

## Математические соотношения квантуемых и константных величин в системе физических величин и закономерностей

А.С. Чуев, [chuev@mail.ru](mailto:chuev@mail.ru)

«Всё в каждом и каждое во всём -  
вот главный закон Природы».

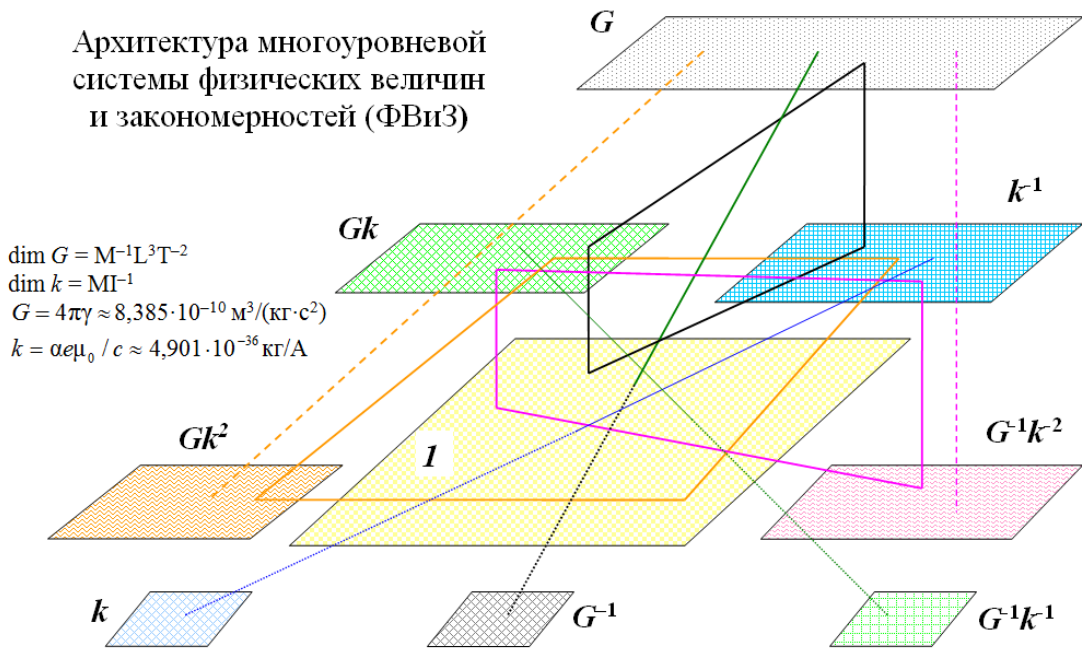
*Ф.В.Й. Шеллинг*

В 2022 году автором была опубликована статья «О целостности физической картины мира» [1]. В этой статье целостность физической картины мира (ФКМ) объясняется органичностью строения физического мира, а органичность строения, как известно, состоит в первичности целого относительно своих частей и включенности этого целого, в определённой форме, в каждую элементарную часть («клетку»). Принципу органичности соответствуют все живые организмы, разные человеческие языки (их «клетки» - отдельные понятия) и жизнеспособные людские образования. Но последнее пока ещё мало понимается и это, в современности, почти никем не обсуждается.

Преодоление ныне происходящих войн, даже внутри бывших единых стран, типа Советского Союза, требует познания и понимания для народа или его правителей, соответствия всех жизнеспособных государственных и общественных образований - именно *принципу органичности*.

Чтобы понять и признать необходимость этого принципа в общественном строении, по-видимому нет ничего другого - как понять и осознать органичность физического мира. А это как раз и даёт система ФВиЗ.

Архитектурное изображение системы ФВиЗ с наглядной иллюстрацией системных связей физических величин (ФВ), приводившееся в работе [1], представлено на рис. 1.



При наличии в системе дополнительных размерностей: массы  $M$  и силы тока  $I$  - система ФВиЗ получает архитектурное строение, показанное на рис. 1 и визуализацию закономерностей по схеме рис. 2. Всё это рассмотрено в предшествующих публикациях автора [2-7]. Основной авторский вариант системы ФВиЗ, которая может изображаться в самых разных вариантах представления, но с одинаковыми математическими соотношениями между квантуемыми и константными физическими величинами (ККВ), показан на рис. 3.

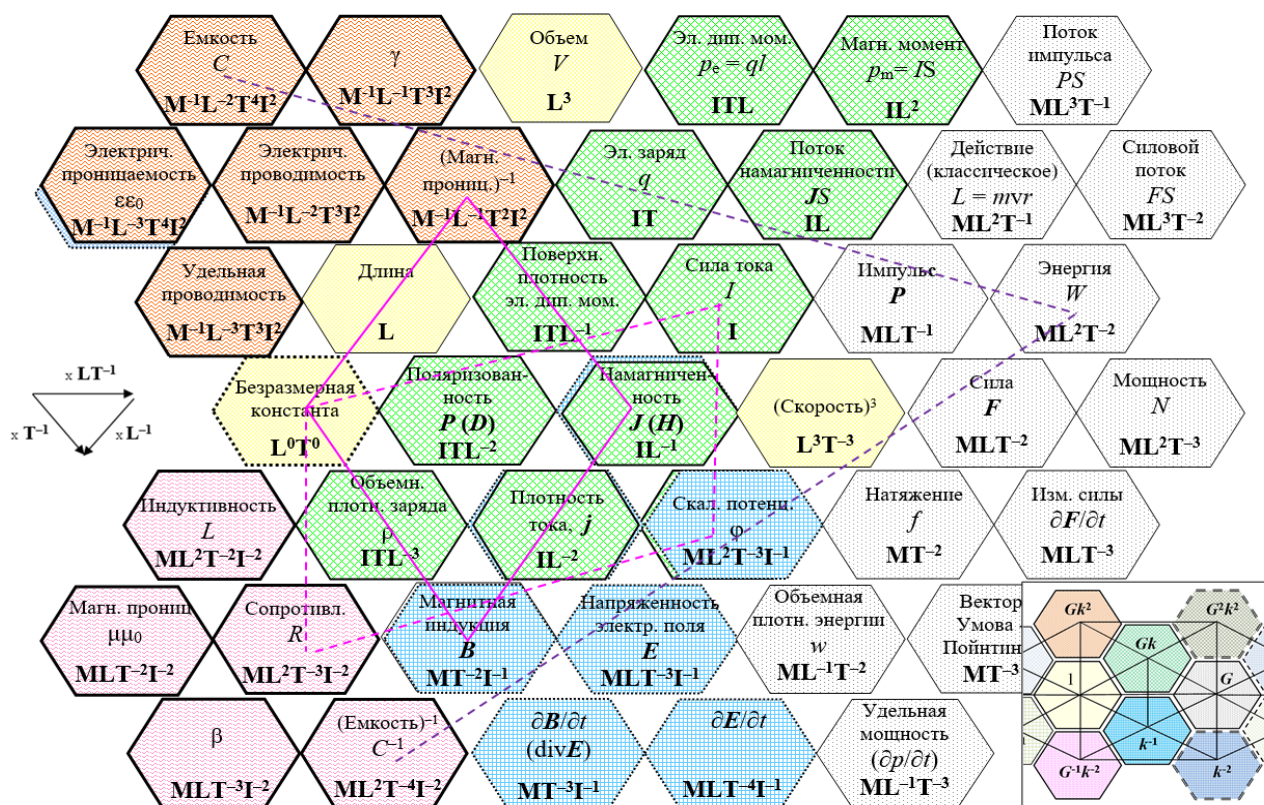


Рис. 3. Система ФВиЗ с участием электромагнитных величин

Сами математические соотношения ККВ в системе ФВиЗ не совсем полностью, но в достаточном большом объёме, чтобы понять их системную взаимосвязь - приведены далее в таблице.

Математические соотношения ККВ и некоторые их числовые значения

Математическое соотношение ККВ	Наименование отдельных ККВ и числовые значения некоторых
<i>Частные системные связи физических величин</i>	
$\varepsilon_0 \mu_0 c^2 = 1; \lambda_K = \frac{h}{m_e c} = \frac{2\pi r_e}{\alpha} \approx 861 r_e$	$\lambda_K$ – Комптоновская длина волны; $r_e$ – классич. радиус электрона; $\alpha \approx 1/137,036$ ; $c$ – скорость света
<i>Соотношения для волнового сопротивления вакуума</i>	
$R_B = \sqrt{\frac{\mu_0}{\varepsilon_0}} = \frac{1}{\varepsilon_0 c} = \mu_0 c = 2\alpha R_K$	$R_B \approx 376,73035992$ Ом $R_K$ – постоянная фон Клитцинга ( $\approx 25\,812,807$ Ом);
<i>Соотношения для постоянной фон Клитцинга</i>	
$R_K = \frac{h}{q_e^2} = \frac{4\Phi_0^2}{h} = \frac{R_B}{2\alpha} = \frac{2\Phi_0}{q_e}$	$h$ – постоянная Планка; $\Phi_0$ – квант магнитного потока
<i>Системные соотношения для элементарного электрического заряда</i>	
$q_e = \frac{2}{R_K} \Phi_0 = \frac{4\alpha}{R_B} \Phi_0 = \sqrt{\frac{h}{R_K}} = \sqrt{\frac{2\alpha h}{\mu_0 c}}$	Связь с квантом магнитного потока $\Phi_0$ и другими ККВ
<i>Системные соотношения для кванта магнитного потока</i>	
$2\Phi_0 = \frac{h}{q_e} = q_e \frac{\mu_0 c}{2\alpha} = \frac{q_e}{2\alpha} \sqrt{\frac{\mu_0}{\varepsilon_0}} = \frac{\Delta\varphi}{\nu}$	$\Delta\varphi$ – изменение эл. потенциала; $\nu$ – частота в эффекте Джозефсона
<i>Системные соотношения для кванта момента импульса</i>	
$h = 2\Phi_0 q_e = q_e^2 R_K = \frac{4\Phi_0^2}{R_K}$	$h \approx 6,62607015 \cdot 10^{-34}$ Дж·с
<i>Системные соотношения для кванта потенциального действия</i>	
$\Pi = FS = \frac{q_e^2}{\varepsilon_0} = \frac{\Phi_0^2}{\mu_0} 16\alpha^2 = 4\pi m_e r_e c^2$	$\Pi = FS$ – квант потенциального действия силы; $m_e$ – масса электрона, $r_e$ – радиус электрона
$\frac{\Phi_0^2}{\mu_0} = \frac{q_e^2}{16\alpha^2 \varepsilon_0} = \frac{\pi G m_{пл}^2}{4\alpha} = \frac{hc}{8\alpha}$	$G$ – грав. пост.; $m_{пл}$ – Планк. масса ( $\approx 2,176713 \cdot 10^{-8}$ кг)
<i>Системные соотношения для «кванта локализации массы»</i>	
$m_e \lambda_K = m_e \frac{2\pi r_e}{\alpha} = \frac{h}{c} = \frac{q_e^2 \mu_0}{2\alpha} = \frac{2\Phi_0 q_e}{c} = 8\alpha \varepsilon_0 \Phi_0^2$	Взаимосвязь ККВ с участием кванта локализации массы
<i>Системные соотношения для «кванта линейного элемента тока»</i>	
$(I)_{КВ}' = JS = \frac{2\Phi_0}{\mu_0} = \frac{q_e c}{2\alpha}$	Связь $(I)_{КВ}$ с квантом потока намагниченности $JS$ и иными ККВ
$(I)_{КВ}'' = 2\alpha (I)_{КВ}' = q_e c = \frac{4\alpha \Phi_0}{\mu_0} = c \sqrt{\frac{h}{R_K}}$	Иное возможное значение и другие связи (треб. эксперим. проверка)
<i>Числовые значения для некоторых физических постоянных</i>	
$\varepsilon_0 = 8,854187818 \cdot 10^{-12}$ Ф/м $q_e = 1,602176634 \cdot 10^{-19}$ Кл $\Phi_0 = 2,067833848 \cdot 10^{-15}$ Тл	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м $c = 299792458$ м/с $m_e = 9,1093897 \cdot 10^{-31}$ кг



Далее на рис. 4 и рис. 5 приведены частные изображения системы ФВиЗ с иллюстрацией физических закономерностей при участии ККВ.

### Системные соотношения магнитного потока с другими ККВ

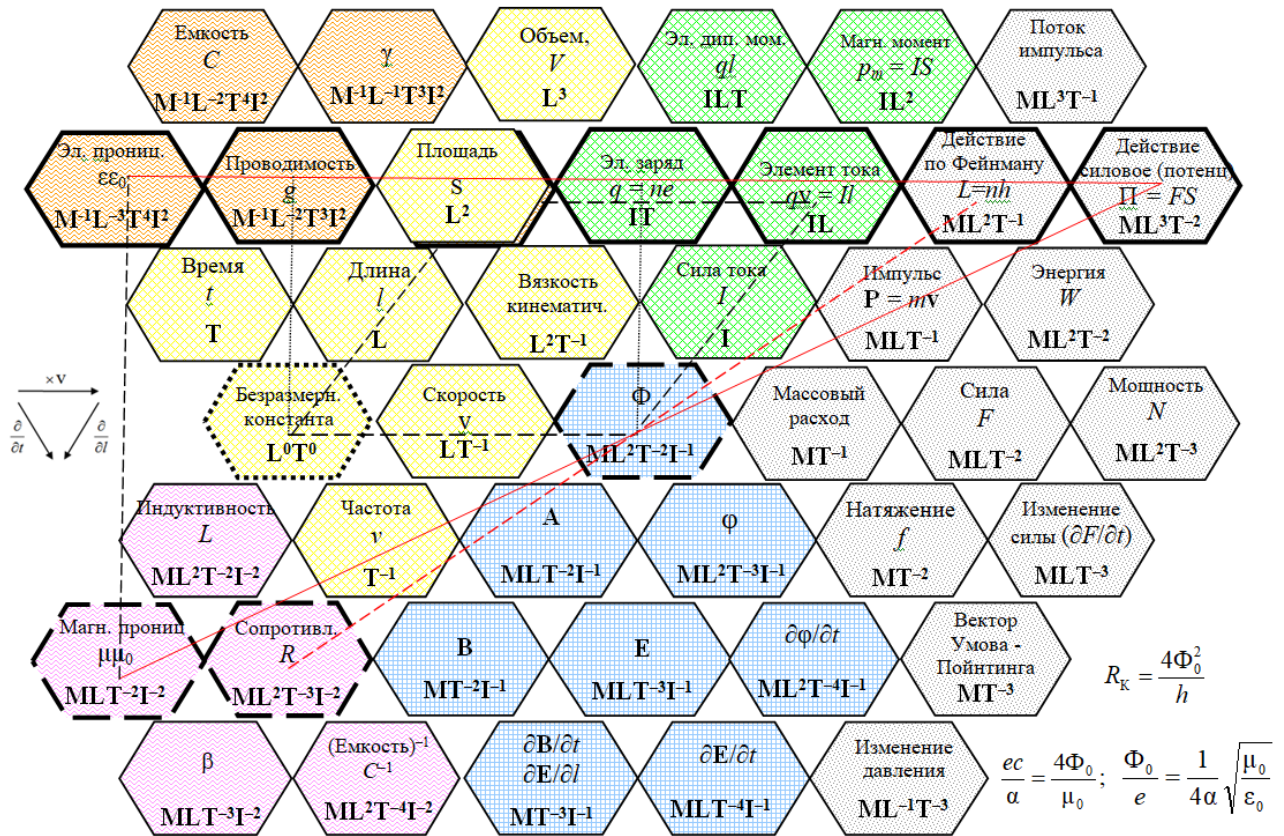


Рис. 4. Системные соотношения с участием в ККВ элемента тока

На этом рисунке показаны некоторые математические формулы с соотношениями ККВ, а с левого края в середине изображения показаны (в виде треугольника из стрелок) размерностные связи между ближайшими ФВ одного и того же кластера

На рис. 4 показана также системная связь *линейного элемента тока*  $Il$ , кванта *магнитного потока*  $\Phi$  и  $\mu_0^{-1}$  с участием *безразмерной константы*. Показанный на этом рисунке  $Il$  - *линейный элемент тока* на сегодня ещё не признаётся относящимся к ККВ, но система ФВиЗ явно указывает на это. Расположенная в той же системной ячейке ФВ - *произведение массы на длину* ( $ml$ ), тоже явно относится к ККВ, что наглядно изображено на рис. 5. Здесь эта ФВ имеет обозначение  $m\lambda_K$  и именуется *квантом локализация массы*.

Расшифровка некоторых обозначений ККВ и их системные соотношения, показанные на этом и других рисунках, приведены в табл. 1.

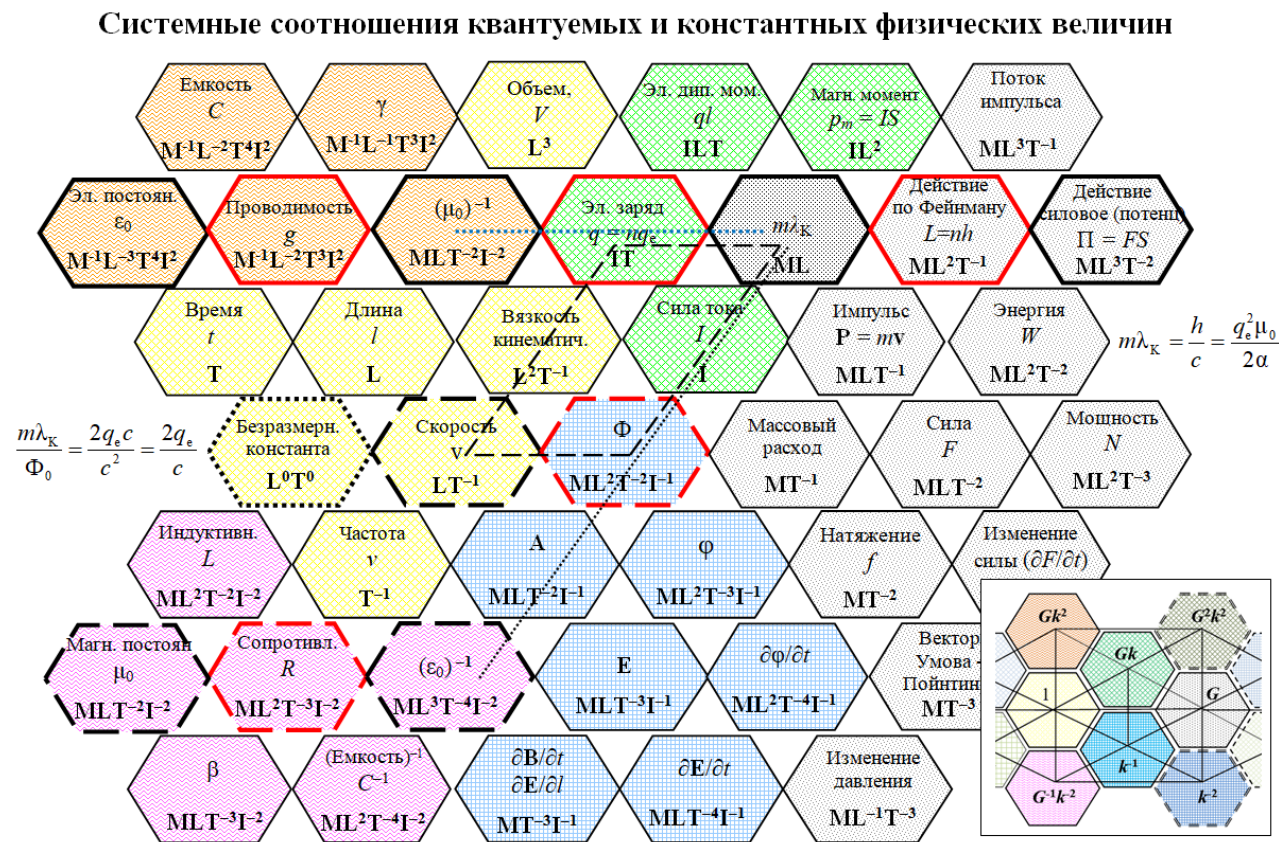


Рис. 5. Системные соотношения с участием кванта локализации массы  $m_e \lambda_k$

Главное достоинство системы ФВиЗ – иллюстрация целостности системных размерностных взаимосвязей ФВ. Эти связи, по сравнению с отдельными ФВ, более целостны и они определяют свойства каждой из физических величин. Правда и свойства отдельных величин определяют связи ФВ. «Всё в каждом и каждое во всём, вот главный закон Природы» - это выражение принадлежит немецкому философу Шеллингу.

Понимание этого свойства, называемого органическим, важно не только в физике, но и вообще в мироустройстве и даже в общественной жизни.

Выводы:

1. Системное размерностное представление физических величин в размерностях СИ позволяет наглядно иллюстрировать большинство физических закономерностей, представляемых в виде выделенных параллелограммов и выделенных линий на отдельных плоских изображениях системы.

2. Отдельные плоские изображения системы ФВиЗ с размещением в них простейших геометрических фигур, иллюстрирующих физические закономерности, реально присущие кластерно-подобной многослойной системе, способствуют формированию у людей целостного и органически-подобного миропонимания, согласно которому целое в этом мире всегда первее частей и каждая элементарная часть содержит в себе целое.

Литературные и другие ссылки:

1. Чуев А.С. О целостности физической картины мира. // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.28009, 04.08.2022. (Электронный вариант статьи: <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001h/00165069.htm>).

2. Чуев А.С. Система физических величин и закономерностей как модель сложной системы органического типа. <http://chuev.trinitas.pro/files/2020/07/FViZ-kak-slozhnaya-sistema-CHuev2.pdf> (15.08.2023).

3. Чуев А.С. Система физических величин и закономерных размерностных взаимосвязей между ними // Журн. «Законодательная и прикладная метрология». 2007. № 3. С. 30–33.

4. Чуев А.С. Системный подход в физическом образовании инженеров // Наука и образование: электронное научно-техническое издание. 2012. № 2. (77-30569/299700). <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemnyy-podhod-v-fizicheskom-obrazovanii-inzhenerov> (15.08.2023).

5. Чуев А.С. О размерностных и числовых соотношениях фундаментальных физических констант в системах ЛТ и СИ. Журн. «Мир измерений». № 2, 2017. С. 44-49.

6. Чуев А.С. Системные и математические соотношения квантуемых и константных физических величин (Часть 1) // Журнал «Мир измерений». 2021. № 4. С. 44–47. Продолжение - Часть 2, в том же журнале: 2022. № 1. С. 28–30.

7. Чуев А.С. Геометризация физических величин, показывающая их первичность и целостность относительно отдельных величин. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001h/5363-chv.pdf> (15.08.2023).