Волновая квантовая механика, как неполная версия корпускулярно-волновой механики нерелятивистского электрона

Джомирзоев С.Э.

В результате анализа трудов Планка, Эйнштейна, де Бройля, Шрёдингера и экспериментальных свойств микрочастиц, сами микрочастицы обнаружены в качестве многомерных корпускулярно-волновых объектов Природы, которым с рождения присущи собственные корпускулярно-волновые величины (КВВ), а также, обнаружены корпускулярно-волновые механики (КВМ) связанные с этими собственными КВВ. Походу установлена связанность ново обнаруженных КВМ с корпускулярной классической механикой (ККМ) Ньютона и с волновой квантовой механикой (ВКМ) Шрёдингера. При этом, ККМ Ньютона получена в виде механики, которая определена во внутри пространства, а ВКМ Шрёдингера получена в виде неполной версии КВМ нерелятивистского электрона (НЭ). Также, указан примерная форма КВМ макроскопического тела.

1. Фотон, как многомерный корпускулярно-волновой объект Природы, которой присущи собственные КВВ.

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

$$\hbar = 1{,}054 \cdot 10^{-54} \text{дж•с} \tag{1.1}$$

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

$$P = \hbar k \tag{1.2}$$

$$E = mc^2 \tag{1.3}$$

$$E = \hbar w \tag{1.4}$$

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

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

$$(\mathbf{P} \cdot \mathbf{c}) = \hbar\omega \qquad (1.5)$$

было интерпретирована в качестве формулы корпускулярно-волнового дуализма (КВД) фотона.

Здесь, чтобы стало очевидным актуальная востребованность настоящего анализа для современного уровня развития физики, отметим, постоянная Планка (1.1) и фотон явились в виде до того времени неизвестных новой величины и новой микрочастицы, а Планк и Эйнштейн в формулах (1.2)…(1.5) для описания фотона воспользовались до того времени известными корпускулярными величинами ККМ Ньютона [3] и волновыми величинами волновой оптики [4] добавив к ним новую величину постоянной Планка (1.1), т.е. Планк и Эйнштейн воспользовались величинами старых теорий, чтобы описать совершенно новую микрочастицу фотона. В связи с этим возникает вопрос, а что если корпускулярные величины ККМ Ньютона и волновые величины волновой оптики априори были недостаточными для описания новой корпускулярно-волновой микрочастицы фотона?

Для того, чтобы заметит появившихся вместе с фотоном её новых величин, не под подающихся в рамки старых ККМ Ньютона и волновой оптики, обратимся к экспериментально известному свойству фотона. Согласно экспериментальным данным, если фотон окажется длинноволновым, тогда её релятивистская масса *m* [5] будет иметь малую величину и наоборот, если фотон окажется коротковолновым, тогда её релятивистская масса *m* будет иметь большую величину. А это обстоятельство указывает на то, что имеется некая константа $\boldsymbol{m}^*$ сомножителями которой являются корпускулярная величина фотона – релятивистская масса *m* и её волновая величина – линейная длина волны -*i* $\boldsymbol{r}$:

$$\mathbf{m}^* = mi\mathbf{r} = \frac{\hbar}{\mathbf{c}} \qquad (1.6)$$

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

Согласно (1.6) фотон априори по своему определению с рождения является корпускулярно-волновым объектом Природы и у неё имеются собственные КВВ основанные на (1.6):

$$\mathbf{m}^* = mi\mathbf{r} \qquad (1.7)$$

$$P^* \equiv \hbar = (\mathbf{m}^*\mathbf{c}) \tag{1.8}$$

$$\mathbf{E}^* = \mathbf{m}^* c^2 \tag{1.9}$$

Вот эти новые КВВ (1.7)…(1.9), не под подающие в рамки старых ККМ Ньютона и волновой оптики, должны были появится в качестве новых собственных величин фотона вместе с ново обнаруженным постоянной Планка (1.1) в начале двадцатого века, но исторически этого не произошло из за того, что Планк и Эйнштейн ограничились старыми теориями, которые будучи по отдельности корпускулярными и волновыми, оказались недостаточными для описания корпускулярно-волновой микрочастицы фотона.

Теперь, для установления связей собственных КВВ фотона (1.8)…(1.10) с формулами Эйнштейна (1.2)…(1.5), сначала преобразуем собственных КВВ фотона (1.8)…(1.10) при помощи использованного Шредингером в ВКМ [6] дифференциального оператора:

$$\mathbf{k} \equiv -i\nabla \tag{1.10}$$

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

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

$$-iP^*\nabla = -i\hbar\nabla = (m\mathbf{c})_{1.2.3} - (m\mathbf{r}\omega)_4 \tag{1.12}$$

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

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

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

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 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, всё сошлось, ибо полученные из экспериментального опыта собственные КВВ фотона (1.7)…(1.19) согласно преобразованиям (1.11)…(1.13) в рамках нашего базисного пятимерного пространства Клейна-Гордона (1.14) проявляются в виде корпускулярных, смешанных и волновых величин фотона. А из последних корпускулярные и волновые величины, как раз были использованы Планком и Эйнштейном в формулах (1.2)…(1.5) для описания фотона, но за формулами (1.2)…(1.5) остались незамеченными, как собственные КВВ фотона (1.7)…(1.9), так их преобразования (1.11)…(1.13). При этом, в силу того, что согласно правым частям преобразований (1.11)…(1.13) корпускулярные и волновые величины оказались внутри пространственными величинами, а потому, основанные на них ККМ Ньютона наряду с волновой оптикой, также, являются внутри пространственными теориями по отношению к пятимерному пространству Клейна-Гордона (1.14) или её частных случаев пространств Минковского и Евклида. Соответственно, обнаруженный нами собственные КВВ фотона (1.7)…(1.9) по отношению к пятимерному пространству Клейна-Гордона (1.14) являются внепространственными величинами, будучи собственными величинами исследуемого объекта фотона. А с учётом преобразований (1.11)...(1.13) фотон является многомерным корпускулярно-волновым объектом Природы, так как, в правых частях преобразований (1.11)...(1.13) преобрызованном виде её собственные КВВ (1.7)...(1.9) проявляются в виде многомерных величин. Тут, также, становится очевидным факт о том, что собственные КВВ фотона (1.7)…(1.9) являются постоянными из за того, что они не зависят от нашего с вами базисного пятимерного пространства Клейна-Гордона (1.14), будучи внепространственными по отношению к базисному пятимерному пространству Клейна-Гордона (1.14).

Согласно вышеизложенным сведениям собственная КВВ фотона (1.6) и есть формула КВД фотона, так как, из неё вытекает экспериментальное свойство длинноволновых и коротковолновых фотонов. А формула Эйнштейна (1.5) является всего лишь констатацией равенства корпускулярных и волновых форм энергии фотона и не является формулой КВД фотона, так как, из неё не вытекает экспериментальное свойство длинноволновых и коротковолновых фотонов.

2. НЭ, как корпускулярно-волновой объект Природы, которой присущи собственные КВВ

Вслед за Эйнштейном в последующем Л. Де Бройль [7] предложил гипотезу о присущности КВД не только фотону, но и другим микрочастицам, тем самим, обобщив идею Эйнштейна на случай других микрочастиц. В частности для случая НЭ формулы Планка и Эйнштейна (1.2)…(1.5) были обобщены де Бройлем в виде:

$$P = \hbar k \tag{2.1}$$

$$E_k = \frac{m v^2}{2} \tag{2.2}$$

$$E = \hbar w \tag{2.3}$$

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

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

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

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

$$\hat{P} = i\hbar \nabla \tag{2.5}$$

$$\grave{E}_k = \frac{\hbar^2}{2m} \Delta \tag{2.6}$$

$$\hat{U} = i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \tag{2.7}$$

где: $\hat{P}$ $\grave{E}$, $\hat{U}$— 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 устанавливается при помощи начала всей физики - корпускулярными величинами ККМ Ньютона в виде:

Масса: m (2.8)

Импульс: $P=m\cdot v$ (2.9)

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

Потенциальная энергия: $U=m\cdot v^2$ (2.11)

А волновой величиной НЭ будет линейная длина волны НЭ:

$i\,r=i\,r(1,2,3,4,0)$ (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):

$m^{¿}=mi\,r$ (2.13)

$P^{¿}=\hbar=(m^{¿}v)=m(i\,rv)$ (2.14)

$E*¿¿^{*}v^2)/2$ (2.15)

$U^{¿}=m^{*}v^2$ (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):

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

$\hbar k\rightarrow i\hbar\nabla=¿$ (2.18)

$¿$ (2.19)

$(U¿¿¿k)\rightarrow(U*(-i\nabla))=U_{1.2.3}-¿¿$ (2.20)

где:

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

$(v(-i\nabla))=-iw$ (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):

$$m=(m¿¿¿k)\rightarrow \hat{m}=-i\,m^{¿}\nabla ¿ \qquad (2.23)$$

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

$$E_k=(E¿¿k^{¿}k)\rightarrow \widehat{E_k}=-i\,E^{¿}\nabla ¿ \qquad (2.25)$$

$$U_{\square}=(U^{¿}k)\rightarrow \hat{U}=-i\,U^{¿}\nabla \qquad (2.26)$$

Как видим, 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). В свою очередь, своевременная не обнаруженность собственных КВВ НЭ (2.13)…(2.16) с их преобразованиями (2.17)…(2.20) обернулось тем, что вместо естественно необходимого КВМ НЭ возникло её неполная версия в виде ВКМ, а из за своей неполноты ВКМ стало недоступным для понимания теорией головоломкой и в этом убедимся в рамках третьего параграфа настоящего труда.

Теперь, отметим, как принцип неопределённости Гейзенберга [8] подтверждает факта существовании в Природе собственных КВВ НЭ (2.13)…(2.16). В левой части соотношения принципа неопределённости Гейзенберга:

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

речь идёт об измеряемых на опыте значениях импульса и пространственной координаты НЭ, которые реализованы 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) скрыты 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 существовании принципа неопределённости Гейзенберга подтверждает их реализованной в Природе. Здесь же, особо отметим, в эксперименте [9] была установлена связанность КВД с принципом относительности Гейзенберга, а мы указали связанности принципа неопределённости Гейзенберга (2.27) с собственными КВВ НЭ (2.13)…(2.16).

Тут особо должны подчеркнуть того факта, что постоянства собственных КВВ фотона (1.7)…(1.9) не вызывает сомнения, а вот постоянства собственных КВВ НЭ (2.13)…(2.16) необходимо указать. В связи с этим, будем учитывать того факта, что скорость фотона:

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

и постоянная тонкой структуры:

$$\alpha = 7{,}297352 \cdot 10^{-3} \tag{2.29}$$

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

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

При этом, в качестве скорости НЭ в (2.30) появился скорость, которая общеизвестна в виде первой Боровской скорости НЭ [10], т.е. первая Боровская скорость оказалось фундаментальной константой на подобии скорости фотона (2.28) и постоянной тонкой структуры (2.29). 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) являются постоянными величинами. Соответственно, постоянства первой Боровской скорости (2.30) предполагает уместности соотношения:

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

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. 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 физические, но они были исторически упущены из вида Планком, Эйнштейном, де Бройлем и Шрёдингером в начале двадцатого века.

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:

$$m_{\perp}^{¿}=[m_{\square}^{¿}\times r_{\perp}]=m[ir\times r_{\perp}] \tag{2.32}$$

Одну особенность соотношении (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 версией КВМ НЭ.

3. ВКМ, как неполная версия 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:

$$\mathbf{F} = \frac{d\mathbf{P}}{dt} \tag{3.1}$$

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

$$E\psi = i\hbar\frac{\partial\psi}{\partial t} \tag{3.2}$$

а величины связанные с её 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:

$$-i\frac{\partial}{\partial t} \tag{3.3}$$

выглядят их эволюционные формулы по времени:

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

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

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

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

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

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

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

$$E = -i\hbar\frac{\partial}{\partial t} \tag{3.9}$$

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 то, чего называли ВКМ в реальности являлась неполной версией КВМ НЭ, а неполнота ВКМ, которую предполагал Эйнштейн, была порождена отсутствием в ней собственных КВВ НЭ (2.13)…(2.16), преобразований (2.17) и эволюционных формул (3.4)…(3.7).

Теперь, в силу того, что общепринято мнение о пере ходимости ВКМ в макроскических 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 неполным вариантом КВМ НЭ , а потому, КВВ НЭ (2.13)…(2.16), преобразования (2.17)…(2.20) и эволюционные формулы 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 Р 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 отметит, 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 отличии от неё уравнение движения ККМ Ньютона (3.1), будучи дифференциальным уравнением второго порядка, сама выражает изменению импульса ***P*** по времени *t*.

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

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

где, имеем дело с двумя разновидностями собственного момента импульса:

$$L = [\mathbf{P} \times \mathbf{r}_\perp] \tag{3.14}$$

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

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 эволюционной формулы (3.13) наводить на мысль, что возможно имеет место спонтанный переход между двумя видами собственного момента импульса из за их возникновения из одной КВВ (2.34). 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:

$$\mathbf{m}^* = m\mathbf{r} \tag{4.1}$$

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

$$\mathbf{E}_k^* = \frac{\mathbf{m}^* v^2}{2} \tag{4.3}$$

$$\mathbf{U}^* = \mathbf{m}^* v^2 \tag{4.4}$$

где, **r** – радиус вектор МТ со направленная с её скоростью **v**.

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

$$\mathbf{k} = \frac{d}{d\mathbf{r}} \tag{4.5}$$

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

$$\frac{d\mathbf{m}^*}{d\mathbf{r}} = m\frac{d\mathbf{r}}{d\mathbf{r}} = m \tag{4.6}$$

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

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

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

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:

Масса: m (4.10)

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

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

Потенциальная энергия: $U = mv^2$ (4.13)

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

$$\frac{d}{dt} \tag{4.14}$$

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

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

$$\frac{dP^*}{dt} = m\frac{d(\mathbf{rv})}{dt} = (\mathbf{Pv}) - (m^*\mathbf{a}) = U - F^* \tag{4.16}$$

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

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

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 (2.36) будет величина:

$$[\mathbf{m}^* \times r_\perp] \tag{4.19}$$

А аналогом эволюционной формулы (3.13) будет формула:

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

Если КВВ (4.1)…(4.4) являются реализованными в Природе, они будут присущи свободным МТ, а если КВВ (4.1)…(4.4) являются нереализованными в Природе, тогда на основании первого закона Ньютона свободному МТ будут присущи корпускулярные величины (4.10)…(4.13). Для экспериментальной проверки реализованы или нет в Природе КВВ (4.1)…(4.4), думаем, позволит выяснить опыты в условиях невесомости. Например, если во внутри отсека космической станции шарику равномерной плотностью будет придан равномерный импульс, тогда согласно эволюционной формуле (4.20) во время прямолинейного и равномерного движения шарика должна произойти с ней эффект Джанибекова, когда её поступательное движение спонтанно переходит во вращательное движения и это сопровождается кувырком шарика. Подобный эффект Джанибекова может произойти и со Землёй в то время, когда Земля окажется в точках апогея и перигелия. В случае прохождения Земли точек перигелия и апогея, если за Землёй в одну линию окажутся встроенными Марс, Сатурн и Юпитер, тогда в случае точки апогея на Земле начнётся ледниковый период, а случае точки перигелия произойдёт всемирный потоп, подобный всемирному потопу Ноа. Соответственно, сопоставив археологических и геологических данных с астрономическими данными о расположении Марса, Сатурна и Юпитера можно определить дату, когда произошло всемирный потоп Ноа и дат, когда начались ледниковые периоды на Земле.

Литература:

1. M. Planck, Ann. Phys., 1900, **t.1**. 63.

2. A. Einstein, Ann. Phys., 1905,**t.17**.149.

3. И.Ньютон. Математические начала натуральной философии-М,:Наука.1989(перевод с латинскогои комментарии А.Н.Крылова).

4. Борн М., Вольф Э. Основы оптики (2-е иэдание). М.;Наука 1973

5. В. Паули. Теория относительности. Пер. с нем. Изд.3,1991.328с.

6. E. Schrödinger, Ann. Phys., 1926, **t.79.**361, 489, 734.

7. A.de Broglie, Ann.Phys.,1925. **t.3.** 22.

8. W. Geisenberg, O. Kramers., Zc. Phys., 1925, **t.23.**681.

9. Patrick J.Coles, Jedrzej Kaniewski,Stephanie Wehner. Equivalence of wave-particle duality to entropic uncertainty. DOI:10.1038/ncomms6N.14

10. Бор Н. Избранные научные труды. Том1. Статьи1905-1925.М.;Наука,1970.

Контакт:

Email:djomirzoev501@yandex.ru
Тел.: + (992) 901-11-22-32, WhatsApp.