УДК 530.1; 53.02

***К.В. Иванков***
http://kivankov.ru

# УНИВЕРСАЛЬНАЯ ФОРМА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ КОНСТАНТ[1]

Найдена универсальная форма представления фундаментальных физических констант. Создана система физических постоянных, в которой число независимых постоянных равно двум. В этой системе все фундаментальные не ядерные физические константы представимы в виде:

$$AnyConst = K^m K_{\mathrm{P}}^n$$

где $\boldsymbol{K}$ и $\boldsymbol{K}_{\mathrm{P}}$ – известные большие числа, а $\boldsymbol{m}$ и $\boldsymbol{n}$ – небольшие целые числа.

Результат математически тождественен известным формулам для физических постоянных.

**Ключевые слова**: универсальная формула для физических констант, естественная система физических постоянных, большие числа.

## Введение

Широко известна работа Р.Бартини «Соотношения между физическими величинами» [1], которая, однако, признана лженаучной.

Действительно, в работе имеются признаки подгонки, а полученная автором универсальная формула для физических постоянных даёт лишь приближённые значения их величин. Следовательно, формула Бартини не точна.

Однако оказалось, что универсальная формула для всех не ядерных физических констант, по форме подобная формуле Бартини, но дающая точные значения физических величин, может быть получена. Причём получена чисто аналитически, с помощью простых преобразований известных физических формул.

## 1. Фундаментальные коэффициенты

Пусть фундаментальный коэффициент $\boldsymbol{K}$ равен:

$$K = r_e / r_g = 4{,}16589(50) \cdot 10^{42}, \qquad (1)$$

где $r_e = \alpha\hbar/(m_e c)$ – классический радиус электрона, а $r_g = Gm_e / c^2$ – гравитационный радиус электрона (без двойки в числителе), а планковский коэффициент $\boldsymbol{K}_{\mathrm{P}}$ равен:

$$K_{\mathrm{P}} = M_{\mathrm{P}} / m_e = 2{,}38930(14) \cdot 10^{22}, \qquad (2)$$

где $\boldsymbol{M}_{\mathrm{P}}$ – планковская масса, а $\boldsymbol{m}_{\mathrm{e}}$ – масса электрона.

[1] В журнале работа опубликована под названием «Высокоточная фундаментальная симметрия в соотношениях между физическими постоянными» и имеет значительно больший объём.

## 2. Получение универсальной формулы для физических постоянных

Подставим в формулу (1) формулы для классического радиуса электрона и его гравитационного радиуса. Учитывая, что $M_{\text{P}} = \sqrt{\dfrac{\hbar c}{G}}$, будем иметь:

$$K = r_e / r_g = \frac{\alpha\hbar}{m_e c}\frac{c^2}{Gm_e} = \alpha\frac{\hbar c}{Gm_e^2}\,. \tag{3}$$

А с учётом того, что $K_{\text{P}} = M_{\text{P}} / m_e$, получим, что:

$$K = \alpha K_{\text{P}}^2 \tag{4}$$

Тогда:

$$\boxed{\alpha = K / K_{\text{P}}^2} \tag{5}$$

Получив постоянную тонкой структуры, выраженную через определённые ранее фундаментальные коэффициенты, можно осуществить вывод аналогичной формы представления и для других фундаментальных физических постоянных.

## 3. Естественная система физических постоянных

Для построения естественной системы физических постоянных на базе электрона в качестве единичных определим:

- классический радиус электрона $\boldsymbol{r_e}$ (единица длины)
- массу электрона $\boldsymbol{m_e}$ (единица массы)
- элементарный заряд $\boldsymbol{e}$ (единица электрического заряда)
- скорость света $\boldsymbol{c}$ (единица скорости)

Результат представлен в таблице 1.

**Таблица 1**. Естественная система физических постоянных (на базе электрона)

| Физическая постоянная | Обозначение | Физическая формула | Выражение |
|---|---|---|---|
| Фундаментальный коэффициент | $K$ | $r / r_g$ | $K$ |
| Планковский коэффициент | $K_P$ | $M_P / m_e$ | $K_P$ |
| Классический радиус электрона | $r_e$ | $r_e$ | 1 |
| Масса электрона | $m_e$ | $m_e$ | 1 |
| Скорость света | $c$ | $c$ | 1 |
| Элементарный заряд | $e$ | $e$ | 1 |
| Коэффициент в законе Кулона | $k$ | $m_e c^2 r_e / e^2$ | 1 |
| Гравитационная постоянная | $G$ | $Rc^2 / M$ | $1/K$ |
| Гравитационный радиус электрона | $r_g$ | $Gm_e / c^2$ | $1/K$ |
| Постоянная тонкой структуры | $\alpha$ | $e^2/(4\pi\varepsilon_0\hbar c)$ | $K / K_P^2$ |
| Редуцированная постоянная Планка | $\hbar$ | $e^2\mu_0 c/(4\pi\alpha)$ | $K_P^2 / K$ |
| Планковская масса | $M_P$ | $\sqrt{\hbar c / G}$ | $K_P$ |
| Планковская длина | $l_P$ | $\sqrt{\hbar G / c^3}$ | $K_P / K$ |
| Приведённая комптоновская длина волны электрона | $\bar{\lambda}_C$ | $\hbar/(m_e c)$ | $K_P^2 / K$ |
| Боровский радиус | $a_0$ | $r_e / \alpha^2$ | $K_P^4 / K^2$ |
| Магнетон Бора | $\mu_B$ | $e\hbar/(2m_e)$ | $K_P^2/(2K)$ |
| Постоянная Ридберга | $R\infty$ | $m_e e^4/(4\pi c\hbar^3)$ | $K^3/(4\pi K_P^6)$ |

Таким образом, любая не ядерная фундаментальная физическая постоянная может быть представлена в виде:

$$\boxed{AnyConst = K^m K_P^n}, \qquad (3)$$

где $\boldsymbol{K}$ и $\boldsymbol{K_P}$ – известные большие числа, а $\boldsymbol{m}$ и $\boldsymbol{n}$ – небольшие целые числа.

В таблице 2 представлены коэффициенты пересчёта из естественной системы соотношений в систему СИ и обратно. Для перевода значения из системы соотношений в СИ необходимо умножить это значение на коэффициент с соответствующей размерностью. Для обратного перевода – разделить на этот коэффициент. Перевод постоянной Ридберга осуществляется с учётом выбранной для неё единицы измерения.

**Таблица 2**. Коэффициенты пересчёта из системы соотношений в СИ и обратно.

| Наименование переводного коэффициента из системы в СИ | Значение (СИ) |
|---|---|
| Коэффициент пересчёта длины в **м** | $\boldsymbol{r_e}$ |
| Коэффициент пересчёта массы в **кг** | $\boldsymbol{m_e}$ |
| Коэффициент пересчёта скорости в **м/с** | $\boldsymbol{c}$ |
| Коэффициент пересчёта заряда в **Кл** | $\boldsymbol{e}$ |

Остальные коэффициенты могут быть рассчитаны на основании приведённых в таблице 2 по формулам размерностей физических величин. Например, единица измерения времени: dim [$\boldsymbol{t}$] = dim [$\boldsymbol{r_e}$] / dim [$\boldsymbol{c}$] = с (секунды). Тогда, коэффициент пересчёта для времени $\boldsymbol{t}$ (в секундах) будет равен: $\boldsymbol{r_e}$ / $\boldsymbol{c}$ = 1,602176565 · $10^{-19}$ / 299792458 = 9,399637154 · $10^{-24}$ с.

Производные коэффициенты пересчёта для размерностей физических величин таблицы 1 приведены в Таблице 3.

**Таблица 3**. Производные коэффициенты пересчёта для таблицы 1.

| | |
|---|---|
| Коэффициент пересчёта времени в **с** | $\boldsymbol{r_e/c}$ |
| Коэффициент пересчёта силы в **Н** | $\boldsymbol{m_ec/r_e}$ |
| Коэффициент пересчёта постоянной Планка в **Дж · с** | $\boldsymbol{m_ecr_e}$ |
| Коэффициент пересчёта гравитационной постоянной в **м³· кг⁻¹· с⁻²** | $\boldsymbol{r_ec^2/m_e}$ |
| Коэффициент пересчёта энергии в **Дж** | $\boldsymbol{m_ec^2}$ |
| Коэффициент пересчёта магнетона Бора $\boldsymbol{\mu_B}$ в **Дж/Тл** | $\boldsymbol{ecr_e}$ |

В таблице естественной системы физических постоянных есть две постоянные, выражения для которых не точно вписываются в рамки формулы (3). Это выражение для магнетона Бора $K_\text{Р}^2/(2K)$ и постоянной Ридберга $K^3/(4\pi K_\text{Р}^6)$. При этом $4\pi$ нужно рассматривать как $2\cdot 2\pi$. «Лишние» $2\pi$ объясняются тем, что формула для постоянной Ридберга построена на основе длины волны, а выражения для постоянных в таблице 1 – на основе радиусов. «Лишние» же двойки в знаменателе выражений для обеих постоянных говорят о том, что для данных постоянных в системе физических величин, построенной на базе электрона, физически более фундаментальными являются величины в два раза большие. Однако, исторически (или по иным причинам) сложилось так, что закрепилась используемая величина. Примерно так же, как это произошло с двойкой в формуле для гравитационного радиуса. Мы же используем формулу без двойки ($r_g = Gm_e/c^2$), которая соответствует абсолютно чёрному телу в своих границах.

Естественная система физических постоянных на базе электрона указывает на то, что правильно считать фундаментальными выражения $K_\text{Р}^2/K$ для магнетона Бора и $K^3/K_\text{Р}^6$ для постоянной Ридберга. А двойки должны быть вынесены на уровень формул или иных постоянных.

Обращает на себя внимание, что фундаментальные коэффициенты $\boldsymbol{K}$ и $\boldsymbol{K_\text{Р}}$ – это не математические числа, а относительные величины: безразмерные, нормированные, но *физические величины*.

**Заключение**

Предельная простота и универсальность формулы (3) для всех не ядерных физических постоянных склоняют к мысли о её фундаментальном характере.

Число и размерность основных (независимых) постоянных имеет фундаментальное значение. Оказалось, что система физических постоянных может быть построена на базе всего двух независимых постоянных. При этом они безразмерны и инвариантны по определению, в любой системе физических единиц.

Формула (3) может быть использована для предсказания величин физических постоянных.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бартини Р. Соотношения между физическими величинами // Проблемы теории гравитации и элементарных частиц. М.: Атомиздат, 1966. С.249-266.