## НОВАЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КОНСТАНТА, ЛЕЖАЩАЯ В ОСНОВЕ ПОСТОЯННОЙ ПЛАНКА

### Аннотация

Открыта новая фундаментальная физическая константа **hu** “**фундаментальный квант действия**” [11 - 15]. Ее значение равно [11,12,23]:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **hu=7,69558071(63)•10-37Дж с.** |  |

На основе классических представлений для электромагнетизма получены еще две физические константы – фундаментальный квант времени:

**tu = 0,939963701(11)•10-23c,**

и фундаментальный квант длины:

**lu = 2,817940285(31)•10-15 м.**

Эти три константы являются независимыми первичными константами. Они**,**совместно с числами **п,альфа,** позволили установить, что используемые в современной физике фундаментальные физические константы являются составными константами и являются комбинацией первичных констант [11,12,15,30]. Константам, входящим в (**hu,tu,lu,п,альфа**)-базис, определен особый статус - статус универсальных суперконстант [11,15].

С помощью универсальных суперконстант можно представить основные законы и формулы физики, а также все фундаментальные физические константы, в том числе и постоянную Планка **h** [10 - 19].

Новая константа **hu** позволила открыть динамическую симметрию, свойственную физическому вакууму. **D**-инвариантность вакуума является новым видом симметрии и является наиболее фундаментальным свойством Природы. С **D**-инвариантностью вакуума связан важнейший закон сохранения, который не нарушается при всех видах взаимодействий.

Открытие группы из пяти независимых универсальных суперконстант, которых совершенно достаточно для получения других физических констант, позволило раскрыть глубокую взаимосвязь констант различной природы и единые истоки происхождения четырех фундаментальных взаимодействий [11-32].

В результате, на основе классического подхода удалось дать объяснение тому, перед чем оказалась бессильна сама квантовая теория, а именно – раскрыть истоки происхождения кванта и получить постоянную Планка из классических представлений.

### ВВЕДЕНИЕ

14 декабря 1900 года М.Планк сделал сообщение об открытии им новой фундаментальной константы. Квант появился в физической теории как постулат. Подтвержденный на опыте он, в то же время, не являлся строго доказанным в квантовой теории. Происхождение его всегда оставалось загадкой. Все попытки вывести его из первопринципов до сих пор не находили своего решения. Все еще проблемным остается вопрос: “можно ли в качестве первопринципа для кванта рассматривать непрерывное поле?“ Непрерывные поля классической физики и кванты квантовой физики считаются столь далекими объектами, что сама идея их объединения казалась немыслимой. Все развитие физики в 20-ом столетии происходило при обособлении этих двух теорий. Уже приближается 100-летний юбилей квантовой теории и появления в физике постоянной Планка **h**, но истоки происхождения кванта современная физика не раскрыла. Принято считать, что квант никак не может проистекать из какой бы то ни было неквантовости. Это дало почву для противопоставления классической электромагнитной теории и квантовой теории.

Л.де Бройль называл постоянную Планка: "таинственная постоянная h" [1]. Он же отмечал: "*Можно только восхищаться гениальностью Планка, который, изучая частное физическое явление, оказался в состоянии угадать один из самых основных и наиболее загадочных законов природы. Более сорока лет прошло со дня этого замечательного открытия, но мы все еще далеки от полного понимания значения этого закона и всех его следствий*" [2]. Можно добавить, что и через 100 лет после этого замечательного открытия мы все еще далеки от полного понимания этого закона. Завеса таинственности так и не снята с этой важнейшей фундаментальной константы. Эта константа не появилась из первопринципов - она была угадана Планком. До сих пор считается, что электромагнитная теория явно чужда основе квантовой теории – постоянной Планка [3]. Так ли это? Насколько обосновано такое разделение? Может ли эта константа проистекать из непрерывного поля? Ответ на эти вопросы существующие физические теории не дают.

Вопрос возможной первичности и неприводимости постоянной Планка стоит очень остро. Нерешенные проблемы постоянной Планка не позволяют получить ответ на другой вопрос: *откуда проистекает реально наблюдаемая дискретность нашего мира и что лежит в его основе*?

### 1. ДИНАМИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ ВАКУУМА

Квант в [10,15,25] рассматривается мной как динамическая неоднородность поля, которая возникает при наличии в среде напряженностей электрического **E** и магнитного **H** полей. Поскольку динамическая неоднородность поля обладает определенными физическими характеристиками, то ее можно рассматривать как физический объект. Исходным для определения физических характеристик динамических объектов вакуума являются векторы напряженности электрического **E** и магнитного **H** полей. В работе [10] показано, что при равенстве скалярных произведений векторов и их роторов в виде **HrotE = E**r**otH**, энергия электромагнитного поля локализуется в пространстве в виде кванта.

Рассмотрим подробнее какими физическими характеристиками может обладать динамическая неоднородность поля. Плотность энергии **w** электромагнитного поля определяется согласно следующему соотношению [4]:

(1)



Энергия поля ***E*** в объеме **V** с учетом бинарной сущности динамической неоднородности [10,12,13] равна:

(2)



Скорость изменения энергии в данном объеме определяется соотношением:

(3)



Вместо производных по времени подставим их значения в виде **rotE** и

**rotH** из уравнений Максвелла. С учетом этого получим:

(4)



Выражение в скобках есть дивергенция векторного произведения **[EхH]**,

поэтому:

(5)



Условием, при котором энергия в данном объеме будет оставаться постоянной, является равенство нулю производной ***dE/dt***. Из соотношения (5) следует, что производная ***dE/dt*** будет равна нулю при **div [ExH]=0**.

Поскольку векторное произведение **[ExH]** есть вектор Умова-Пойнтинга:

**[ExH] = P, (**6)

то из формулы Остроградского - Гаусса, при нулевой дивергенции, следует:

(7)



Это означает, что поток вектора Пойнтинга через поверхность **S**, ограничивающую

объем **V**, равен нулю. Поскольку **div [ExH] = 0**, а вектор Пойнтинга не равен нулю, то поток вектора Пойнтинга остается в объеме **V** и не выходит за пределы поверхности **S**, ограничивающей данный объем.

Исследуем поведение потока вектора Пойнтинга внутри данного объема. Пользуясь теоремой разложения Гельмгольца [5] вектор Пойнтинга **Р** можно представить суммой двух составляющих **Р**1 и **P2** из которых одна является вихревой, а другая потенциальной.

**P = P1 + P2.**

Тогда **rotР = rotР1, rotР2 = 0, div P = div P2, div P1 =0**.

Из соотношения (7) следует, что в рассматриваемом нами случае существует только вихревая составляющая вектора Пойнтинга. Из теоремы Стокса следует что:

(8)



Поток ротора **Р** через поверхность **S** равен циркуляции вектора **Р** по замкнутому контуру. Таким образом, при определенных условиях энергия локализуется в заданном объеме.

В общем случае, когда **H rotE <> E rotH**, приходим еще к двум вариантам в поведении энергии внутри динамических объектов вакуума. При **H rotE > E rotH** получаем положительное значение дивергенции вектора Пойнтинга **div P > 0**. При положительном значении дивергенции вектора Пойнтинга энергия покидает объем, что приводит к уменьшению вихревой составляющей вектора Пойнтинга.

При **H rotE < E rotH** получаем отрицательное значение дивергенции вектора

Пойнтинга **div P < 0.** При отрицательном значении дивергенции вектора Пойнтинга энергия возрастает в заданном объеме, что приводит к росту вихревой составляющей вектора Пойнтинга и к росту циркуляции вектора. Изменение вихревой составляющей вектора Пойнтинга сопровождается изменением циркуляции вектора, что непосредственно следует из теоремы Стокса. Таким образом, изменение энергии приводит к изменению частотной характеристики динамического объекта вакуума.

Из соотношения (5) непосредственно следует, что скорость изменения энергии тем больше, чем больше величина **div P**. При этом, положительному значению **divP** соответствует убывание энергии, а отрицательному значению **divP** соответствует возрастание энергии. Поскольку энергия и размеры области ее локализации связаны обратной пропорцией [10,13], то отсюда следует, что скорость изменения размеров невещественных динамических объектов поля в пространстве пропорциональна дивергенции вектора Пойнтинга.

Как видим, в динамической неоднородности поля выявлена циркуляция энергии по таким законам, которые не проявляются на вещественном уровне [10,13]. Динамическая неоднородность поля не является ни волной, ни частицей. Она представляет собой новую сущность и характеризуется целым набором соответствующих физических характеристик. Важнейшей ее особенностью является то, что этому физическому объекту присуща динамика. Этот физический объект не имеет характеристик, свойственных веществу. Это объект невещественной среды - объект физического вакуума.

Вышеизложенное указывает на то, что при определенных условиях электромагнитное поле проявляется в физическом вакууме в виде динамических невещественных физических объектов, которые не являются ни уединенными бегущими волнами ни вещественными образованиями. Этим полевым объектам свойственно внутреннее симметричное замкнутое движение.

Это означает, что электромагнитные волны являются всего лишь частным случаем проявления электромагнитного поля. Другим проявлением электромагнитного поля являются динамические невещественные объекты физического вакуума. При определенном уровне энергии динамическая (нелокальная) неоднородность трансформируется в локальную неоднородность, что приводит к появлению кулоновского потенциала и рождению вещественных частиц.

### 2.НОВАЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КОНСТАНТА

Из соотношения (1) для плотности энергии после интегрирования получим следующее соотношение для полной энергии, заключенной в динамическом объекте поля:

***E*** = **q2ню\*п\*c**•**10-7/2**. (9)

В результате приходим к формуле вида:

***E* =(комбинация констант)•ню**. (10)

Получено соотношение, напоминающее по своему виду формулу Планка ***E=*h•ню.** Только роль кванта действия выполняет в ней не постоянная Планка, а новая константа. Обозначим комбинацию констант в виде:

**h\* =п•q2•с•10-7/2.** (11)

Учитывая, что для бинарного динамического объекта вакуума модуль заряда равен **q=2e** [12], получим следующее соотношение:

**h\* =2п•e2•с•10-7.** (12)

Представим это соотношение в виде:

**h\* =2п•hu.** (13)

В результате получили новую фундаментальную физическую константу:

**hu=e2•с•10-7**. (14)

Эта константа названа мной фундаментальным квантом действия [11 - 15].

Ее значение равно [11]:

**hu=7,69558071(63) •10-37 Дж с.** (15)

Рассмотрение динамики полевых объектов позволяет установить, что первым фиксированным значением энергии, которая соответствует устойчивым физическим объектам, есть энергия электрона или позитрона ***Ee*** [6]. Тогда значение частоты, которое соответствует этой величине энергии будет равно:

**ню=*Ee/hu =* 1,063870869•1023 Гц.**

Отсюда получим новую физическую константу – фундаментальный квант времени:

**tu = 0,939963701(11)•10-23c.**

Используя константу скорости света **с,** получим еще одну константу – фундаментальный квант длины:

**lu = 2,817940285(31)•10-15 м.**

Как видим, все приведенные выше константы получены на основе классических представлений. Полученные на основе классического подхода константы **hu, tu, lu,**совместно с числами **п** и **альфа,** позволили установить, что используемые в современной физике фундаментальные физические константы есть составные константы и не являются первичными константами [11,12,15,30]. В [11,30,32] показано, что все известные фундаментальные физические константы представляют собой различные комбинации констант **hu, tu, lu** и чисел **п,альфа.**

Константы, входящие в (**hu, tu, lu, п,альфа**)-базис, названы мной универсальными суперконстантами [11,15].

Константы фундаментальной метрики **tu** и **lu** образуют новую константу **b,** названную фундаментальным ускорением [11,30]:

**b=lu/tu2.**

Значение этой константы равно: **b = 3,189404629(36)•10-31 м/с2.** Эта константа позволила получить новый закон силы **F=mb** [11,32].

С помощью универсальных суперконстант, происхождение которых имеет классические корни, можно представить все законы и формулы квантовой физики, а также все фундаментальные константы физики в том числе и постоянную Планка **h**. Группа, состоящая из пяти универсальных суперконстант **hu, tu, lu,п,альфа,** позволяет описывать как поле, так и вещество. Все фундаментальные физические постоянные имеют вторичный статус по отношению к найденным суперконстантам. Открытие группы из пяти независимых универсальных суперконстант, которых совершенно достаточно для получения других физических констант, указывает на глубокую взаимосвязь констант различной природы. Взаимосвязи, наблюдаемые у множества физических констант проистекают от того, что в их основе лежат только три размерные **hu, tu, lu** и две безразмерные **п,альфа** универсальные суперконстанты, которых достаточно, чтобы описать физические законы, относящиеся и к полю и к веществу.

Новая физическая константа **hu** позволила представить постоянную Планка **h,** как комбинацию первичных суперконстант [14,30]:

**h = f(hu,п,альфа).**

Таким образом, удалось выявить истоки происхождения постоянной Планка из непрерывного поля.

Угаданная Планком постоянная **h** содержала для него самого много неясного. Это М. Планк специально подчеркивал в своей Нобелевской речи. Таинственным вестником из реального мира назвал ее М.Планк [3,7]. Очень точно выразился о постоянной **h** О.Д.Хвольсон [2]. "*Проникая во все отделы физики, она доказала свое мировое значение, доказала, что она играет великую роль в явлениях физических; она начинает проникать и в химию. Какова физическая её сущность? Почему она так важна? Почему она как бы вторгается (чтобы не сказать - суется!) во всевозможные физические явления? Одним словом: что такое* ***h****? Неизвестно и непонятно!*"

Эта тайна об истоках происхождения кванта и его сущности, как и самой постоянной **h**, более ста лет оставалась не раскрытой. Подход изложенный выше и полученная новая фундаментальная константа **hu** позволяют пролить свет на эту загадку. Это снимает завесу таинственности с постоянной Планка **h**. Видно, что константа **h**напрямую связана со свойствами физического вакуума и появляется при переходе непрерывного поля в дискретное вещество.

Это может служить доказательством того, что дискретное вещество происходит из континуального физического вакуума.

Суперконстантный (**hu,tu,lu,п,альфа**)-базис позволяет создать новую физическую теорию на основе объединения классического и квантового подходов.

### 3.ДИНАМИЧЕСКАЯ СИММЕТРИЯ ВАКУУМА

Из уравнения (14) для новой константы - фундаментального кванта действия **hu**, следует еще одна важная константа [11]:

**Gu=hu/c.**

Ее значение равно:

**Gu = 2,56696941(21)•10-45 Н с2.**

С этой константой вакуума **G**u связан новый динамический закон, свойственный физическому вакууму. Этот закон имеет вид [11,30]:

**mэ•l = Gu,** (16)

где: **mэ**–электромагнитная масса.

Из динамического закона следует, что электромагнитная масса принимает значения от нуля до некоторой предельной величины:

**0 < mэ < mmax.**

Это приводит к тому, что метрическая характеристика изменяется от бесконечности до некоторой предельной величины:

**lmin < l< бесконечность.**

В [11,12,30] показано, что предельная величина длины равна константе **lu.**

Константа **G**u является константой в новом законе универсального взаимодействия [11,32]:

**F= Guню2**

Уравнение (16) представляет собой динамический закон, который отображает динамическую симметрию вакуума. **D**-инвариантность вакуума является новым видом симметрии и является наиболее фундаментальным свойством Природы.

С **D**-инвариантностью вакуума связан важнейший закон сохранения, который не нарушается при всех видах взаимодействий.

Следует различать динамическую симметрию законов, представленных математическими соотношениями, динамическую симметрию в Природе и динамические законы, отражающие динамическую симметрию в Природе. Первая относится не к физике, а к математическим конструкциям. В этом случае симметрия проявляется по отношению к некоторым математическим преобразованиям. Это, по классификации Е.Вигнера [33] - геометрические законы. Мы их не рассматриваем. То, что изложено выше относится к динамической симметрии, свойственной физическим объектам и к законам, отображающим этот вид симметрии.

**D**-инвариантность вакуума является симметрией более высокого порядка, чем известные на сегодня симметрии. Нарушения симметрии, которые наблюдаются в Природе, вплоть до несохранения СР-инвариантности, не затрагивают

**D**-инвариантность вакуума. Границейдля **D**-инвариантности являются фундаментальные константы **m**eи**lu**, что и отражает динамический закон. Видно, что динамическая симетрия вакуума не противоречит идее развития, поскольку

**D**-инвариантность сохраняется и тогда, когда нарушаются другие виды симметрии.

Реализуется реальный физический процесс, обязанный своим существованием динамической симметрии, который приводит к появлению дискретных физических объектов из непрерывного физического вакуума, что в математическом описании представлено как достижение физическими величинами своих предельных значений.

### 4.НЕПРОТИВОРЕЧИВОЕ ЕДИНСТВО КЛАССИЧЕСКОЙ И КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ

Если бы теория Максвелла целенаправленно развивалась в направлении выявления связи её с квантовой теорией, то, возможно, ситуация в физике была бы совершенно иной. Исторически сложилось так, что уравнения Максвелла подверглись разнообразным упрощениям, а в начале ХХ столетия сама теория Максвелла была подвергнута критике на фоне развивающейся квантовой теории [8]. Особенно это было связано с тем, что она не смогла дать объяснения квантовым явлениям. В конце своей жизни А.Эйнштейн писал: "*вообще кажется сомнительным, может ли теория поля объяснить атомистическую структуру вещества и излучения, а также квантовые явления*" [9].

На мой взгляд объяснительный потенциал теории Максвелла еще достаточно велик. Она является инструментом не только для непрерывных полей, но и позволяет дать объяснение тому, перед чем оказалась бессильна сама квантовая теория, а именно, объяснить истоки происхождения кванта и получить постоянную Планка из классических представлений. Тот факт, что объяснение кванту непосредственно следует из теории Максвелла говорит о том, что электромагнитная теория вовсе не чужда основе квантовой теории – постоянной Планка. Это указывает на то, что континуальность и дискретность не только не конфликтуют между собой, но и тесно связаны и даже обусловливают друг-друга. При этом, как оказалось, первичными являются все же классические представления, а квантованность вторична и проистекает из непрерывного поля. Кванты и непрерывное поле не являются антагонистическими объектами, между ними существует прямая генетическая связь и взаимообусловленность.

### 5. ВЫВОДЫ

1.Открыта новая фундаментальная физическая константа **hu**,получившая название “**фундаментальный квант действия**”. Ее значение равно:

**hu=7,69558071(63) •10-37 Дж с.**

2. Найдено теоретическое обоснование происхождению постоянной Планка. Выявлен механизм ее происхождения из непрерывного поля, что позволяет выяснить физический смысл этой важнейшей константы физики и снять завесу таинственности, которая сопровождала эту константу белее ста лет.

3. Показано, что совершенно реально и закономерно преодоление тупикового противоречия между непрерывным полем и дискретным веществом. Получено доказательство того, что квант действия проистекает из непрерывного поля. Показано, что сам квант необходимо рассматривать как динамический объект, лишенный признаков какой бы то ни было частицы или совокупности частиц.

4. Существование электромагнитных волн является частным случаем проявления

электромагнитного поля. Энергонасыщение вакуума приводит к появлению динамических полевых объектов в физическом вакууме, что при высокой плотности энергии приводит к появлению кулоновского потенциала и рождению вещественных частиц.

5. Динамические объекты вакуума не являются ни уединенными бегущими волнами, ни вещественными образованиями, ни частицами, ни совокупность частиц.

6. Получены новые физические постоянные **tu, lu, Gu, b,** которые являются независимыми и первичными константами.

7. Открыта группа из пяти независимых суперконстант **hu, tu, lu, п,** **альфа**, которых совершенно достаточно для получения других физических констант, законов и формул физики.

8. То, что из классических представлений вытекает закон квантования, говорит о том, что подход, заложенный Максвеллом, имеет огромный потенциал, который еще до конца себя не исчерпал и способен привести к созданию новой физической теории в которой впервые не будут противопоставлены непрерывность и дискретность.

9. Теория Максвелла позволяет дать объяснение тому, перед чем оказалась бессильна сама квантовая теория, а именно, объяснить истоки происхождения кванта и получить постоянную Планка из классических представлений.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Л.де Бройль. Таинственная постоянная h - великое открытие Макса Планка. В кн. По тропам науки. М., ИЛ, 1962.
2. Цит. по Е.М.Кляус. Поиски и открытия. М., Наука, 1986, с.145.
3. М.Планк. Избранные труды. М., Наука, 1975, с. 288.
4. Р.Фейнман, Р. Лейтон, М.Сэндс. Фейнмановские лекции по физике. Т.6, М., Мир, 1966.
5. Г.Корн, Т.Корн. Справочник по математике для научных работников  и инженеров, М., Наука, 1970.
6. Peter J. Mohr and Barry N.Taylor. CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 1998 ; Physics.nist.gov/constants. Constants in the category "All constants"; Reviews of Modern Physics, Vol 72, No. 2, 2000.
7. Планк М. Единство физической картины мира. М. с.121.
8. К.В.Мануйлов, М.П.Варин, О.В.Волкова. О решении уравнений Максвелла в связи с классической теорией потенциала. В сб. "Проблемы пространства и времени", С-Пб, 1993, с. 51.
9. А.Эйнштейн. Собрание научных трудов. Т.4, М.: Наука, 1966, стр. 355- 356.
10. Косинов Н.В. Электродинамика физического вакуума. Физический вакуум и природа, N1, 1999.
11. Косинов Н.В. Физический вакуум и гравитация. Физический вакуум и природа, N4, 2000.
12. Косинов Н.В. Законы унитронной теории физического вакуума и новые фундаментальные физические константы. Физический вакуум и природа, N3, 2000.
13. Косинов Н.В. Вакуум-гипотеза и основные теоремы унитронной теории физического вакуума. Физический вакуум и природа, N2, 1999.
14. . Косинов Н.В. Физический вакуум и физика вакуума. Физический вакуум и природа, N2, 1999.
15. . Kosinov N. Five FundamentalConstants of Vacuum, Lying in the Base of allPhysicalLaws, Constants and Formulas. PhysicalVacuum and Nature***,*** N4, 2000.
16. . Косинов Н.В. Эволюция представлений о вакууме в физике. Физический вакуум и природа, N3, 2000.