

Как, исторически, за корпускулярно-волновым дуализмом остались незамеченными корпускулярно-волновые величины

Джомирзоев С.Э.

После обнаружения в 1905 году Эйнштейном у фотона корпускулярно-волнового дуализма (КВД), спустя двадцать лет де Бройль предположил, что КВД присуща и другим микрочастицам. Теперь же, мы обнаружили, что исторически сто лет тому назад за КВД микрочастиц остались незамеченными собственные корпускулярно-волновые величины (КВВ) микрочастиц. Походу, удалось уточнить, что предложенное Эйнштейном формула КВД фотона не является корпускулярно-волновой формулой, а является корпускулярно-частотной формулой.

1. Как, исторически, за КВД фотона остались незамеченными ее собственные КВВ.

Эпоха квантовых представлений началась с открытия М.Планком [1] фотона в качестве кванта света и новой константы, названного постоянной Планка :

$$\hbar = 1,054 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с} \quad (1.2)$$

На основании (1.1) Планком и Эйнштейном [2] для импульса и энергии фотона были обнаружены формулы :

$$P = \hbar k \quad (1.2)$$

$$E = mc^2 \quad (1.3)$$

$$E = \hbar \omega \quad (1.4)$$

где, k – волновой вектор, m – релятивистская масса, c – скорость, ω – циклическая частота фотона.

При этом, самим Эйнштейном равенство корпускулярной энергии фотона (1.3) с волновой энергией фотона (1.4):

$$(\mathbf{P} \cdot \mathbf{c}) = \hbar\omega$$

$$(1.5)$$

было интерпретирована в качестве формулы КВД фотона.

Мы же по мере своего исследования столкнулись с фактами, согласно которым формулами КВД фотона на самом деле являются собственные КВВ фотона.

Для обнаружения собственных КВВ фотона, обратимся к экспериментально известному свойству фотонов. Согласно экспериментальным данным, если фотон является длинноволновым (ультрафиолетовым) тогда её релятивистская масса будет иметь малую величину и наоборот, если фотон будет коротковолновым (инфракрасным), тогда её релятивистская масса будет иметь большую величину. Данное экспериментальное свойство фотонов свидетельствует о том, что у фотона имеется собственная величина $\mathbf{m}^*$, сомножителями которой являются корпускулярная величина фотона – релятивистская масса m и волновая величина фотона – линейная длина волны r :

$$\mathbf{m}^* = m r = \frac{\hbar}{c}$$

$$(1.6)$$

где, c – скорость фотона наподобие постоянной Планка (1.1) является фундаментальной константой.

Как видим, наблюдаемые на опыте экспериментальные свойства фотонов указывают на то, что у каждого фотона имеется собственная КВВ (1.6), а сам фотон априори по своему определению является корпускулярно-волновым объектом Природы. Соответственно, основанные на (1.6) набор собственных КВВ фотона имеет вид:

$$\mathbf{m}^* = m r$$

$$(1.7)$$

$$P^* \equiv \hbar = (\mathbf{m}^* c)$$

$$(1.8)$$

$$\mathbf{E}^* = \mathbf{m}^* c^2$$

$$(1.9)$$

Если учитывать аналогию собственных КВВ фотона (1.7)...(1.9) с корпускулярными величинами корпускулярной классической механики (ККМ) Ньютона [3], тогда КВВ фотона (1.7) можно называть корпускулярно-волновой массой, КВВ фотона (1.8) можно называть

корпускулярно-волновым импульсом фотона, а КВВ фотона (1.9) можно называть корпускулярно-волновой энергией фотона. С учетом того, что собственные КВВ фотона (1.7)...(1.9) являются фундаментальными константами, а потому, согласно им фотон является настолько же стабильным и фундаментальным объектом Природы.

В силу того, что собственная КВВ фотона (1.7) появился в качестве формулы КВД фотона, а потому, возникает вопрос, а что же не так с предложенным Эйнштейном формулой КВД фотона (1.5)? Оказывается, предложенное Эйнштейном формула (1.5) на самом деле не является корпускулярно-волновой формулой, а является корпускулярно-частотной формулой, т.е. в течении сто двадцать лет корпуслярно-частотная формула (1.5) воспринималась в качестве формулы КВД фотона, хотя по своему статусу и было на самом деле всего лишь формулой корпускулярно-частотного дуализма фотона.

С учётом вышеотмеченного изъяна формулы Эйнштейна (1.5) нет никаких сомнений в том, что собственная КВВ фотона (1.7) является формулой КВД фотона.

Теперь, для установления связей собственных КВВ фотона (1.7)...(1.9) с формулами Планка и Эйнштейна (1.2)...(1.5), сначала преобразуем собственные КВВ фотона (1.7)...(1.9) при помощи использованного Шредингером в ВКМ [4] дифференциального оператора (преобразования):

$$\mathbf{k} \equiv -i\nabla \quad (1.10)$$

При этом, собственные КВВ фотона (1.7)...(1.9) преобразуются в виде:

$$-i\mathbf{m}^*\nabla = m(i\mathbf{r}(-i\nabla)) = m \quad (1.11)$$

$$-iP^*\nabla = -i\hbar\nabla = (m\mathbf{c})_{1,2,3} - (m\mathbf{r}\omega)_4 \quad (1.12)$$

$$-i\mathbf{E}^*\nabla = (mc^2)_{1,2,3} - (m(\mathbf{r}\omega\mathbf{c}))_4 - (\hbar\omega)_0 \quad (1.13)$$

где, нижние индексы 1,2,3,4,0 соответствуют пяти измерениям пятимерного пространства Клейна-Гордона:

$$R^2 = (x^2 + y^2 + z^2)_{1,2,3} - (ct)_4^2 - \left(\frac{\hbar}{mc}\right)_0 \quad (1.14)$$

Здесь, легко заметит, что возникшая в правой части преобразовании (1.13) трехмерная компонента энергии фотона и есть корпускулярная энергия фотона (1.3), а компонента соответствующая пятому измерению и есть волновая, точнее, частотная энергия фотона (1.4). Соответственно, возникший в правой части преобразовании (1.12) трёхмерный импульс и есть корпускулярный импульс из формулы Эйнштейна (1.2). Как видим, обнаруженные Эйнштейном корпускулярный импульс (1.2) и корпускулярная энергия (1.3), а также, обнаруженное Планком частотная энергия (1.4) возникают тогда, когда собственные КВВ фотона (1.7)...(1.9) будут выражены в рамках пятимерного пространства Клейна-Гордона (1.14). Это весьма важное обстоятельство указывает на то, что фотон наделённый собственными КВВ (1.7)...(1.9) в рамках нашего пятимерного пространства Клейна-Гордона (1.14) проявляется, в импульсной форме в виде четырехмерного объекта, а в энергетической форме проявляется в виде пятимерного объекта. При этом, в силу того, что пятое измерение нашего пятимерного пространства Клейна-Гордона (1.14) считается замкнутым и циклическим (частотным), а потому, соответствующая этому частотному измерению энергия фотона (1.4), также, является частотной энергией, хотя сейчас её общепринято считать волновой энергией.

Причиной которая оставила незамеченным набора собственных КВВ фотона (1.7)...(1.9) является обнаруженность первым одного из них, а именно, постоянной Планка (1.1). В силу того, что собственные КВВ фотона (1.7)...(1.9) были связаны между собой при помощи скорости фотона, а потому, КВВ (1.7) выражали в виде отношения постоянной Планка на скорость фотона, а КВВ (1.9) выражали в виде произведении постоянной Планка на скорость фотона. Здесь, особо отметим, не обнаруженность Планком и Эйнштейном собственных КВВ фотона (1.7)...(1.9) и их преобразований (1.11)...(1.13) сыграло роковую роль, когда де Бройлем [6] и Шрёдингером были получены формулы для случая нерелятивистского электрона (НЭ).

2. Как необнаруженность собственных КВВ НЭ привело к неполноте формул де Бройля и Шрёдингера.

Вслед за Эйнштейном в последующем Л. Де Бройль [5] предложил гипотезу о присущности КВД не только фотону, но и другим микрочастицам, тем самым, обобщив идею Эйнштейна на случай других микрочастиц. В частности для случая НЭ формулы Планка и Эйнштейна (1.2)...(1.5) де Бройлем были обобщены в виде:

$$P = \hbar k \quad (2.1)$$

$$E_k = \frac{mv^2}{2} \quad (2.2)$$

$$E = \hbar \omega \quad (2.3)$$

где: k - волновой вектор, m -масса, v - скорость, ω – циклическая частота НЭ.

А формула КВД фотона (1.5) для случая НЭ приобрело вид:

$$(\mathbf{P} \cdot \mathbf{v}) = \hbar \omega \quad (2.4)$$

В свою очередь, Э. Шрёдингер выразив формулы де Бройля (2.1)...(2.3) при помощи пространственного дифференциального оператора (1.10), тем самым, получил начальных соотношений ВКМ в виде :

$$\hat{P} = i \hbar \nabla \quad (2.5)$$

$$\hat{E}_k = \frac{\hbar^2}{2m} \Delta \quad (2.6)$$

$$\hat{U} = i \hbar \frac{\partial}{\partial t} \quad (2.7)$$

где: $\hat{P}$, $\hat{E}$, $\hat{U}$ — операторы импульса и энергии НЭ.

В силу того, что формулы де Бройля и Шрёдингера (2.1)...(2.7) являлись обобщением формул Планка и Эйнштейна (1.2)...(1.5) на случай НЭ, а потому, следуя их примеру, обобщим собственных КВВ фотона (1.7)...(1.9) и их преобразований (1.11)...(1.13) на случай НЭ. Для этого сначала отметим корпускулярных величин НЭ, которые устанавливаются при помощи начала всей физики - корпускулярными величинами ККМ Ньютона в виде:

$$\text{Масса: } m \quad (2.8)$$

$$\text{Импульс: } P = m \cdot v \quad (2.9)$$

$$\text{Кинетическая энергия: } E_{\square} = \frac{m v^2}{2} \quad (2.10)$$

$$\text{Потенциальная энергия: } U = m \cdot v^2 \quad (2.11)$$

А волновой величиной НЭ будет линейная длина волны НЭ:

$$ir = ir(1,2,3,4,0) \quad (2.12)$$

где: 1,2,3,4,0 являются символами пяти измерений пятимерного пространства Клейна-Гордона (1.14).

Совместив корпускулярных величин НЭ (2.8)...(2.11) с волновой величиной НЭ, а именно, с линейной длиной волны НЭ (2.12) получим собственных КВВ НЭ наподобие собственным КВВ фотона (1.8)...(1.10):

$$m^{\dot{r}} = m i r \quad (2.13)$$

$$P^{\dot{r}} = \hbar = (m^{\dot{r}} v) = m(i r v) \quad (2.14)$$

$$E * \dot{r} \dot{r}^* v^2 / 2 \quad (2.15)$$

$$U^{\dot{r}} = m^* v^2 \quad (2.16)$$

В свою очередь, собственных КВВ НЭ (2.13)...(2.16) преобразуем при помощи пространственного дифференциального оператора (1.10) наподобие преобразований (1.11)...(1.13):

$$m^{\dot{r}} k \rightarrow (m^{\dot{r}} (-i \nabla)) = m(i r (-i \nabla)) = m \quad (2.17)$$

$$\hbar k \rightarrow i \hbar \nabla = \dot{r} \quad (2.18)$$

$$\dot{r} \quad (2.19)$$

$$(U \dot{r} \dot{r} \dot{r} k) \rightarrow (U * (-i \nabla)) = U_{1,2,3} - \dot{r} \dot{r} \quad (2.20)$$

где:

$$(i r (-i \nabla)) = 1 \quad (2.21)$$

$$(v (-i \nabla)) = -i w \quad (2.22)$$

Теперь, легко заметить, что как предложенные де Бройлем формулы для НЭ (2.1)...(2.4), так и предложенные Шрёдингером начальные соотношения ВКМ (2.5)...(2.7) являются формулами, в которых упрощенные формы преобразований (2.17)...(2.20) представлены по отношению корпускулярных величин НЭ (2.8)...(2.11):

$$m=(m\hat{c}\hat{c}\hat{c}k)\rightarrow\hat{m}=-im^{\hat{c}}\nabla\hat{c} \quad (2.23)$$

$$P=\hbar k\rightarrow\hat{P}=-i\hbar\nabla \quad (2.24)$$

$$E_k=(E\hat{c}\hat{c}k^{\hat{c}}k)\rightarrow\hat{E}_k=-iE^{\hat{c}}\nabla\hat{c} \quad (2.25)$$

$$U_{\square}=(U^{\hat{c}}k)\rightarrow\hat{U}=-iU^{\hat{c}}\nabla \quad (2.26)$$

Полученные нами соотношения (2.23)...(2.23) являются полными формами соотношений де Бройля (2.1)...(2.3) и соотношений Шрёдингера (2.5)...(2.7). При этом, было ясно, что в левых частях соотношений де Бройля (2.1)...(2.3) и Шрёдингера (2.5)..(2.7) находятся корпускулярные величины, а что находится в их правых частях было совершенно непонятно. Теперь же , благодаря соотношениям (2.23)...(2.26) стало очевидным, что в их правых частях находятся КВВ НЭ (2.8) ...(2.11) с дифференциальным оператором (1.10), т.е. благодаря соотношениям (2.23)...(2.26) мы разгадали столетнюю тайну правых частей соотношений де Бройля (2.1)...(2.3) и Шрёдингера (2.5)...(2.7).

С общей точки зрения, наподобие того, как Планк и Эйнштейн в случае фотона упустили из вида собственных КВВ фотона (1.7)...(1.9) с их преобразованиями (1.11)...(1.13), точно также, вслед за ними де Бройль и Шрёдингер в случае НЭ упустили из вида собственных КВВ НЭ (2.13)...(2.16) с их преобразованиями (2.17)...(2.20). Соответственно, формула (2.4) наподобие формулы (1.5) не является формулой КВД НЭ, а является корпускулярно-частотной формулой.

Теперь, отметим, как принцип неопределённости Гейзенберга [6] подтверждает факта существования в Природе собственных КВВ НЭ (2.13)...(2.16). В левой части соотношения принципа неопределённости Гейзенберга:

$$\Delta P\Delta x \geq \hbar \quad (2.27)$$

речь идёт об измеряемых на опыте значениях импульса и пространственной координаты НЭ, которые определены в рамках пятимерного пространства Клейна-Гордона (1.14). Согласно же, формулам КВВ НЭ (2.13)...(2.16) в правой части соотношении неопределённости Гейзенберга (2.27) под символом постоянной Планка (1.1) скрыта собственная (габаритная) величина НЭ (2.14). В связи с этим, можно сказать, как только измеряемые на опытах величины импульса и пространственной координаты становится равным собственным габаритным величинам НЭ (2.13), тогда всякое изменение

волновой величины НЭ (2.12) сопровождается изменением корпускулярных величин НЭ (2.8)...(2.11) и наоборот всякое изменение корпускулярных величин НЭ (2.8)...(2.11) сопровождается изменением волновой величины НЭ (2.12). Соответственно, как только левая часть (2.27) становится меньше, чем правая часть (2.27), тогда собственные габаритные КВВ НЭ (2.8)...(2.11) становятся неопределяемыми величинами. Таким образом, собственные КВВ НЭ (2.13)...(2.16) являются врождёнными собственными габаритными величинами НЭ, а факт существования принципа неопределённости Гейзенберга подтверждает их реализованной в Природе.

Тут должны внести на счёт той скорости, которая фигурирует в вышеприведённых формулах де Бройля (2.1)...(2.4)), так как, общепринято считать, что в формулах де Бройля (2.1)...(2.4) фигурирует относительная скорость из ККМ Ньютона. Но на самом деле, скорость в формулах де Бройля (2.1)...(2.4) не является обычной переменной классической скоростью, так как, если эта скорость будет такой переменной величиной, тогда правые и левые части формул де Бройля (2.1)...(2.4) окажутся релятивистки неодинакова инвариантными. Поэтому, отметим, наподобие скорости фотона в формулах первого параграфа и скорость в вышеприведенных формулах является фундаментальной константой. Для доказательства данного обстоятельства будем учитывать того факта, что скорость фотона:

$$c = 2,99792458 \cdot 10^8 \text{ м/с} \quad (2.28)$$

и постоянная тонкой структуры:

$$\alpha = 7,297352 \cdot 10^{-3} \quad (2.29)$$

являются фундаментальными константами, а потому, их произведения, также, является фундаментальной константой:

$$v_B = 2,187691 \cdot 10^6 \text{ м/с} \quad (2.30)$$

При этом, в качестве скорости НЭ в (2.30) появился скорость, которая общеизвестна в виде первой Боровской скорости НЭ [7], т.е. первая Боровская скорость оказалось фундаментальной константой на подобии скорости фотона (2.28) и постоянной тонкой структуры (2.29). Тем самым, в вышеприведённых формулах настоящего параграфа, включая формул де Бройля (2.1)...(2.4) в качестве скорости НЭ фигурирует фундаментальная константа, которая вплоть до наших дней

известна в качестве первой Боровской скорости. С учётом данного положения, нет никаких сомнений в том, что собственные КВВ НЭ (2.13)...(2.16) наподобие собственных КВВ фотона (1.7)...(1.9), также, являются фундаментальными константами. Соответственно, постоянства первой Боровской скорости (2.30) предполагает уместности соотношения:

$$m_e i r_e = m_p i r_p = \frac{\hbar}{\mathbf{v}_B} \quad (2.31)$$

где, величины с нижними индексами e являются величинами НЭ, а величины с нижними индексами p являются величинами протона. Если соотношение (2.31) не выполняется для нестабильного нейтрона, тогда соотношения (1.7) и (2.13) окажутся соотношениями стабильности, как для случая НЭ, так и для случая протона. В студенческие годы меня удивляло множество фундаментальных констант (1.6)...(1.9),(2.28)...(2.31) и уже тогда я подумал, не уже ли Природа не вложила в них физического смысла? А теперь, выяснилось, что в них были вложены физический смысл, но они были исторически упущены из вида Планком, Эйнштейном, де Бройлем и Шрёдингером в начале двадцатого века. При этом, в силу того, что собственные КВВ фотона (1.7)...(1.9) являются фундаментальными константами независимыми от времени, а потому, продолжительность жизни фотона, так же, будет независимым от времени. Точно, также, собственные КВВ (2.8)...(2.11), будучи фундаментальными константами, тем самым, делают НЭ и протона настолько вечными, насколько вечными являются сами фундаментальные константы (2.8)...(2.11).

В конце данного параграфа отметим, если наряду с линейной длиной волны НЭ (2.12) будем учитывать её перпендикулярного радиус-вектора $r_{\perp}$, тогда между величинами (2.13) и (2.14) появится собственный момент НЭ:

$$m_{\perp}^i = [m_{\square}^i \times r_{\perp}] = m[i r \times r_{\perp}] \quad (2.32)$$

Одну особенность величины (2.32) рассмотрим в рамках следующих параграфов, так как, она может предполагать возможности спонтанного перехода между поступательным и вращательным движениями.

Теперь, в рамках следующего параграфа покажем, как собственные КВВ НЭ (2.13)...(16) позволяют выяснить, что ВКМ Шрёдингера на самом деле является неполной частью КВМ НЭ.

3. ВКМ Шрёдингера, как неполная часть КВМ НЭ.

Одна из особенностей ККМ Ньютона заключается в том, что в ней имеется, как корпускулярные величины подобные корпускулярным величинам (2.9)...(2.12), так и её уравнение движения:

$$\mathbf{F} = \frac{d\mathbf{P}}{dt} \quad (3.1)$$

В отличии от ККМ Ньютона в ВКМ Шрёдингера имеется только её уравнение движения:

$$E\psi = i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} \quad (3.2)$$

а величины связанные с уравнением движения (3.2), исторически, не были обнаружены.

Для обнаружения же величин связанных с уравнением движения ВКМ (3.2) обратимся к собственным КВВ НЭ (2.13)...(2.16) и рассмотрим, как за достаточно короткое время:

$$-i \frac{\partial}{\partial t} \quad (3.3)$$

выглядят их эволюционные формулы по времени:

$$-i\mathbf{m}^* \frac{\partial}{\partial t} = -im \frac{\partial(i\mathbf{r})}{\partial t} = m\mathbf{v} = \mathbf{P} \quad (3.4)$$

$$-i\hbar \frac{\partial}{\partial t} = (\mathbf{P}\mathbf{v}) - (m^*\mathbf{a}) = E - F^* \quad (3.5)$$

$$\frac{-i\hbar v}{2} \frac{\partial}{\partial t} = \frac{\mathbf{P}v^2}{2} - \frac{((\mathbf{m}^*\mathbf{a})\mathbf{v})}{2} - \frac{\hbar\mathbf{a}}{2} \quad (3.6)$$

$$-i\hbar\frac{\partial}{\partial t} = \mathbf{P}v^2 - ((m^*\mathbf{a})\mathbf{v}) - \hbar\mathbf{a} \quad (3.7)$$

Теперь, если эволюционную формулу (3.5) выразим относительно энергии E :

$$E = -i\hbar\frac{\partial}{\partial t} + F^* \quad (3.8)$$

и не будем учитывать последнюю компоненту, тогда получим уравнению движения ВКМ (3.2) без символа волновой функции:

$$E = -i\hbar\frac{\partial}{\partial t} \quad (3.9)$$

Как видим, собственные КВВ НЭ (2.13)...(2.16) оказались именно теми величинами с которыми связана уравнение движения ВКМ (3.2) наподобие того, как уравнение движения КМН (3.1) связана с корпускулярными величинами.

Таким образом, стало очевидным факт о том, что то чего в течении сто лет называли ВКМ в реальности являлась неполной частью КВМ НЭ, а неполнота ВКМ, которую предполагал Эйнштейн, была порождена отсутствием в ней собственных КВВ НЭ (2.13)...(2.16), преобразований (2.17)...(2.20) и эволюционных формул (3.4)...(3.7).

Теперь, в силу того, что общепринято мнение о переходимости ВКМ в макроскопических масштабах в ККМ Ньютона, а потому, укажем, как на самом деле соотносятся к друг другу ВКМ Шрёдингера и ККМ Ньютона. Как было отмечено выше ВКМ Шрёдингера является неполной частью КВМ НЭ, а потому, КВВ НЭ (2.13)...(2.16), преобразования (2.17)...(2.20) и эволюционные формулы (3.4)...(3.7) относятся к ВКМ. В отличии от ВКМ начальные корпускулярные величины ККМ Ньютона возникают в правых частях преобразований (2.17)...(2.20) в виде внутри пространственных величин, а потому, сама ККМ Ньютона является чисто внутри пространственной механикой. Соответственно, эволюционная формула (3.4) находится на том месте, где сейчас находится первый закон Ньютона, а возникший в правой части эволюционной формулы (3.4) импульс $\mathbf{P}$ и есть тот импульс, который фигурирует, как первом законе Ньютона, так и во втором законе Ньютона или, иначе, в уравнении движения ККМ Ньютона (3.1). Как видим, корпускулярные величины ККМ Ньютона возникают из

КВВ НЭ (2.13)...(2.16) после преобразований (2.17)...(2.20) в качестве внутри пространственных корпускулярных величин, а первый и второй закон Ньютона являются связанными с эволюционной формулой (3.4). В связи с этим, априори по своему определению ВКМ Шрёдингера будучи более общей механикой по сравнению с ККМ Ньютона, а потому, в макроскопических масштабах ВКМ Шрёдингера не уместится во внутри пространственные рамки ККМ Ньютона.

Тут следует особо отметить, уравнение движения ВКМ Шрёдингера (3.2), будучи дифференциальным уравнением первого порядка, согласно эволюционной формуле (3.5) не является подобным уравнению движения ККМ Ньютона (3.1), которая является дифференциальным уравнением второго порядка. Наоборот, уравнение движения ВКМ Шрёдингера (3.2) подобно пространственным преобразованиям (2.17)...(2.20) является уравнением преобразования по времени t и выражает собой, как КВВ НЭ (2.14) преобразуется под воздействием времени t . В связи с этим для фиксации изменений по времени t к уравнению движения ВКМ Шрёдингера (3.2) нужна ещё одна функция, которая называется волновой функцией и именно эта волновая функция выражает собой изменению по времени t преобразованной формы КВВ НЭ (2.14). В отличие от неё уравнение движения ККМ Ньютона (3.1), будучи дифференциальным уравнением второго порядка, сама выражает изменению импульса $\mathbf{P}$ по времени t .

Теперь, в конце этого параграфа обратимся к КВВ (2.34) и получим её эволюционную формулу:

$$[\mathbf{m}^* \times \mathbf{r}_\perp] \left(-i \frac{\partial}{\partial t} \right) = [\mathbf{P} \times \mathbf{r}_\perp] = [\mathbf{m}^* \times (-i \mathbf{v}_\perp)] \quad (3.13)$$

где, имеем дело с двумя разновидностями собственного момента импульса:

$$L = [\mathbf{P} \times \mathbf{r}_\perp] \quad (3.14)$$

$$L_\perp = [\mathbf{m}^* \times (-i \mathbf{v}_\perp)] \quad (3.15)$$

При этом, в (3.14) имеем дело с поступательным собственным моментом импульса, а в (3.15) имеем дело с вращательным собственным моментом импульса. Но появление, как поступательного, так и вращательного собственного момента импульса из одной и той же эволюционной формулы (3.13) наводит на мысль, что возможно имеет

место спонтанный переход между двумя видами собственного момента импульса. Если в реальности такой спонтанный переход между двумя разновидностями собственного момента импульса окажется реализованным в Природе, тогда её придётся учитывать при изучении свойств свободных объектов Природы.

4.О примерной форме КВМ для макроскопического тела.

По аналогии с КВВ НЭ (2.14)...(2.17) для КВМ макроскопического тела (МТ) макроскопические КВВ будут иметь вид:

$$\mathbf{m}^* = m\mathbf{r} \quad (4.1)$$

$$P^* = (\mathbf{m}^* \mathbf{v}) \quad (4.2)$$

$$\mathbf{E}_k^* = \frac{\mathbf{m}^* v^2}{2} \quad (4.3)$$

$$U^* = \mathbf{m}^* v^2 \quad (4.4)$$

где, $\mathbf{r}$ – радиус вектор МТ со направленной с её скоростью $\mathbf{v}$.

Аналогом же операции дифференциального оператора (1.10) будет операция дифференцирования:

$$\mathbf{k} = \frac{d}{d\mathbf{r}} \quad (4.5)$$

Преобразуя КВВ КВМ МТ (4.1)...(4.4) при помощи операции дифференцирования (4.5) получим аналогов преобразований (2.18)... 2.21) в виде:

$$\frac{d\mathbf{m}^*}{d\mathbf{r}} = m \frac{d\mathbf{r}}{d\mathbf{r}} = m \quad (4.6)$$

$$\frac{d\mathbf{P}}{d\mathbf{r}} = (m\mathbf{v})_{1,2,3} - (m\mathbf{r}w) = \mathbf{P}_{1,2,3} - \mathbf{P}_4 \quad (4.7)$$

$$\frac{d\mathbf{E}_k^*}{d\mathbf{r}} = \left(\frac{mv^2}{2} \right)_{1,2,3} - \left(\frac{(\mathbf{m}^* w \mathbf{v})}{2} \right)_4 - \left(\frac{P^* \omega}{2} \right)_0 \quad (4.8)$$

$$\frac{d\mathbf{U}^*}{d\mathbf{r}} = (mv^2)_{1,2,3} - (\mathbf{m}^* w \mathbf{v})_4 - (P^* w)_0 \quad (4.9)$$

где, нижние индексы 1,2,3,4,0 соответствуют пяти измерениям базисного пятимерного пространства Клейна-Гордона (1.14).

В правых частях преобразований (4.6)...(4.9) величины с нижними индексами 1,2,3 соответствуют трёхмерному измерению пятимерного пространства Клейна-Гордона (1.14) и являются корпускулярными величинами КМН:

$$\text{Масса: } m \quad (4.10)$$

$$\text{Импульс: } \mathbf{P} = m\mathbf{v} \quad (4.11)$$

$$\text{Кинетическая энергия: } E_k = \frac{mv^2}{2} \quad (4.12)$$

$$\text{Потенциальная энергия: } U = mv^2 \quad (4.13)$$

Соответственно, если рассмотрим изменений КВВ КВМ МТ за достаточно короткое время t :

$$\frac{d}{dt} \quad (4.14)$$

Тогда получим эволюционных формул КВВ КВМ МТ в виде аналогов эволюционных формул (3.4)...(3.7):

$$\frac{d\mathbf{m}^*}{dt} = m \frac{d\mathbf{r}}{dt} = m\mathbf{v} = \mathbf{P} \quad (4.15)$$

$$\frac{dP^*}{dt} = m \frac{d(\mathbf{r}\mathbf{v})}{dt} = (\mathbf{P}\mathbf{v}) - (m^*\mathbf{a}) = U - F^* \quad (4.16)$$

$$\frac{d\mathbf{E}_k^*}{dt} = \frac{m}{2} \frac{d(\mathbf{r}v^2)}{dt} = \frac{\mathbf{P}v^2}{2} - \frac{F^*\mathbf{v}}{2} - \frac{P^*\mathbf{a}}{2} \quad (4.17)$$

$$\frac{d\mathbf{U}^*}{dt} = m \frac{d(\mathbf{r}v^2)}{dt} = \mathbf{P}v^2 - F^*\mathbf{v} - P^*\mathbf{a} \quad (4.18)$$

При этом, эволюционная формула (3.16) будет уравнением движения КВМ МТ по аналогии с эволюционной формулой (3.5) Соответственно, эволюционная формула (4.15) будет соответствовать первому закону Ньютона, а появившийся в её правой части импульс будет тем импульсом, который фигурирует, как в первом законе Ньютона, так и в уравнении движения КМН (2.1) или, иначе, во втором законе Ньютона.

В свою очередь, аналогом (2.32) будет величина:

$$[\mathbf{m}^* \times \mathbf{r}_\perp] \quad (4.19)$$

А аналогом эволюционной формулы (3.13) будет формула:

$$\frac{d[\mathbf{m}^* \times \mathbf{r}_\perp]}{dt} = [\mathbf{P} \times \mathbf{r}_\perp] = [\mathbf{m}^* \times \mathbf{v}_\perp] \quad (4.20)$$

Согласно формуле (4.20) между корпускулярным моментом импульса и вращательным моментом импульса может иметь место спонтанный переход, а если в реальности такой спонтанный переход реализована в Природе, тогда на основании её возможно создание вращающихся и затем вертикально взлетающих тарелкообразных летательных объектов.

В конце отметим, согласно эволюционным формулам, вопреки, первому закону Ньютона, в реальной Природе свободный объект находящийся во внутри пятимерного пространства Клейна-Гордона всегда будет движущимся и не сможет находиться в состоянии покоя.

В свое Эйнштейном было сказано, физика начинается и заканчивается опытом, а потому, надеюсь, всё обнаруженное нами является реализованным в Природе, Во Имя Всевышнего. Аминь.

Литература:

1. М. Planck, Ann. Phys., 1900, **t.1**. 63.
2. А. Einstein, Ann. Phys., 1905, **t.17**.149.
3. И.Ньютон. Математические начала натуральной философии-М,:Наука.1989(перевод с латинского комментарии А.Н.Крылова).

4. E. Schrödinger, Ann. Phys., 1926, **t.79**.361, 489, 734.
5. A.de Broglie, Ann.Phys.,1925. **t.3**. 22.
6. W. Geisenberg, O. Kramers., Zc. Phys., 1925, **t.23**.681.
7. Бор Н. Избранные научные труды. Том1. Статьи1905-1925.М.;Наука,1970.

Контакт:

Email:djomirzoev501@yandex.ru

Тел.: + (992) 901-11-22-32, WhatsApp.

