

Натуральная система единиц Планка и обобщенная формула "золотой пропорции" Татаренко-Шпинадель-Газале.

А.О. Майборода

Часть I

В естественной системе единиц измерения Макса Планка, единица массы определяется следующим образом:

$$m_p = \sqrt{\frac{\hbar c}{G}} \quad (1)$$

где

m_p - планковская масса;

\hbar - приведенная планковская постоянная;

G - гравитационная постоянная;

c - скорость света.

В релятивистской механике можно получить /2;3/ второе определение планковской массы:

$$m_p = \frac{m_e}{\sqrt{1 - \frac{v_p^2}{c^2}}} \quad (2)$$

где

m_e - масса электрона;

c - скорость света;

v_p - скорость электрона, при которой масса электрона становится равной планковской массе.

На основании (1) и (2) строится уравнение:

$$\sqrt{\frac{\hbar c}{G}} - \frac{m_e}{\sqrt{1 - \frac{v_p^2}{c^2}}} = 0 \quad (3)$$

Решение (3) относительно величины c , дает (для положительного значения c) следующее выражение:

$$c_1 = \frac{(m_e^2 G + \sqrt{m_e^4 G^2 + 4v_p^2 \hbar^2})}{2\hbar} \quad (4)$$

Из (4) выводится так называемая константа конверсии $c\hbar$

$$c\hbar = \frac{(m_e^2 G + \sqrt{m_e^4 G^2 + 4v_p^2 \hbar^2})}{2} \quad (5)$$

Выражение (5) несложно преобразовать к следующему безразмерному виду

$$\frac{c}{v_p} = \frac{\frac{m_e^2 G}{v_p \hbar} + \sqrt{\frac{m_e^4 G^2}{v_p^2 \hbar^2} + 4}}{2} \quad (6)$$

Очевидно, что формула полученного безразмерного соотношения физических величин (6) тождественна обобщенному уравнению "золотой пропорции" /4;7/ Татаренко-Шпинадель-Газале

$$\Phi_\tau = \frac{\tau + \sqrt{\tau^2 + 4}}{2} \quad (7)$$

(где τ - любое натуральное число),

так как алгебраически $\frac{m_e^2 G}{v_p \hbar}$ в (6) равно τ в (7), и, соответственно,

$\frac{c}{v_p}$ равно Φ_τ , частным случаем, которого является знаменитое уравнение "золотой пропорции"

$$\Phi_1 = \frac{1 + \sqrt{1 + 4}}{2} \quad (8)$$

Таким образом, мы показали, что уравнения так называемой "математики гармонии" /5;6/ непосредственно выводятся из соотношения физических величин современной физики, находящихся на стыке ее квантового и релятивистского разделов.

Часть II

Итак, открыто тождество отношения физических величин математической величине

$$\frac{c}{v_p} = \Phi_x \quad (9)$$

(где x обозначает неизвестное значение τ для данных конкретных значений c и v_p)

Рассмотрим теперь другое отношение физических величин, которое будем обозначать символом N

$$N = \frac{m_p}{m_e} \quad (10)$$

Среднее значение N равно $2,389514 \times 10^{22}$.

Используя безразмерную величину N , выражение (2) можно записать в таком виде

$$Nm_e - \frac{m_e}{\sqrt{1 - \frac{v_p^2}{c^2}}} = 0 \quad (11)$$

и затем упростить до следующего вида

$$N - \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v_p^2}{c^2}}} = 0 \quad (12)$$

Решение данного уравнения относительно v_p приводит к выражению

$$v_p = \pm \sqrt{1 - \frac{1}{N^2}} c \quad (13)$$

в котором отображается взаимосвязь v_p со скоростью света c через величину N .

Преобразуем теперь выражение (12) относительно квадрата N

$$N^2 = \frac{1}{1 - \frac{v_P^2}{c^2}} \quad (14)$$

и затем возьмем обратное значение, что приводит к выражению

$$N^{-2} = 1 - \frac{v_P^2}{c^2} \quad (15)$$

Но $\frac{v_P^2}{c^2}$ равно Φ_x^{-2} , на основании чего выводится следующее уравнение

$$N^{-2} + \Phi_x^{-2} = 1 \quad (16)$$

Это уравнение может быть представлено в виде, более наглядно раскрывающем взаимоотношения физических величин

$$\frac{m_e^2}{m_p^2} + \frac{v_P^2}{c^2} = 1 \quad (17)$$

Часть III

Физическая интерпретация полученных результатов достаточно сложна, если осуществлять ее на базе парадигмы о неизменности физических констант или хотя бы их стабильности при уникальности нашей вселенной. Дело в том, что конкретная математическая величина Φ_x определяющая числовое значение конкретной физической константы N есть только одна из многих других подобных ей в бесконечной последовательности чисел Татаренко-Шпинадель-Газале Φ_τ , т.к. значения τ начинаются от единицы и простираются в бесконечность. Однако, если обратиться к гипотезе Поля Дирака о переменности физических величин /1/ и опытным астрофизическим данным группы Вебба /8/, то тогда не возникает проблем с интерпретацией данных, полученных в настоящем исследовании. Так же подходящей парадигмой может быть модель множественности вселенных (не только эвереттическая), в каждой из которых реализовано одно из числовых значений последовательности, порождаемой уравнением (7), при константности этих значений в каждой конкретной вселенной.

Поскольку приведенные соображения касаются и величины N , то выражение (16) следует переписать, представив его в новом виде для частного случая

$$N_x^{-2} + \Phi_x^{-2} = 1 \quad (18)$$

и в универсальном виде

$$N_\tau^{-2} + \Phi_\tau^{-2} = 1. \quad (19)$$

Следует заметить, что в физическом мире, обобщенное уравнение "золотой пропорции" представлено природой в непривычном для математиков виде – величина τ в формуле (7) имеет дробные значения. До настоящего времени математики не обращали внимания на числа Φ_τ такого вида и в этом аспекте обнаружение таких математически неактуальных видов чисел Φ_τ есть тоже своего рода открытие. Для сравнения в таблице 1 даны последовательности чисел заданные как целыми, так и дробными значениями τ .

Таблица 1

τ	Φ_τ	Φ_τ^{-2}	N_τ^{-2}	N_τ	N_τ^2
...
5	5,192582	0,037088	0,962912	1,019076	1,038516
4	4,236068	0,055728	0,944272	1,029086	1,059017
3	3,302776	0,091673	0,908327	1,049250	1,100925
2	2,414214	0,171573	0,828427	1,098684	1,207107
1	1,618034	0,381966	0,618034	1,272020	1,618034
1/2	1,280776	0,609612	0,390388	1,600485	2,561553
1/3	1,180460	0,717624	0,282376	1,881856	3,541381
1/4	1,132782	0,779304	0,220696	2,128645	4,531129
1/5	1,104988	0,819002	0,180998	2,350519	5,524938
...
X	Φ_x	0,99999...	$1,75138 \times 10^{-45}$	$2,389514 \times 10^{22}$	$5,709777 \times 10^{44}$
...

Из выражения (19) следует, что, либо отношения физических величин $\frac{v_p^2}{c^2}$ эволюционируют, последовательно пробегая все возможные значения Φ_τ начиная с Φ_1 , либо существует множество вселенных (последовательных и/или параллельных), в каждой из которых отношения мировых констант задаются одним из значений приобретаемых Φ_τ , при разных величинах τ .

В качестве примера рассмотрим случай, когда в выражении (19) τ равно 1. При таком значении τ величина Φ_1^{-2} округленно равна 0,3819660, а величина $\frac{v_p^2}{c^2}$ или N_1^{-2} равна 0,6180340, т.е. равна Φ_1 или Φ_1^{-1} . Соответственно $N_1 = 1,2720196$ или корню квадратному из Φ_1 .

В следующем выражении фиксируется еще одно свойство N :

$$\frac{\Phi_\tau}{N_\tau^2} = \tau. \quad (20)$$

В отношении безразмерной величины N_x следует отметить ее вездесущность в мире физических величин при их выражении в планковских единицах массы, длины и времени:

$$r_e = \alpha l_p N_x, \quad (21)$$

$$a_0 = \alpha^{-1} l_p N_x, \quad (22)$$

$$t_e = \alpha t_p N_x, \quad (23)$$

$$e = \pm \sqrt{\alpha N_x^2 G m_e^2} \quad (24)$$

где r_e – классический радиус электрона; a_0 – радиус первой бордовской орбиты электрона; t_e – время прохождения светом классического радиуса электрона; e – электрический заряд электрона; α – постоянная тонкой структуры (постоянная

Зоммерфельда); l_p – длина Планка $\left(l_p = \sqrt{\frac{G\hbar}{c^3}} \right)$; t_p – время Планка

$\left(t_p = \sqrt{\frac{G\hbar}{c^5}} \right)$. В аспекте проникновения физической величины N во

все остальные константы и ее обусловленность математической величиной Φ_τ можно утверждать важность формул (6), (9), (16), (17) и (20) для выяснения, в духе исканий П.А.Дирака, причин обретения физическими константами (в ходе эволюции вселенной) конкретных текущих числовых значений.

Так же, в рамках гипотезы дрейфа констант, на основании последовательности чисел τ из таблицы 1 можно предположить, что в далеком прошлом, в мире, предшествовавшем нашему миру, величина τ , которая, в соответствии с (20), определяет величину N , была представлена последовательностью целых чисел. Это делало N микроскопической величиной и создавало вселенную с очень необычными законами природы. В этой протовселенной эволюция "констант" шла в направлении уменьшения значений последовательности чисел τ в направлении единицы, что завершилось окончанием ряда целых чисел, и рождением нашей вселенной, в которой значения τ дробные, а величина N разрослась до числа с 22 нулями. Таким образом, число Фидия Φ_1 , с τ равной 1, оказалось в конце времен протовселенной и в самом начале рождения нашей.

Разумеется, предложенные интерпретации являются гипотезами. Следует предположить, что обсуждение работы, даст иные, не менее интересные варианты толкований физического смысла открытых взаимосвязей мира математических идей и физической реальности.

Часть IV

Открытие взаимосвязи физической величины N с обобщенными "золотыми пропорциями" дает основания надеяться на скорое существенное продвижение в решении давней проблемы теоретического определения и/или вывода значений физических констант в целом, и спектра масс элементарных частиц в частности. Возможно, данных, необходимых для этого, еще недостаточно, но все же есть смысл попытаться прояснить перспективы в этом направлении, например, проанализировать взаимосвязь Φ_τ с отношениями масс протона, электрона и частицы с планковской массой. Обнаруженные взаимозависимости позволяют сделать это. Так, например, в выражении (3) на месте массы электрона m_e может быть подставлена масса любой другой частицы m_c , движущейся со скоростью v_c :

$$\sqrt{\frac{\hbar c}{G}} - \frac{m_c}{\sqrt{1 - \frac{v_c^2}{c^2}}} = 0 \quad (25)$$

В результате решения уравнения и последующих преобразований, аналогичных для выражений следующих за уравнением (3), получаем, что

$$\frac{c}{v_c} = \Phi_y \quad (26)$$

На основании того, что

$$m_e = \frac{m_p}{N} \quad (27)$$

можно так же ввести величину Q

$$m_c = \frac{m_p}{Q} \quad (28)$$

которая выражает отношение массы произвольно взятой корпускулы к планковской массе.

Каждая из величин N и Q связана с конкретным собственным числом Φ_x и Φ_y из последовательности порожденной Φ_r

$$N = \sqrt{\frac{\Phi_x}{x}} \quad (29)$$

$$Q = \sqrt{\frac{\Phi_y}{y}} \quad (30)$$

В таком случае, если данные построения правильные, то структуру отношений масс произвольно взятой корпускулы и электрона можно отобразить в следующем виде, с отображением процедуры преобразований

$$\frac{m_c^2}{m_e^2} = \frac{N^2}{Q^2} = \frac{y}{\Phi_y} \frac{\Phi_x}{x} = \frac{y(x + \sqrt{x^2 + 4})}{x(y + \sqrt{y^2 + 4})} \quad (31)$$

и без таковой в чистом виде

$$\frac{m_c}{m_e} = \sqrt{\frac{y(x + \sqrt{x^2 + 4})}{x(y + \sqrt{y^2 + 4})}} \quad (32)$$

Возможны и другие варианты анализа соотношений физических величин с математическими. Например, для частицы с массой протона в отношении планковской массы

$$N m_e - \frac{B m_e}{\sqrt{1 - \frac{v_{PB}^2}{c^2}}} = 0 \quad (33)$$

где v_{PB}^2 есть скорость частицы, при которой ее масса равна планковской, а B равно 1836,152701(37) т.е. равно отношению масс протона и электрона, что после преобразований дает следующее уравнение

$$\frac{B^2}{N^2} + \frac{v_{PB}^2}{c^2} = 1 \quad (34)$$

и для частицы с массой электрона в отношении массы протона

$$B m_e - \frac{m_e}{\sqrt{1 - \frac{v_B^2}{c^2}}} = 0 \quad (35)$$

где v_B^2 есть скорость частицы, при которой ее масса равна массе протона.

Аналогично выражениям (34) и (35) можно построить уравнения, содержащие постоянную тонкой структуры α во взаимосвязи с другими безразмерными физическими величинами и уравнением обобщенной "золотой пропорции".

Возможно, связь Φ_τ с некоторой предельной по величине скоростью корпускул и соответствующей скорости частотой позволит переосмыслить и реанимировать постулат Дирака /1/ о необходимости введения естественных пределов "обрезания" интегралов, в виде "какой-нибудь конечной величины" в целях исключения бесконечности как верхнего предела интегрирования.

Дополнением к этому, может стать введение понятия о минимальных пределах скорости корпускул и частоты колебаний.

Как бы то ни было, обнаружение уравнений обобщенной "золотой пропорции" Татаренко-Шпинадель-Газале в уравнениях релятивистской квантовой механики имеет мощный эвристический потенциал, который рано или поздно должен проявить себя в теоретической физике.

Литература

1. Дирак П.А.М. Пути физики. - М.: Энергоиздат, 1983.
2. Майборода А.О. Открытие golden section в фундаментальных соотношениях физических величин. – Международная конференция "Проблемы Гармонии, Симметрии и Золотого Сечения в Природе, Науке и Искусстве" 22-25 октября 2003 г. Винницкий государственный аграрный университет, Винница, Украина
3. Майборода А.О. Математика Golden Section как возможное основание релятивистской квантовой механики. – Секция философских проблем науки, XLVI конференция Московского физико-технического института 28 - 29 ноября 2003 г.
4. Никитин А.В. О признании открытия А.А.Татаренко <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001c/00161460.htm>
5. Стахов А.П. Новая математика для живой природы: Гиперболические функции Фибоначчи и Люка – Международная конференция "Проблемы Гармонии, Симметрии и Золотого Сечения в Природе, Науке и Искусстве" 22-25 октября 2003 г. Винницкий государственный аграрный университет, Винница, Украина
6. Стахов А.П. Новый тип элементарной математики – Международная конференция "Проблемы Гармонии, Симметрии и Золотого Сечения в Природе, Науке и Искусстве" 22-25 октября 2003 г. Винницкий государственный аграрный университет, Винница, Украина
7. Татаренко А.А. На пороге первого тысячелетия полигармонии мира.– Международная конференция "Проблемы Гармонии, Симметрии и Золотого Сечения в Природе, Науке и Искусстве" 22-25 октября 2003 г. Винницкий государственный аграрный университет, Винница, Украина
8. J.K. Webb, M.T. Murphy, V.V. Flambaum, V.A. Dzuba, J.D. Barrow, C.W. Churchill, J.X. Prochaska, A.M. Wolfe. Further Evidence for Cosmological Evolution of the Fine Structure Constant. Astrophysics, abstract astro-ph/0012539