Волновая квантовая механика, как неполная часть корпускулярно-волновой механики.

Джомирзоев С.Э.

В результате выявления корпускулярно-волновых величин (КВВ) нерелятивистского электрона (НЭ) в качестве величин связанных с уравнением движения волновой квантовой механики (ВКМ) обнаружена, что ВКМ в реальности является неполной частью корпускулярно-волновой механики и установлены принципиальные отличия ВКМ от классической механики Ньютона (КМН), а также, указана на возможность создания аналогов ВКМ и КМН.

1. ВКМ Шрёдингера, как неполная часть корпускулярно-волновой механики.

Принципиальное отличие ВКМ [1] от КМН [2] связан с тем, что в КМН имеется её уравнение движения:

$$F = \frac{dP}{dt} \quad (1.1)$$

и связанные с уравнением движения (1.1) корпускулярные величины. При этом КМН является корпускулярной механикой. В отличии от КМН в ВКМ имеет место только уравнения движения:

$$E\psi = i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} \quad (1.2)$$

и нет тех величин, которые связаны с уравнением движения ВКМ (1.2).

Для обнаружения же величин связанных с уравнением движения ВКМ (1.2) обратимся к ново обнаруженным нами КВВ НЭ [3]:

$$m^* = m i r \quad (1.3)$$

$$P^* = \hbar = (m^* v) \quad (1.4)$$

$$E_k^* = \frac{m^* v^2}{2} \quad (1.5)$$

$$U^* = m^* v^2 \quad (1.6)$$

где, m - масса, $i r$ - линейная длина волны, v - скорость НЭ.

Если рассмотрим изменений КВВ НЭ (1.3)...(1.6) за достаточно короткое время:

$$-i \frac{\partial}{\partial t} \quad (1.7)$$

тогда, получим для КВВ НЭ (1.3)...(1.6) эволюционных формул по времени:

$$-i \mathbf{m}^* \frac{\partial}{\partial t} = -i m \frac{\partial(ir)}{\partial t} = m \mathbf{v} = \mathbf{P} \quad (1.8)$$

$$-i \hbar \frac{\partial}{\partial t} = m v^2 - (\mathbf{m}^* \mathbf{a}) = E - F^* \quad (1.9)$$

$$-i \mathbf{E}^* \frac{\partial}{\partial t} = \frac{\mathbf{P} v^2}{2} - \frac{F^* \mathbf{v}}{2} - \frac{\hbar \mathbf{a}}{2} \quad (1.10)$$

$$-i \mathbf{U}^* \frac{\partial}{\partial t} = \mathbf{P} v^2 - F^* \mathbf{v} - \hbar \mathbf{a} \quad (1.11)$$

Теперь, легко заметить , что выразив выражению (1.9) относительно энергии E :

$$E = -i \hbar \frac{\partial}{\partial t} + F^* \quad (1.12)$$

и не учитывая последнюю компоненту, получим уравнению движения ВКМ (1.1) без символа волновой функции :

$$E = -i \hbar \frac{\partial}{\partial t} \quad (1.13)$$

т.е. ново обнаруженное нами выражение (1.9) в упрощенной форме (1.13) и есть предложенное Шрёдингером уравнение движения ВКМ (1.2). Соответственно, ново обнаруженные нами КВВ НЭ (1.3)...(1.6) и есть те недостающие величины с которыми связан уравнение движения ВКМ (1.2) наподобие того , как уравнение движения КМН (1.1) связан с корпускулярными величинами.

Таким образом, вплоть до наших дней КМН была известна в качестве полной теории в силу того , что были известны её уравнение движения (1.1) и связанные с этим уравнением движения корпускулярные величины

. В отличии от КМН в ВКМ вплоть до наших дней была известна лишь её уравнение движения (1.2) , а величины связанные с уравнением движения ВКМ (1.2) не были обнаружены. Теперь же , выяснилось факт о том, что ново обнаруженные нами КВВ НЭ (1.3)...(1.6) являются величинами связанными с уравнением движения ВКМ (1.2), а сам ВКМ в реальности является неполной частью корпускулярно-волновой механики (КВМ) из за отсутствия в ней КВВ (1.3)...(1.6) и эволюционных формул (1.8)...(1.11).

В сущности мы получили подтверждению предположению Эйнштейна о неполноте ВКМ, которая как оказалось выражалось в том, что связанные с

уравнением движения ВКМ (1.2) ново обнаруженные КВВ НЭ (1.3) ... (1.6) не были обнаружены вплоть до наших дней, а из за их отсутствия ВКМ являлась неполной механикой.

И вот теперь, когда стало известна, что недостающими величинами ВКМ являлись КВВ НЭ (1.3)...(1.6), естественно, возникает вопрос, а что нового даст обнаружения КВВ НЭ (1.3)...(1.6)?

В связи этим вопросом, ниже приводим нескольких пунктов для выявления востребованности КВВ НЭ (1.3)...(1.6).

Первый пункт. Почему уравнение движения КМН (1.1) является по времени дифференциальным уравнением второго порядка, а уравнение движения ВКМ (1.2) по времени является дифференциальным уравнением первого порядка?

Выше было отмечено , что уравнение движения ВКМ (1.2) соответствует упрощенной форме (1.13) выражению (1.9), т.е. выражение (1.13) или, иначе, уравнение движения ВКМ (1.2) является по времени t дифференциальным уравнением первого порядка. Уравнение же движения КМН (1.1) второй раз по времени t дифференцирует импульса P появившегося после первого дифференцирования по времени t в правой части выражении (1.8), т.е. уравнение движения ВКМ соответствуя выражению (1.9) является дифференциальным уравнением первого порядка, а уравнение движения КМН (1.1) оперируя импульсом P из правой части выражении (1.8) является дифференциальным уравнением второго порядка.

Второй пункт. Связанность уравнении движения КМН (1.1) с импульсом P из выражении (1.8) и связанность уравнении движения ВКМ с самим выражением (1.9) позволяет понять того факта , что уравнение движения КМН оперирует вторичными корпускулярными величинами , а уравнение движения ВКМ (1.2) оперирует первичными КВВ. Данное принципиальное различие величин уравнений движений КМН и ВКМ, а также, различием связанных с ними величин позволяет понять того факта, что ВКМ в макроскопическом мире не переходит в КМН, а КМН в микроскопическом мире не переходит в ВКМ, т.е. по своему статусу они не переходящие друг в друга механики. При этом, так как, корпускулярные величины возникают из КВВ, а потому, ВКМ оказывается механикой первичного уровня, а КМН оказывается механикой вторичного уровня.

Третий пункт. В силу того, что уравнение движения КМН (1.1) или, иначе, второй закон Ньютона оказался оперирующим импульсом P , возникшим в правой части выражении (1.8), а потому , становится очевидным факт о том, что само выражении (1.8) соответствует положению первого закона Ньютона о равномерном и прямолинейном движении, т.е.

фактически выражение (1.8) является математической формулой первого закона Ньютона.

Четвертый пункт. Новообнаруженные КВВ (1.3)...(1.6) и эволюционные формулы позволили теоретически вывести уравнений движений КМН (1.1) и ВКМ (1.2).

2. О примерном варианте аналога ВКМ для случая макроскопического тела.

В качестве аналогов КВВ НЭ (1.3)...(1.6) для случая макроскопического тела выберем КВВ без символа мнимой единицы:

$$\mathbf{m}^* = m\mathbf{r} \quad (2.1)$$

$$P^* = (\mathbf{m}^* \mathbf{v}) = m(\mathbf{r}\mathbf{v}) \quad (2.2)$$

$$E_k^* = \frac{m^* v^2}{2} \quad (2.3)$$

$$U^* = m^* v^2 \quad (2.4)$$

где, $\mathbf{r}$ – радиус-вектор со направленный со скоростью $\mathbf{v}$, m – масса рассматриваемого макроскопического тела.

Аналогом же преобразовывающей операции дифференциального оператора будет операция дифференцирования :

$$\mathbf{k} \rightarrow \frac{d}{dr} \quad (2.5)$$

Соответственно, под воздействием операции дифференцирования (2.5) вышеотмеченные КВВ (2.1)...(2.4) преобразуются в виде:

$$\frac{d\mathbf{m}^*}{dr} = m \frac{d\mathbf{r}}{dr} = m \quad (2.6)$$

$$\frac{dP^*}{dr} = m\mathbf{v} - m(\mathbf{r}\mathbf{v}) \quad (2.7)$$

$$\frac{dE_k^*}{dr} = \frac{mv^2}{2} - \frac{(m^*wv)}{2} - \frac{(m^*v)w}{2} \quad (2.8)$$

$$\frac{dU^*}{dr} = mv^2 - (m^*wv) - (m^*v)w \quad (2.9)$$

где, в правой части преобразований (2.6)...(2.9) возникли корпускулярные, смешанные и волновые величины.

Аналогом же (1.7) будет дифференциал по времени:

$$\frac{d}{dt} \quad (2.10)$$

А под воздействием (2.10) КВВ (2.6)...(2.9) будут иметь нижеследующих эволюционных выражений по времени t :

$$\frac{dm^*}{dt} = m \frac{dr}{dt} = m\mathbf{v} = \mathbf{P} \quad (2.11)$$

$$\frac{dP^*}{dt} = m\mathbf{v}^2 - (\mathbf{m}^* \mathbf{a}) = U - F^* \quad (2.12)$$

$$\frac{dE_k^*}{dt} = \frac{Pv^2}{2} - \frac{(\mathbf{m}^* \mathbf{a})v}{2} - \frac{(\mathbf{m}^* v) \mathbf{a}}{2} \quad (2.13)$$

$$\frac{dU^*}{dt} = P\mathbf{v}^2 - (\mathbf{m}^* \mathbf{a})v - (\mathbf{m}^* v) \mathbf{a} \quad (2.14)$$

При этом, выражение (2.12) будет уравнением движения макроскопической КВМ или, иначе, макроскопическим аналогом уравнению движения ВКМ (1.2). Соответственно, выражение (2.11) будет формулой первого закона Ньютона, а изменению импульса $\mathbf{P}$ из первого закона Ньютона (2.11) будет выражать второй закон Ньютона или, иначе, уравнение движения КМН (1.1).

Таким образом согласно вышеизложенному возможно создание макроскопической КВМ в качестве макроскопического аналога ВКМ.

Литература:

1. И.Ньютон. Математические начала натуральной философии- М.:Наука,1989(перевод с латинскогои комментарии А.Н.Крылова).
2. E.Schrödinger. Ann. Phys. 1926.t.79.361.489.734.
3. Джомирзоев С.Э. 2024. С чего начинается физика?PREPRINTS.RU <https://doi.org/10.24108/preprints-3113257>

Контакты:

E-mail: djomirzoev501@yandex.ru

Тел.: + (992) 901-11-22-32, WhatsApp