СИСТЕМНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ В СТРУКТУРЕ КОНСТАНТ ЭЛЕКТРОНА

Н.И. Поздняков

Введение

Физика занимается изучением физической реальности путем интерпретации (осмысления) структур физических величин, возникающих в теории или из опыта. Результаты интерпретации бывают иногда очень значимыми. Вспомним хотя бы безобидное на вид выражение $E = m C^2$, осмысление которого имело очень серьёзные последствия для истории общества.

Процесс интерпретации или постижения физического смысла сопровождается унификацией, сжатием и систематизацией информации о физической реальности. Этим занимается «Теория всего». О сжатии научной информации в работе [Барроу Д., 2012, с. 24] говорится следующее:

«Наука призвана спрессовать огромную массу фактов в некую удобоваримую форму за счёт выявления определенных закономерностей».

Однако этот процесс достаточно труден и пока ещё очень далек до завершения не только в классической физике, но и в современных её разделах, таких например, как исследование структуры констант электрона.

Обратимся к задаче унификации, сжатия информации и систематизации констант электрона, которая будет решаться путем выявления системных закономерностей лежащих в основе их структуры.

В качестве констант электрона будем рассматривать в основном следующие физические величины: электрический заряд электрона, его массу, постоянную тонкой структуры, классический радиус электрона, комптоновскую длину волны, радиус первой орбиты атома Бора, постоянную Ридберга.

Поскольку константы электрона тем или иным образом взаимосвязаны друг с другом, то введем понятие структуры константы, которая отражает эту взаимосвязь. Структура константы образуется при её определении с помощью других констант объединенных операциями умножения, деления, возведения в степень и извлечение корня. Другими словами под структурой константы мы будем понимать вид аналитической формулы для определения данной константы с помощью других констант. Например, формула для классического радиуса электрона в справочнике [Яворский Б.М., 2001, с. 704] имеет вид:

$$r_{\text{ÊE}} = \frac{\mu_0 e^2}{4\,\pi\, m_{\text{E}}}.$$

В свою очередь с привлечением других констант формула для классического радиуса электрона может быть преобразована и иметь другую структуру, приведенную в работе [Томилин К.А., 2006, с. 368]

$$r_{\hat{E}E} = \frac{\alpha\ 2\ h}{4\ \pi\ C\ m_E}.$$

Из приведенного примера видно, что одна и та же константа электрона может быть выражена с помощью совершенно разных структур, что приводит в свою очередь к затруднениям в её идентификации и понимании физического смысла этой константы и её места среди других констант, а значит и их систематизации.

В то же время, между некоторыми константами электрона выявлены определенные системные соотношения [Томилин К.А., 2006, с. 139].
«Вследствие того, что постоянная тонкой структуры α является константой связи электромагнитного взаимодействия, она играет огромную роль в строении атома − «кирпичиков» вещества. Так, постоянная тонкой структуры устанавливает соотношения между т.н. «классическим» радиусом электрона,

$r_0 = \dfrac{k_e e^2}{m_e C^2} = 2{,}817940325(28) \cdot 10^{-15}\text{м}$ комптоновской длиной волны электрона

$\lambda\!\!\!^{-} = \dfrac{\hbar}{m_e C} = 3{,}861592678(26) \cdot 10^{-13}\text{м}$ и радиусом первой орбиты атома Бора (боровским радиусом) $a_0 = \dfrac{\hbar^2}{m_e k_e C^2} = 5{,}291772108(18) \cdot 10^{-11}\text{м}$ (экспериментальные значения NIST, 2005): $\dfrac{r_0}{\lambda\!\!\!^{-}_e} = \dfrac{\lambda\!\!\!^{-}_e}{a_0} = \alpha\ = \dfrac{1}{137{,}03599911(46)} \approx \dfrac{1}{137}$

Наконец, постоянная тонкой структуры определяет соотношение между боровским радиусом a_0 и постоянной Ридберга $R_\infty = \dfrac{k_e^2 m_e e^4}{4\pi C\ \hbar} = 10973731{,}568525(73) \cdot \text{м}^{-1}$:

$$4\pi R_\infty a_0 = \alpha\ \approx \frac{1}{137}$$

Таким образом, постоянная тонкой структуры определяет размеры атома, а также характерные частоты излучения, т.е. практически весь окружающий нас мир.»

В приведенной выше цитате используется размерная константа электромагнитного взаимодействия k_0, которая приведена там же [Томилин К.А., 2006, с. 367] $k_0 = 1/4\pi\ \varepsilon_0 = 8987551787{,}3681764\ \ (\text{Н м}^2/\text{А}^2\text{с}^2)$

Возникает вопрос, а нельзя ли найти такую минимальную структуру констант электрона, которая могла бы обеспечить упорядоченное - системное представление этих констант? Другими словами необходимо определить некоторое регулярное или системное правило, в соответствии с которым из минимального набора числовых констант и некоторой базисной размерной константы формировалась бы структура формулы для любой константы электрона, принадлежащей некоторому множеству констант одинаковой размерности.

Далее изложение статьи будет вестись на основе исследования, результаты которого проведены в монографии [Поздняков Н.И., 2008, с. 106-115].

1. Единицы Планка

В физике давно известны специальные единицы Планка. В книге [Смородинский Я.А., 1987, с. 150] об этих единицах говорится следующее.

«В микромире нет своего масштаба длины. Из двух постоянных h и C нельзя составить величину с размерностью длины или времени. Для этого надо взять еще массу. Тогда длину можно, например, составить так $h/C\,m$.

В общей теории относительности также нет масштаба длины, так как его нельзя составить из γ и C. Но если привлечь на помощь массу, то длину можно составить так: $\gamma\, m/C^2$ ».

Следует отметить, что в первом случае мы имеем дело с комптоновской длиной волны, а во втором случае длина – это так называемый гравитационный радиус физического тела массой m. В каждом конкретном случае эти две величины имеют совершенно разный физический смысл. Таким образом, мы имеем ещё одну трактовку физического смысла величины, а именно способ (алгоритм) получения этой физической величины.

Далее там же [Смородинский Я.А., 1987, с. 150] написано следующее:

«Объединим теперь обе длины $h/C\,m$ и $\gamma m/C^2$, составив их геометрическое среднее $\sqrt{h\gamma/C^3}$. При этом масса сократится. Это и есть единица длины, предложенная Планком.

После того как Планк ввел две фундаментальные постоянные h и k, он заметил, что появилась возможность построить новую систему единиц, не связанную ни с какими искусственными эталонами. Это следующие единицы:

– длина $L_П = \sqrt{h\ \gamma\ /C^3} = 5{,}110 \cdot 10^{-31}\,М$;

– время $t_П = \sqrt{h\ \gamma\ /C^5} = 1{,}7016 \cdot 10^{-40}\,с$;

– масса $m_П = \sqrt{h\ C\ /\gamma} = 6{,}189 \cdot 10^{-9}\,кг$;

– частота $\omega_П = \sqrt{C^5/h\ \gamma} = 0{,}5863 \cdot 10^{43}\,с^{-1}$;

– энергия $\varepsilon_П = \sqrt{h\ C^5/\gamma} = 0{,}5563 \cdot 10^{9}\,Дж$;

– температура $T_П = \frac{1}{k}\sqrt{h\ C^5/\gamma} = 4{,}029 \cdot 10^{31}\,k$.

Единицы Планка удобны при расчете таких систем, где существенны эффекты как квантовые, так и гравитационные.

Но единицы Планка не только удобны, они обладают принципиальной особенностью. Их существование означает, что в природе, во Вселенной есть единственные масштабы, связанные одновременно и с квантовыми, и с релятивистскими свойствами мира. Постоянная Планка определила связь между энергией и частотой (масштаб кванта), скорость света – связь между массой и энергией (масштаб энергии). Естественно было предположить, что и единицы Планка определяют масштабы характеристик каких-то событий или объектов. Черная дыра (и ее энтропия) кажется удачным кандидатом для применения единиц Планка».

2. Вывод формулы электрического заряда

В системной физике [Поздняков Н.И., 2008, с. 49] введено понятия фрейма.

«Фрейм – это собственная унифицированная физическая величина любого физического элемента или любого физического комплекса Универсума»

Используя единицы Планка можно выразить все элементарные фреймы через фундаментальные константы. Очевидно, что они будут иметь вид:

$$L_{ГП} = G^{1/2}\varepsilon_0^{0}C^{-3/2}h^{1/2}; \tag{1}$$

$$i\ L_{ИП} = G^{1/3}\varepsilon_0^{1/6}C^{-3/2}h^{1/2}; \tag{2}$$

$$T_{ГП} = G^{1/2}\varepsilon_0^{0}C^{-5/2}h^{1/2}; \tag{3}$$

$$i\ T_{ИП} = G^{3/4}\varepsilon_0^{1/4}C^{-5/2}h^{1/2}. \tag{4}$$

Воспользуемся формулой фрейма для электрического заряда и выведем формулу для электрического заряда через фундаментальные константы:

$$i\ L_{ИП} = G^{1/3}\varepsilon_0^{1/6}C^{-3/2}h^{1/2};$$

$$T_{ГП} = G^{1/2}\varepsilon_0^{0}C^{-5/2}h^{1/2};$$

$$q_{ПЛ} = \frac{i^3 L_И^3}{T_Г^2} = \frac{G^{3/3}\varepsilon_0^{3/6}C^{-9/2}h^{3/2}}{G^{2/2}\varepsilon_0^{0}C^{-10/2}h^{2/2}} = G^{0}\varepsilon^{1/2}C^{1/2}h^{1/2}.$$

Таким образом, формула заряда в единицах Планка будет иметь вид:

$$q_{ПЛ} = \sqrt{\varepsilon\ C\ h}\,. \tag{5}$$

Уравнение (5) после подстановки вместо $q_{пл}$ элементарного заряда электрона $q_Е$ и учета числовых констант в значении ε преобразуется в уравнение для вычисления известной в физике постоянной тонкой структуры, которая имеет вид:

$$\alpha = \frac{q_E^2}{\varepsilon\ C\ 2h}, \quad \text{или} \quad \alpha = \frac{\mu_0 C\ q_E^2}{2h}. \tag{6}$$

3. Константы электрона

Константы электрона приведены в учебнике [Яворский Б.М., 2001, с. 701, 702, 704]. Фрагменты таблицы с константами электрона приведен ниже.

Фундаментальные физические константы

Величина	Обозначение	Значение
2. Заряд элементарный	e	$1{,}6605655 \cdot 10^{-19}$ Кл
….	…	…
6. Комптоновская длина волны электрона	$\lambda_{K,E} = \dfrac{h}{(m_E C)}$	$2{,}3214099(22) \cdot 10^{-15}$ м
13. Масса электрона	m_E	$0{,}9109534\,(47) \cdot 10^{-30}$ кг
…	…	…
25. Постоянная тонкой структуры	$\alpha = \dfrac{\mu_0 C\, e^2}{2h}$ α^{-1}	$0{,}0072973506\,(60)$ $137{,}03604\,(11)$
…	…	…
29. Радиус электрона классический	$r_E = \dfrac{\mu_0 e^2}{4\pi m_E}$	$2{,}8179380\,(70) \cdot 10^{-15}$ м

4. Постоянная грубой структуры

В дальнейшем нам понадобится ещё одна безразмерная константа, которую, как правило, не публикуют в справочниках. Эта константа приведена, например, в научно-популярной книге [Мигдал А.Б., 1983, с. 183]. Эту константу можно получить, если в формулу для планковской единицы массы подставить массу электрона и уже после этого скомбинировать из полученной формулы безразмерную константу, которая будет иметь вид:

$$\eta^2 = \frac{h\ C}{G\ m_E^2}; \qquad (7)$$

$$\eta^2 \approx 3{,}4 \cdot 10^{45}.$$

Константу η мы назовём постоянной грубой структуры. Её физический смысл состоит в том, что она равняется отношению планковской массы к массе электрона $\eta = \dfrac{m_{пл}}{m_E}$.

5. Гравитационный радиус электрона и комптоновская длина волны

Изначально единица планковской длины была получена как среднее геометрическое от гравитационного радиуса и комптоновской длины волны по формуле:
$$L_{ПЛ} = \sqrt[2]{r_{ГЕ}\lambda_{КЕ}}. \tag{8}$$

Если выразить гравитационный радиус электрона через комптоновскую длину волны, то с помощью формулы (8) можно получить выражение для гравитационного радиуса электрона и комптоновской длины волны через планковскую длину.

Гравитационный радиус – это такой радиус, которым должно обладать физическое тело массой m, чтобы его первая космическая скорость была бы равна скорости света.

Формула для гравитационного радиуса любого физического тела массы m имеет вид:
$$r_{Г} = G\ m\ /C^2. \tag{9}$$

Преобразуем уравнение (9) в формулу для гравитационного радиуса электрона:
$$r_{ГЕ}C^2 = G\ m_E. \tag{10}$$

Умножим обе части уравнения (10) на массу электрона m_E и получим:
$$r_{ГЕ}m_E C^2 = G\ m_E^2. \tag{11}$$

А формулу (7) для постоянной грубой структуры преобразуем к виду
$$\frac{h\ C}{\eta^2} = G\ m_E^2. \tag{12}$$

Вычтем уравнение (12) из уравнения (11) и получим:
$$r_{ГЕ}m_E C = \frac{h}{\eta^2}. \tag{13}$$

Формулу (13) мы можем привести к виду
$$r_{ГЕ} = \frac{h}{\eta^2 m_E C}. \tag{14}$$

И далее эта формула легко преобразуется к виду
$$r_{ГЕ} = \frac{\lambda_{КЕ}}{\eta^2}. \tag{15}$$

Таким образом, мы получили формулу (15) для гравитационного радиуса электрона через комптоновскую длину волны.

6. Вывод констант электрона через единицы Планка

Выведем формулы для основных констант электрона через планковскую длину.

Мы можем легко найти выражение для комптоновской длины волны через единицу длины Планка, подставив выражение (15) в уравнение (8):

$$\lambda_{КЕ} = L_{ПЛ}\,\eta. \qquad (16)$$

А с помощью формулы (15) и (16) мы можем легко получить выражение для гравитационного радиуса электрона через планковскую длину:

$$r_{ГЕ} = \frac{L_{ПЛ}}{\eta}. \qquad (17)$$

Если проанализировать другие формулы для констант электрона, то можно предположить, что классический радиус электрона и комптоновская длина волны должны иметь связь. Формула для классического радиуса электрона в справочнике [Яворский Б.М., 2001, с. 704] имеет вид:

$$r_{КЕ} = \frac{\mu_0 e^2}{4\,\pi\,m_Е}. \qquad (18)$$

Преобразуем формулу для постоянной тонкой структуры (6) к виду:

$$\mu_0 e^2 = \alpha\,\frac{2\,h}{C}. \qquad (19)$$

Если теперь подставить выражение $\mu_0 e^2$ из формулы (19) в формулу (18), то получим следующее выражение для классического радиуса электрона:

$$r_{КЕ} = \frac{\alpha\,2\,h}{4\,\pi\,C\,m_Е}. \qquad (20)$$

Формула (20) с помощью выражения для комптоновской длины волны

$$\lambda_{К,Е} = \frac{h}{(m_Е C)}.$$

легко преобразуется к виду: $$r_{КЕ} = \frac{\alpha\,\lambda_{КЕ}}{2\,\pi}. \qquad (21)$$

Если теперь в формулу (21) подставить выражение (16) для комптоновской длины волны через планковскую длину, то получим:

$$r_{KE} = \frac{\alpha\ \eta\ L_{ПЛ}}{2\ \pi}. \tag{22}$$

С помощью формулы (6) и (7) выразим электрический заряд электрона и его массу в единицах Планка. Все константы, которые мы получили для электрона, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование константы	Определяющее уравнение	
	классическое	в единицах Планка
Комптоновская длина волны	$\lambda_{K,E} = \frac{h}{(m_E C)}$	$\lambda_{KE} = \eta\ L_{ПЛ}$
Радиус электрона классический	$r_{KE} = \frac{\mu_0 e^2}{4\pi m_E}$	$r_{KE} = \frac{\alpha\ \eta\ L_{ПЛ}}{2\pi}$
Постоянная грубой структуры	$\eta^2 = \frac{h\ C}{G\ m_E^2}$	$\eta = \frac{m_{ПЛ}}{m_E}$
Постоянная тонкой структуры	$\alpha = \frac{\mu_0 C\ e^2}{2\ h}$	$\alpha = \frac{e^2}{2 q_{ПЛ}^2}$
Гравитационный радиус электрона	$r_{ГЕ} = \frac{G\ m_E}{C^2}$	$r_{ГЕ} = \frac{1}{\eta} L_{ПЛ}$

7. Анализ структуры констант электрона выраженных в единицах Планка

Из полученных результатов можно сделать вывод, что все константы электрона определенным образом взаимосвязаны. Формулы констант электрона в единицах Планка выглядят достаточно просто и вместе с тем загадочно. Загадка, наверное, заключается в том, что постоянная тонкой структуры и постоянная грубой структуры являются числами, которые определяют геометрическую форму физических комплексов (электрионов и инерционов) электрона, аналогично тому, как число π определяет форму геометрической фигуры - окружность. Определения физических комплексов электрионов и инерционов даны в монографии [Поздняков Н.И., 2008,. 43,44]. Однако как восстановить геометрическую форму физических комплексов электрона по этим константам α и η нам пока не известно.

Анализируя константы электрона, выведенные через единицы Планка, можно сделать следующие предположения. Поскольку гравитационный радиус электрона, определяемый его массой, гораздо меньше классического радиуса электрона, то электрон, по-видимому, достаточно рыхлая частица и имеет сложную конструкцию и соответственно пространственную структуру и форму.

Его вещная субстанция, видимо, не сосредоточена в одной точке, а рассредоточена в пространстве в виде некой пульсации. Можно предположить, что физический комплекс заряда и физический комплекс массы электрона, располагаются в пространстве, образуя динамичную и очень сложную по своей форме и размерности структуру.

8. Вывод линейных констант электрона через длину окружности электрона

Линейными будем называть такие константы, которые имеют размерность длины $[L]$ или обратную длине $[1/L]$.

Среди констант электрона, есть ещё линейные константы, которые мы пока не рассматривали. Это радиус боровский и постоянная Ритберга.

Формула боровского радиуса [Яворский Б.М., 2001, с. 704] имеет вид

$$a_0 = \frac{\alpha}{4\pi R_\infty}. \qquad (23)$$

В соответствии со справочником [Яворский Б.М., 2001, с. 234], формула для постоянной Ридберга имеет вид:

$$R_\infty = \frac{\mu_0^2 m_e C^3 e^4}{8h^3}$$

Структуру этой формулы можно преобразовать к виду:

$$R_\infty = \frac{\alpha^2}{2} \cdot \frac{C\ m_e}{h}. \qquad (24)$$

Легко видеть, что в формуле (24) присутствует формула для комптоновской длины волны. Тогда постоянная Ридберга будет иметь вид:

$$R_\infty = \frac{\alpha^2}{2\lambda_{КЕ}}. \qquad (25)$$

В свою очередь, если теперь подставить в формулу (25) полученное ранее в табл. 1 выражение комптоновской длины волны через планковскую длину, то получим:

$$R_\infty = \frac{\alpha^2}{2\eta L_{ПЛ}}. \qquad (26)$$

Подставим теперь выражение (26) вместо постоянной Ридберга в формулу (23):

$$a_0 = \frac{\eta}{2\pi\alpha} L_{ПЛ}. \qquad (27)$$

В статье [Классический радиус электрона — Википедия] классический радиус электрона записывается в виде структуры $\lambda_{0\pi} = r_0/\alpha$, а боровский радиус в виде структуры $a_B = r_0/\alpha^2$. В этом тоже видна некая закономерность.

После анализа известных и полученных формул можно предположить, что выражения для линейных параметров электрона, выведенные через длину окружности электрона, будут более пригодны для систематизации, чем формулы с использованием планковской длины или классического радиуса электрона.

Если теперь в качестве базисного параметра взять длину окружности электрона, которая равна: $L_{0E} = 2\,\pi\,r_{KE}$, то можно выразить все известные линейные параметры электрона через длину его окружности L_{0E}. Полученные параметры приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование константы	Определяющее уравнение		
	классическое	через планковскую длину $L_{ПЛ}$	через длину окружности электрона L_{OE}
Радиус электрона классический [Яворский Б.М., 2001, с. 704]	$r_{KE} = \dfrac{\mu_0 e^2}{4\pi m_E}$	$r_{KE} = \dfrac{\alpha\,\eta\,L_{ПЛ}}{2\pi}$	$r_{KE} = \dfrac{L_{OE}}{2\pi}$
Планковская длина [Смородинский Я.А., 1987, с]	$L_{ПЛ} = \sqrt{h\,\gamma / C^3}$	$L_{ПЛ}$	$L_{ПЛ} = \dfrac{1}{\alpha\,\eta} L_{0E}$
Длина окружности электрона	$L_{OE} = 2\pi r_{KE}$	$L_{OE} = \alpha\,\eta\,L_{ПЛ}$	L_{0E}
Комптоновская длина волны электрона [Яворский Б.М., 2001, с. 704]	$\lambda_{K,E} = \dfrac{h}{(m_E C)}$	$\lambda_{KE} = \eta\,L_{ПЛ}$	$\lambda_{KE} = \dfrac{1}{\alpha} L_{0E}$
Радиус боровский [Яворский Б.М., 2001, с. 704]	$a_0 = \dfrac{\alpha}{4\pi R_\infty}$	$a_0 = \dfrac{\eta}{2\pi\alpha} L_{ПЛ}$	$a_0 = \dfrac{1}{2\pi\alpha^2} L_{0E}$
Длина боровской орбиты	$L_{БО} = 2\pi a_0$	$L_{БО} = \dfrac{\eta}{\alpha} L_{ПЛ}$	$L_{БО} = \dfrac{1}{\alpha^2} L_{0E}$
Постоянная Ридберга [Яворский Б.М., 2001, с. 703]	$R_\infty = \dfrac{\mu_0^2 m_e C^3 e_e^4}{8\,h^3}$	$R_\infty = \dfrac{\alpha^2}{2\eta}\dfrac{1}{L_{ПЛ}}$	$R_\infty = \dfrac{\alpha^3}{2}\dfrac{1}{L_{0E}}$
Ридберговская длина	$L_R = \dfrac{1}{2R_\infty}$	$L_R = \dfrac{\eta}{\alpha^2} L_{ПЛ}$	$L_R = \dfrac{1}{\alpha^3} L_{0E}$
Радиус электрона гравитационный	$r_{ГЕ} = \dfrac{G\,m_E}{C^2}$	$r_{ГЕ} = \dfrac{1}{\eta} L_{ПЛ}$	$r_{ГЕ} = \dfrac{1}{\alpha\,\eta^2} L_{0E}$

9. Комбинаторная матрица линейных констант электрона

В табл. 2 прослеживается интересная закономерность. Эту закономерность можно выявить, если построить специальную комбинаторную матрицу по степеням безразмерных констант α и η, которая приведена на рис.1.

N	1	2	3	4
1	$L_{0E} = 2\ \pi\ r_{KE}$, Длина окружности электрона	$\frac{L_{OE}}{\alpha^1} = \lambda_{KE}$ Комптоновская длина волны электрона	$\frac{L_{OE}}{\alpha^2} = L_{БО}$ Длина боровской орбиты	$\frac{L_{OE}}{\alpha^3} = L_R$ Ридберговская длина
2	$\frac{L_{OE}}{\eta^1} = ?$	$\frac{L_{OE}}{\alpha^1 \eta^1} = L_{ПЛ}$ Планковская длина	$\frac{L_{OE}}{\alpha^2 \eta^1} = ?$	$\frac{L_{OE}}{\alpha^3 \eta^1} = ?$
3	$\frac{L_{OE}}{\eta^2} = ?$	$\frac{L_{OE}}{\alpha^1 \eta^2} = r_{ГЕ}$ Гравитационный радиус электрона	$\frac{L_{OE}}{\alpha^2 \eta^2} = ?$	$\frac{L_{OE}}{\alpha^3 \eta^2} = ?$

Рис. 1. Комбинаторная матрица линейных констант электрона

Комбинаторная матрица устроена следующим образом. В крайней верхней строке и крайнем левом столбце указаны номера столбцов и номера строк соответственно. Во всех остальных клетках комбинаторной матрицы вписана длина окружности электрона L_{0E} умноженная на числовую константу $1/\alpha^n \eta^к$. В клетках первой, второй и третьей строки показатель степени k равен 0,1,2 соответственно. В клетках первого, второго, третьего и четвертого столбца показатель n равен 0,1,2,3 соответственно.

Четыре линейных константы электрона: длина окружности электрона, комптоновская длина волны электрона, длина боровской орбиты, ридберговская длина размещены в клетках первой строки комбинаторной матрицы. Для обеспечения строгой закономерности в построении комбинаторной матрицы, нам пришлось заранее в таблице 2 ввести дополнительные физические константы электрона: длину окружности электрона, длину боровской орбиты и ридберговскую длину.

В комбинаторной матрице оказалась также и планковская длина, которая собственно говоря, не является константой электрона. Из определения планковской длины следует её двойственный смысл. Она является одновременно и гравитационным радиусом некой гипотетической частицы − максимона [Березин В.А., 1998] обладающей планковской массой, и в тоже время комптоновской длиной волны этой же частицы. В свою очередь, возможно, что максимон – это, в некотором смысле «чёрная дыра», имеющая радиус, который равен его гравитационному радиусу и его комптоновской длине волны. При этом, максимон и электрон оказались тесно взаимосвязаны друг с другом.

Комбинаторная матрица указывает на то, что пространство электрона квантуется с помощью длины окружности электрона по степеням чисел α и η. С использованием комбинаторной матрицы открыты системные закономерности квантования пространства электрона по степеням постоянной тонкой структуры и постоянной «грубой» структуры.

Удивительно, что закономерность, подобная найденной для констант электрона в первой строке комбинаторной матрицы, обнаружена ранее для планет Солнечной системы.

10. Аналогии найденных для электрона закономерностей в макромире

Аналогией найденных для электрона закономерностей в макромире может служить известный закон Тициуса и Боде для Солнечной системы. В книге [Пономарев Л.И., 1971, с. 99] об этом законе говорится следующее:

«Профессор Даниэль Тициус в 1972 году выпустил в Бонне книгу «Созерцание природы», в которой привел табличку расстояний от Солнца до планет в условных единицах (расстояние до ближайшей к Солнцу планеты Меркурий принято за 4).

Меркурий............4 = 4
Венера................7 = 4+ 1·3
Земля..................10 = 4+ 2·3
Марс ....16 = 4+ 4·3
Юпитер ....52 = 4+ 16·3
Сатурн ....100 = 4+ 32·3

Позднее прибавился Уран
Уран....................196 = 4+ 64·3

Впоследствии Боде уточнил закон Тициуса, приняв расстояние до Меркурия за 8 условных единиц и записав общую формулу для планетных расстояний в виде

$$R = 8 + 3 \cdot 2^n,$$

где n = 0, 1, 2, 3, 4, 6,7,8.

Замечательно, что в приведенной схеме нет планеты с номером n = 5, которая должна была бы помещаться между Марсом и Юпитером. Но как раз в этом месте расположен пояс астероидов – малых планет. По мнению астрономов, это осколки некогда существовавшей большой планеты Фаэтон.

Закон Тициуса и Боде еще до конца не понят, хотя существует несколько его доказательств (одно из них принадлежит советскому ученому Отто Юльевичу Шмидту). По-видимому, полное объяснение закону будет найдено вместе с разгадкой происхождения нашей Солнечной системы».

Заключение

В работе были определены системные закономерности для некоторой совокупности линейных констант электрона с помощью метода комбинаторной матрицы. Комбинаторная матрица, является эффективным инструментом систематизации констант электрона.

Природа скупа на нововведения, поэтому прослеживается некий генезис в самоорганизации констант электрона с помощью единообразных элементов и процедур. Константы электрона предстали перед нами в виде системы, структура и организация которой определяется комбинаторной матрицей. В каждой клетке комбинаторной матрицы вписана длина окружности электрона, умноженная на комбинацию из двух числовых констант в степенях, зависящих от места расположения клетки в комбинаторной матрице. Расширился горизонт известного, но при этом проявились структуры новых неизвестных констант электрона, физический смысл которых пока трудно объяснить.

При этом возникли новые вопросы. Например, каким константам электрона соответствуют остальные клетки комбинаторной матрицы? Как можно систематизировать другие константы электрона? Возможно, метод комбинаторной матрицы позволит отыскать другие закономерности, например спектр масс элементарных частиц?

Как говорил великий классик диалектического материализма В.И. Ленин «Электрон так же неисчерпаем, как и атом, природа бесконечна, ….»

Нижний Новгород
Январь 2013 год.

Литература

1. [Барроу Д., 2012] – Барроу Д., Новые теории всего; пер. с англ. П.А. Самсонов. – Минск: Попурри, 2012.-368 с.

2. [Яворский Б.М., 2001] - Яворский Б.М., Детлаф А.А. Физика. Для школьников старших классов и поступающих в вузы. 4-е изд., стереотипное. М.: Дрофа, 2001.

3. [Томилин К.А., 2006]- Томилин К.А., Фундаментальные постоянные в историческом и методологическом аспектах. Москва.; Физматлит, 2006.

4. [Поздняков Н.И., 2008] - Поздняков Н.И. Системная физика - решение шестой проблемы Гильберта. Нижний Новгород: Изд-во Волго-Вятской Академии гос. Службы, 2008. http://hotfile.com/dl/97520381/c581361/System_physics.pdf.html

5. [Смородинский Я.А., 1987] - Смородинский Я.А. Температура. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Наука, 1987. (Библиотечка-Квант.)

6. [Мигдал А.Б., 1983] - Мигдал А.Б. Поиски истины. М.: Молодая гвардия, 1983. 239 с. («Эврика»)

7. [Пономарев Л.И., 1971] – Пономарев Л.И. По ту сторону кванта. М.: Молодая гвардия, 1971. 304 с. («Эврика»)

8. Классический радиус электрона — Википедия

9. . [Березин В.А., 1998] – Березин В.А. Максимон М.А. Маркова и квантовые черные дыры. /Физика элементарных частиц и атомного ядра/ 1998, том 29, вып.3