

УДК 530.18(03)

В.А. Настасенко

НОВОЕ ТОЛКОВАНИЕ ПОСТОЯННОЙ ПЛАНКА И ЗАКОНА СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА ДВИЖЕНИЯ

На базі виразу сталої Планка h , через її розмірність у Планківських параметрах довжини l_p , часу t_p і маси m_p , показано, що константа h містить в собі константу c – швидкість світла у вакуумі, яка може бути винесена з неї і введена в розрахункові формули, у які входить h . При цьому тлумачення фізичної суті нової константи h_N зводиться до моменту обертання $m_p l_p$, що спрощує її фізичний зміст і дозволяє по-новому оцінити сутність закону збереження імпульсу руху, а також реалізує фізичних законів, у які входить h .

Введение. Связь работы с основными научными направлениями. Работа относится ко всем разделам физики, где используется постоянная Планка, в частности – к квантовой физике, физике твердого тела, молекулярной физике, к оптической физике, физике поля и волн, и предусматривает уточнение истинного физического смысла постоянной Планка h и полученных на ее базе физических законов.

Постоянная Планка h является фундаментальной физической константой, применяемой для определения тепловых и энергетических взаимодействий вещественных и полевых объектов в микромире, что указывает на ее важность для многих научных исследований.

Учитывая сферы применения постоянной Планка, данная работа является актуальной и имеет большую практическую и теоретическую значимость для повышения уровня всех связанных с ней научных исследований, для лучшего понимания основ мироздания и для определения вытекающих из этого новых законов и эффектов в природных и технических системах и взаимодействиях, а также для их измерений. Анализ физического смысла постоянной Планка и его уточнение составляет главную цель и научную новизну выполняемой работы.

Анализ состояния проблемы и постановка задач

Введение постоянной Планка h связано с открытием в начале XX века новых законов излучения и передачи энергии [1], которые привели к квантовым принципам строения материи, проявляющимся на молекулярном, атомном и субатомном уровнях. Это обусловило выбор постоянной Планка h (1), а также связанной с ней соотношением (2) круговой постоянной Планка \hbar , как основных характеристик явлений и эффектов микромира.

$$h = 6,62607554 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}, \quad (1)$$

$$\hbar = \frac{h}{2\pi} (\text{Дж} \cdot \text{с}), \quad (2)$$

$$\hbar = \frac{6,62607554 \cdot 10^{-34} (\text{Дж} \cdot \text{с})}{2\pi} = 1,05457266 \cdot 10^{-34} (\text{Дж} \cdot \text{с}). \quad (3)$$

При этом, в рамках современного уровня научных знаний, h и \hbar считают неприемлемыми для характеристики макромира, что доказывается классическим толкованием истинного физического смысла постоянной Планка: – это “квант действия, отражающий специфику закономерностей в микромире и играющий фундаментальную роль в квантовой механике” [2, с.383]. Однако из него неясно, чем вызвана эта специфика.

Кроме классического определения [2], постоянную Планка представляют, в рамках размерности $h = 6,6260755 \cdot 10^{-34} (\text{Дж} \cdot \text{с})$, импульсом энергии, которая, как доказано экспериментально [1], излучается при теплопередаче неделимыми квантами, кратными величине h . Однако энергетическое определение сущности постоянной Планка не является строгим, так как неясно, какую же величину энергии содержит величина h . Признать ее минимальным квантом энергии нельзя, что вытекает из волнового закона излучения энергии де Бройля (1) [1], исходя из которого, при частоте ν , меньшей 1 Гц, возможно появление энергий E_ν , меньших, чем постоянная Планка h :

$$E_\nu = h\nu (\text{Дж}). \quad (4)$$

Несмотря на то, что данное условие противоречит принципу передачи энергии неделимыми квантами, исключить постоянную Планка из числа реальных физических констант нельзя, поскольку ее

реальность подтверждена многочисленными законами и закономерностями, в том числе экспериментальными исследованиями. Поэтому пришлось ограничить сферу ее применения частотой ≥ 1 Гц и исключить ее использование из области макромира, в котором перестает действовать квантовый принцип h , что и было сделано в современной физике, исходя из классического определения ее сущности [2, с.383]. Однако при частоте 1 Гц, длина волны составляет $0,299792458 \cdot 10^9$ м, или $\frac{3}{4}$ расстояния до Луны, что нельзя отнести к объектам микромира. Таким образом, с пониманием истинной сущности данной константы возникают большие проблемы, требующие своего разрешения.

Следует также учесть, что постоянную Планка h принято относить [1] к фундаментальным физическим константам, к которым относится скорость света в вакууме c и гравитационная постоянная G , а их действие, в отличие от сферы действия h , имеет глобальный характер, проявляющийся во всей Вселенной, на всех уровнях материального мира, от субатомного до метагалактического. Таким образом, ограничение сферы применения постоянных Планка h и \hbar лишь спецификой законов и закономерностей микромира, в рамках общих принципов построения науки, снижает уровень их фундаментальности по сравнению с другими фундаментальными константами, что противоречит условиям материального мира.

Указанные противоречия требуют более глубокого изучения постоянной Планка для привязки ее к реальным природными аналогами глобального уровня, к которому относится данная константа. Учитывая важность констант h и \hbar для естествознания, устранение указанных недостатков может оказать существенное влияние на рост научных знаний о материальном мире. Это подтверждает важность и актуальность решения задач, поставленных в данной работе, не только для теоретической и экспериментальной физики, но и для развития общей теории познания, влияющей на многие сферы жизни и деятельности человека и общества в целом. Учитывая потребность в естественном росте уровня научных знаний о материальном мире, требования к постоянному повышению адекватности физических констант и полученных на их базе физических законов реальным явлениям или характеристикам Вселенной – непрерывно растут, поэтому обоснование их реальности является главной целью выполняемой работы.

Исходные положения для достижения поставленной цели

В основу дальнейшего поиска положен вывод, что исходное толкование h , как импульса энергии Дж·с, не является классически строгим [2, с.383]. Однако обращение к нему признано целесообразным для решения поставленной задачи. При этом учитывали, что константы h и \hbar связаны с основами материального мира, а решение подобных задач следует выполнять только на том уровне мироздания, который адекватен уровню решаемой задачи. В частности, работы [3-5] показали, что его обеспечивает обращение к минимально возможным в материальном мире величинам, представляющих Планковские параметры длины l_p' , времени t_p' и массы m_p' , полученных на базе 3-х фундаментальных физических констант G , h , c по строгим функциональным зависимостям [5], которые аналогичны найденным еще М.Планком, но рассчитаны для уточненного значения гравитационной постоянной [6]:

$$l_p' = \sqrt{\frac{hG}{c^3}} = \sqrt{\frac{6,6260755410^{-34}(\text{Дж}\cdot\text{с}) \cdot 6,6739614210^{-11} \left(\frac{\text{М}^3}{\text{кг}^2 \cdot \text{с}^2}\right)}{\left(0,29979245810^9 \left(\frac{\text{М}}{\text{с}}\right)\right)^3}} = 4,0512494310^{-35}(\text{м}), \quad (5)$$

$$t_p' = \sqrt{\frac{hG}{c^3}} = \sqrt{\frac{6,6260755410^{-34}(\text{Дж}\cdot\text{с}) \cdot 6,6739614210^{-11} \left(\frac{\text{М}^3}{\text{кг}^2 \cdot \text{с}^2}\right)}{\left(0,29979245810^9 \left(\frac{\text{М}}{\text{с}}\right)\right)^3}} = 13,513513510^{-44}(\text{с}), \quad (6)$$

$$m_p' = \sqrt{\frac{hc}{G}} = \sqrt{\frac{6,6260755410^{-34}(\text{Дж}\cdot\text{с}) \cdot 0,29979245810^9 \left(\frac{\text{М}}{\text{с}}\right)}{6,6739614210^{-11} \left(\frac{\text{М}^2}{\text{кг}^2 \cdot \text{с}^2}\right)}} = 5,4556524610^{-8}(\text{кг}), \quad (7)$$

где c – скорость света в вакууме $c = 0,299792458 \cdot 10^9 \frac{\text{М}}{\text{с}}, \quad (8)$

G – гравитационная постоянная $G = 6,67396142 \cdot 10^{-11} \frac{\text{М}^2}{\text{кг}^2 \cdot \text{с}^2}. \quad (9)$

В рамках современных знаний о материальном мире [1, 2, 5] других, строго обоснованных известными физическими законами, внешних величин длины и времени, меньших, чем длина (5) и время (6), не выявлено. И до тех пор, пока в рамках реальной Вселенной и физических знаний о ней не будут найдены другие фундаментальные физические константы, адекватные по уровню значимости для материального мира константам \hbar , G , c , и другие строгие физические зависимости, адекватные по уровню значимости зависимостям (5), (6), для получения из них меньших величин, чем найденная длина $l_p' = 4,051231 \cdot 10^{-35}$ м и время $t_p' = 13,5135 \cdot 10^{-44}$ с, Планковские величины l_p' , t_p' следует считать минимально возможными во Вселенной.

Обоснование решения поставленной проблемы

Исходным было принято найденное в работе [3] свойство фундаментальных физических констант \hbar , G , c быть выраженными в рамках своей размерности через Планковские параметры длины l_p' , времени t_p' и массы m_p' , в частности:

$$h(\text{Дж} \cdot \text{с}) = \left(\frac{\kappa \mathcal{E} \cdot \mathcal{M}^2}{c} \right) = \frac{m_p' (l_p')^2}{t_p'} = \frac{5,45565246 \cdot 10^{-8} (\kappa \mathcal{E}) \cdot (4,05124943 \cdot 10^{-35} (\mathcal{M}))^2}{13,5135135 \cdot 10^{-44} (\text{с})} = 6,62607554 \cdot 10^{-34} \left(\frac{\kappa \mathcal{E} \cdot \mathcal{M}^2}{c} \right). \quad (10)$$

Анализ значения \hbar на базе Планковской длины l_p' , времени t_p' и массы m_p' , приведенный в зависимости (11), позволил найти в ней составляющий элемент – скорость света в вакууме c :

$$h(\text{Дж} \cdot \text{с}) = \left(\frac{\kappa \mathcal{E} \cdot \mathcal{M}^2}{c} \right) = \frac{m_p' (l_p')^2}{t_p'} = m_p' l_p' c = 5,45565246 \cdot 10^{-8} (\kappa \mathcal{E}) \cdot 4,05124943 \cdot 10^{-35} (\mathcal{M}) \cdot 0,299792458 \cdot 10^9 \left(\frac{\mathcal{M}}{c} \right) = 6,62607554 \cdot 10^{-34} \left(\frac{\kappa \mathcal{E} \cdot \mathcal{M}^2}{c} \right). \quad (11)$$

Следует учесть, что выражение одной фундаментальной физической константы (\hbar) через другую фундаментальную физическую константу (c) не является физически верным действием хотя бы потому, что снижает строгость данной функциональной зависимости и принижает уровень фундаментальности постоянной Планка \hbar по сравнению со скоростью света c в вакууме, равнозначной ей в исходном ряду фундаментальных физических констант [1].

Таким образом, скорость света c из зависимости (11) следует исключить, а истинной компонентой постоянной Планка следует считать момент вращения, что уточняет её новый физический смысл:

$$h_N = m_p' l_p' = 5,45565246 \cdot 10^{-8} (\kappa \mathcal{E}) \cdot 4,05124943 \cdot 10^{-35} (\mathcal{M}) = 2,21022089 \cdot 10^{-42} (\kappa \mathcal{E} \cdot \mathcal{M}) \quad (12)$$

На базе новой постоянной Планка h_N должен быть преобразован в новую зависимость закон сохранения импульса движения массы m со скоростью v :

$$m v = \frac{h}{\lambda} = m v = \frac{h_N c}{\lambda} = m v = h_N v = m \frac{v}{c} = \frac{h_N}{\lambda} = m \frac{v}{c} \lambda = h_N, \quad (13)$$

где λ – длина волны или радиус действия, м,
 v – частота импульса, с^{-1} .

Конечная зависимость (13) показывает, что при скорости v , равной скорости света c , рост массы m и уменьшение радиуса действия λ компенсируют друг друга, что дает новое толкование закона импульса движения и обеспечивает лучшее понимание основ материального мира. Например, при минимально возможной длине $\lambda = l_p' = 4,05124943 \cdot 10^{-35}$ м, исходя из зависимости (14), максимально возможный квант массы (фотона) составит величину (15), которая равна Планковской массе $m_p' = 5,45565246 \cdot 10^{-8}$ кг:

$$m \frac{v}{c} \lambda = h_N = m \frac{c}{c} \lambda = h_N = m \lambda = h_N. \quad (14)$$

$$m = \frac{h_N}{l_p'} = \frac{2,21022089 \cdot 10^{-42} (\kappa \mathcal{E} \cdot \mathcal{M})}{4,05124943 \cdot 10^{-35} (\mathcal{M})} = 5,45565246 \cdot 10^{-8} (\kappa \mathcal{E}). \quad (15)$$

Это требует пересмотра гипотезы рождения Вселенной в результате Большого взрыва [7], в рамках которой она была рождена фотонами бесконечной массы, что исключено в работах [8-10].

Аналогичным образом должны быть пересмотрены все остальные физические законы, в которые входит постоянная Планка \hbar . Новое толкование этих законов позволяет лучше понимать и пояснять сущность процессов и явлений, протекающих в материальном мире.

Проведенные исследования позволяют заключить, что постоянная Планка h – это максимально возможный момент вращения в одном частотном импульсе. Из этого строго следует, что при данной формулировке физического смысла новой постоянной Планка h_N , она может быть использована на всех уровнях материального мира, включая диапазон частот $\nu \leq 1$ Гц, что является одним из доказательств ее верности. Таким образом, поставленная в работе задача решена. Учитывая важность постоянной Планка для многих законов материального мира, данная работа должна пройти широкое научное обсуждение. Постоянство момента вращения в импульсе движения объясняет до сих пор необъяснимый факт единого распространения лучей света, хотя при разной длине их волны в спектре от фиолетовых до красных, энергии лучей должны быть различными, а тогда при прохождении в космосе мимо звезд или других масс, гравитационное искривление лучей должно быть различным и разлагать их в радужный спектр тем сильнее, чем дальше звезда, от которой идет луч, чего на самом деле не происходит. Равенство квантов вращения в любом импульсе ведет к одинаковому гравитационному воздействию на них, что является важным подтверждением верности выдвинутых в данной работе научных положений, а найденные таким образом массы, могут быть массой луча или волны поля и минимальных элементарных частиц.

Предложенные решения поставленных в работе задач представляют ранее неизвестные и объективно существующие в материальном мире законы и закономерности (10..15), которые существенно расширяют имеющиеся научные знания, что может составить основу для будущих научных открытий.

Общие выводы и рекомендации

1. Существующие принципы толкования истинного физического смысла постоянной Планка h не являются физически строгими и не соответствуют ее реальной сущности.

2. Современное значение постоянной Планка h включает в себя другую фундаментальную физическую константу – скорость света в вакууме c , что противоречит строгим принципам составления фундаментальных физических констант.

3. Истинную константу в новой постоянной Планка h_N составляет момент вращения массы m на плече l , выраженных через Планковские величины длины l_p' и массы m_p' зависимостью:

$$h_N = m_p' l_p' = 5,45565246 \cdot 10^{-8} (\text{кг}) \cdot 4,05124943 \cdot 10^{-35} (\text{м}) = 2,21022089 \cdot 10^{-42} (\text{кг} \cdot \text{м}).$$

4. Найдено новое объяснение физического смысла постоянной Планка h_N , как величины максимально возможного момента вращения в одном импульсе Планковской частоты:

$$\nu_N' = \frac{1}{t_p'} = \frac{1}{13,5135135 \cdot 10^{-44} (\text{с})} = 7,4 \cdot 10^{42} (\text{Гц}).$$

5. Закон неопределенности импульса движения, выраженный через новую постоянную Планка h_N , имеет новый вид (13), который позволяет лучше понимать сущность процесса движения со скоростью света c :

$$m v = \frac{h}{\lambda} = m v = \frac{h_N c}{\lambda} = m v = h_N \nu = m \frac{v}{c} = \frac{h_N}{\lambda} = m \frac{v}{c} \lambda = h_N.$$

6. При скорости v , равной скорости света c , рост массы m и уменьшение радиуса действия λ или размеров элементарной частицы, компенсируют друг друга в рамках зависимости (14).

7. Максимально возможный квант массы (фотона), при ограничении его минимальных размеров Планковской длиной $l_p' = 4,05124943 \cdot 10^{-35} (\text{м})$, составит величину, численно равную Планковской массе $m_p' = 5,45565246 \cdot 10^{-8} \text{ кг}$. в рамках зависимости :

$$m = \frac{h_N}{l_p'} = \frac{2,21022089 \cdot 10^{-42} (\text{кг} \cdot \text{м})}{4,05124943 \cdot 10^{-35} (\text{м})} = 5,45565246 \cdot 10^{-8} (\text{кг}).$$

8. Исходя из нового толкования закона неопределенности импульса движения, существование фотонов бесконечно большой массы вызывает сомнение, что требует пересмотра гипотезы рождения вселенной в результате Большого взрыва.

9. Новое представление постоянной Планка h_N требует пересмотра истинного физического смысла всех законов природы, в которые она входит.

10. Полученные данные углубляют возможности понимания принципов и сущности строения материального мира, что обеспечивает расширение научных знаний, особенно в сфере исследования свойств волновых и размерно-массовых характеристик элементарных частиц и основных физических полей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Физический энциклопедический словарь / Под общ. ред. А.М.Прохорова // Д.М. Алексеев, А.М. Бонч-Бруевич, А.С. Воронов-Романов и др. – М.: Сов. Энциклопедия, 1983. – 928 с.

2. Политехнический словарь / Ред. кол.: А. Ю. Ишлинский (гл. ред.) и др., – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Сов. энциклопедия, 1989. – С. 383, 638.
3. Настасенко В.А. Открытие предельно возможных величин волновых параметров // 10-я Юбил. Междунар. конф. "Теория и техника передачи, приема и обработки информации". Сб. тез. докл. Ч.1. – Харьков: ХНУРЭ, 2004. – С.30-31.
4. Настасенко В.О. Аналіз гранично можливих шаруватих структур. // Фізика і хімія твердого тіла. – Івано-Франківськ: Прикарп. нац. ун-т, 2006. Т.7. №4. – С.793-797.
5. Настасенко В.О. Обґрунтування параметрів мінімального кванта простору Всесвіту // Науковий вісник ХДМА: науковий журнал. – Херсон: ХДМА, 2012. №.1(6). – С. 285-297.
6. Настасенко В.А. Новые возможности аналитического уточнения величины гравитационной постоянной // Вестник Херсонского национального технического университета. – Херсон: ХНТУ, 2011. №.4(43). – С.93-99.
7. Силк Дж. Большой взрыв: Пер. с англ. / Под ред. И.Д. Новикова. – М.: Мир, 1982. – 391 с.
8. Настасенко В.А. Новая модель Вселенной и ее происхождения // Авиация и космонавтика – 2004. Тез. докл. 3-й Междунар. науч.-техн. конф. в г. Москве – М.: МАИ, 2004. – С. 27.
9. Настасенко В.О. Нова модель Всесвіту / Всеукраїнський з'їзд "Фізика в Україні" Тези доповідей. – Одеса: ОНУ, "Астропринт", 2005. – С. 77.
10. Настасенко В.А. Новая модель Вселенной и ее происхождения – Херсон: Айлант, 2006. – 27 с.

НАСТАСЕНКО Валентин Алексеевич – к.т.н., доцент, профессор кафедры эксплуатации судовых энергетических установок Херсонского государственного морского института.

Научные интересы:

- квантовая физика.