

О целостности физической картины мира

А.С. Чуев, chuev@mail.ru

«Понимать означает всегда только одно:
познавать взаимосвязи...»

Гейзенберг

К написанию данной статьи меня окончательно подвигло недавнее прочтение на сайте Академии тринитаризма статьи М.В. Быстрова «Манифест целостного мировоззрения со снятием всех проблем и счастливой жизнью» [1]. В его статье приведены следующие цитаты о важности видения целостности мира, принадлежащие умнейшим людям прошлого:

Только целостность ведёт к ясности. И.Фридрих Шиллер (1759-1805).

Мир есть неразрывное целое. Марк Тулий Цицерон (106-43 до н.э.).

Истина есть целое, а всё бытие – отношение. Г.В.Ф. Гегель.

О целостности физического мира многое можно узнать и из работ более современных авторов: Лосский Н.О. «Мир как органическое целое» [2] и Вернер Гейзенберг «Физика и философия. Часть и целое». 1990. [3].

Если говорить о сегодняшнем времени, то целостность физического мира, по мнению автора, наиболее полно раскрывается познанием органичности его строения в целом и многих его отдельных частей [4], а также знакомством с не так давно открытой автором размерностной системой физических величин и закономерностей (ФВиЗ) [5]. Тема целостности физической картины мира затрагивалась и в предыдущих публикациях автора [6-9].

В настоящей статье мы будем рассматривать различные варианты построения системы ФВиЗ, иллюстрирующие целостность как самой системы, так и физического мира в целом.

Размерности физических величин (ФВ) устроены таким образом, что в любых системах размерностей (СИ, СГС и других) их соотношения оказываются иллюстрирующими соответствующие природные физические закономерности, представляемым в виде математических соотношений.

Известный физик и метролог Л.А. Сена считал, что размерности принадлежат единицам ФВ, поэтому они и выражают любые известные физические закономерности, при возможном небольшом участии в формулах целочисленных числовых параметров. Органичность систем размерностей, а по сути – систем единиц измерения ФВ, выражается в том, что изменение числового значения любой из единиц - приводит к изменению единиц измерения всех остальных ФВ. То есть соблюдается принцип органичности строения, при котором: «целое обязательно первее своих частей и каждая элементарная часть содержит в себе целое». В механизмах же, как известно, всё наоборот, – что значительно проще и примитивнее и это надо понимать.

Более понятное объяснение органического принципа строения - для людей не очень знакомых с физикой и метрологией, это строение наших слов - как понятий. Каждое понятие состоит не из букв, его образующих, а из всех остальных слов-понятий человеческого языка. Таково же строение любых живых организмов, где каждая элементарная клетка содержит в себе всю информацию об организме. На практике это подтверждается в биологии технологией клонирования, с помощью которой из одной единственной клетки живого создают новые организмы, дублирующие первичный организм.

Интересно, что жизнеспособные государственные и общественные организации – тоже обязательно должны иметь органический принцип строения, но познание и признание этого в обществе и в руководящих структурах этих организаций пока ещё не наступило.

Вернёмся к физике, где большинство людей явно по умнее и им легче постичь и признать органичность мироустройства. Архитектурное изображение системы ФВиЗ на LT - размерностном основании, в размерностях СИ и с дополнительными размерностными коэффициентами G и k , зависящими от выбора системного места расположения и размерности *гравитационной постоянной* и *электрического заряда* (или другой электромагнитной ФВ), приведено на рис. 1.

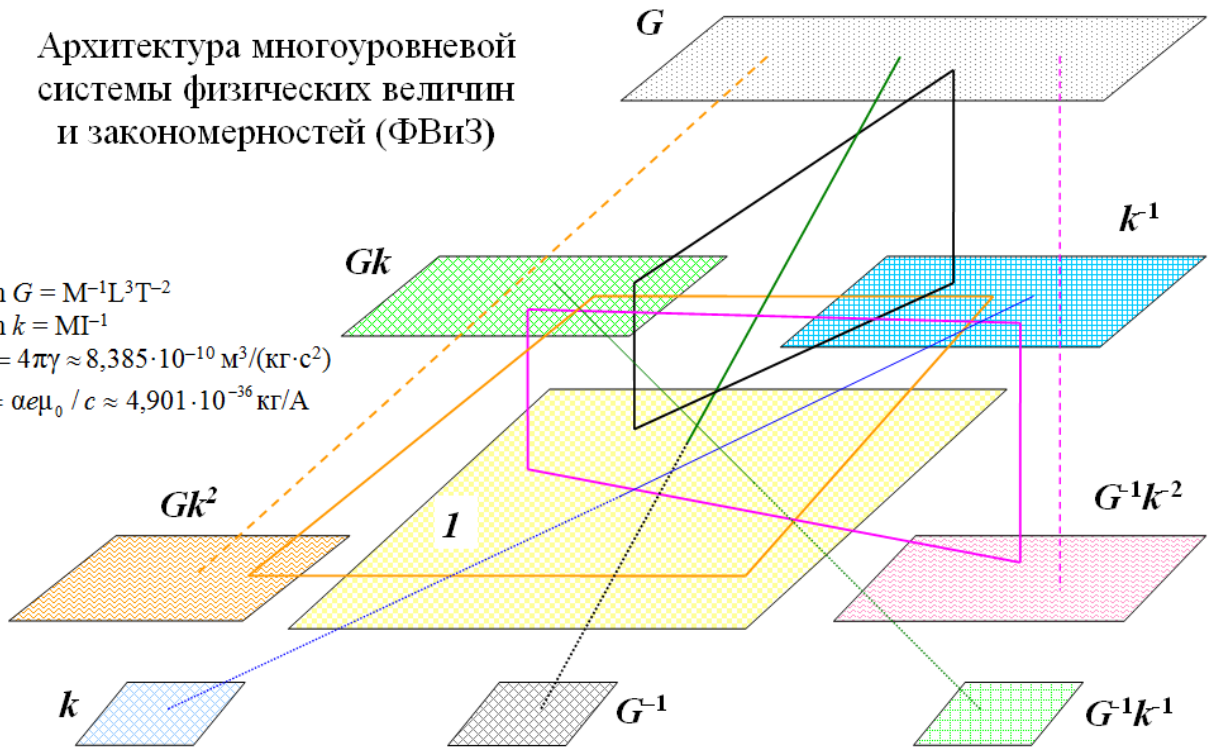
Архитектура многоуровневой системы физических величин и закономерностей (ФВиЗ)

$$\dim G = M^{-1}L^3T^{-2}$$

$$\dim k = MT^{-1}$$

$$G = 4\pi\gamma \approx 8,385 \cdot 10^{-10} \text{ М}^3/(\text{кг} \cdot \text{с}^2)$$

$$k = \alpha e \mu_0 / c \approx 4,901 \cdot 10^{-36} \text{ кг/А}$$



Структурные уровни и системные связи физических величин

1 - общие базовые кинематические величины

G - общие базовые динамические величины

G⁻¹ - уровень гравитационной константы

Gk - базовые электромагнитные величины

k⁻¹ - полевые электромагнитные (ЭМ) величины

Gk² - структуро-средовые ЭМ величины 1 подгруппы

G⁻¹k⁻² - структуро-средовые ЭМ величины 2 подгруппы

k и G⁻¹k⁻¹ - дополнительные ЭМ системные уровни

Рис. 1. Архитектура системы ФВиЗ с иллюстрацией системных связей ФВ

Система ФВиЗ по своему строению многоуровневая. Каждый уровень или кластер ФВ состоит из величин, близких по физическим свойствам. Эти уровни обозначены на рис. 1 определёнными цветами. Каждому цвету (кластеру) соответствует дополнительный размерностный коэффициент, состоящий из G - представляющей собой уточнённую (на 4π) гравитационную постоянную, и k - равную в системе СИ соотношению единиц измерения массы и силы тока.

Основанием системы ФВиЗ является LT -размерностное основание, которое, по сути, содержит в себе не только кинематические ФВ, кластер которых обозначен на рис. 1 жёлтым цветом, но и ФВ всех других кластеров в их LT -размерностном представлении. Поэтому системные связи ФВ, показанные на рис. 1 в виде четырёхугольников и линий, выглядят на плоскостных изображениях системы, показываемых далее, как выделенные параллелограммы

или выделенные линии. Именно эти выделенные параллелограммы и линии и иллюстрируют физические закономерности.

Поскольку физических величин и закономерностей множество, а возможность их наглядного отображения на плоских многоуровневых изображениях вполне ограничена, то на практике используют несколько плоских изображений системы ФВиЗ. Эти разные изображения системы обычно подразделяют на: механические, электромагнитные, тепловые и излучательные, квантуемые и константные, а также другие ограниченные по своему составу ФВ. На каждом плоскостном изображении системы размещают обычно не более четырёх закономерностей, большее размещение становится затруднительным.

На рис. 2 приведено простейшее плоское частное изображение системы с участием только базовых кинематических и динамических величин. Здесь показаны два закономерных соотношения: для механической силы и силы гравитации по И. Ньютону.

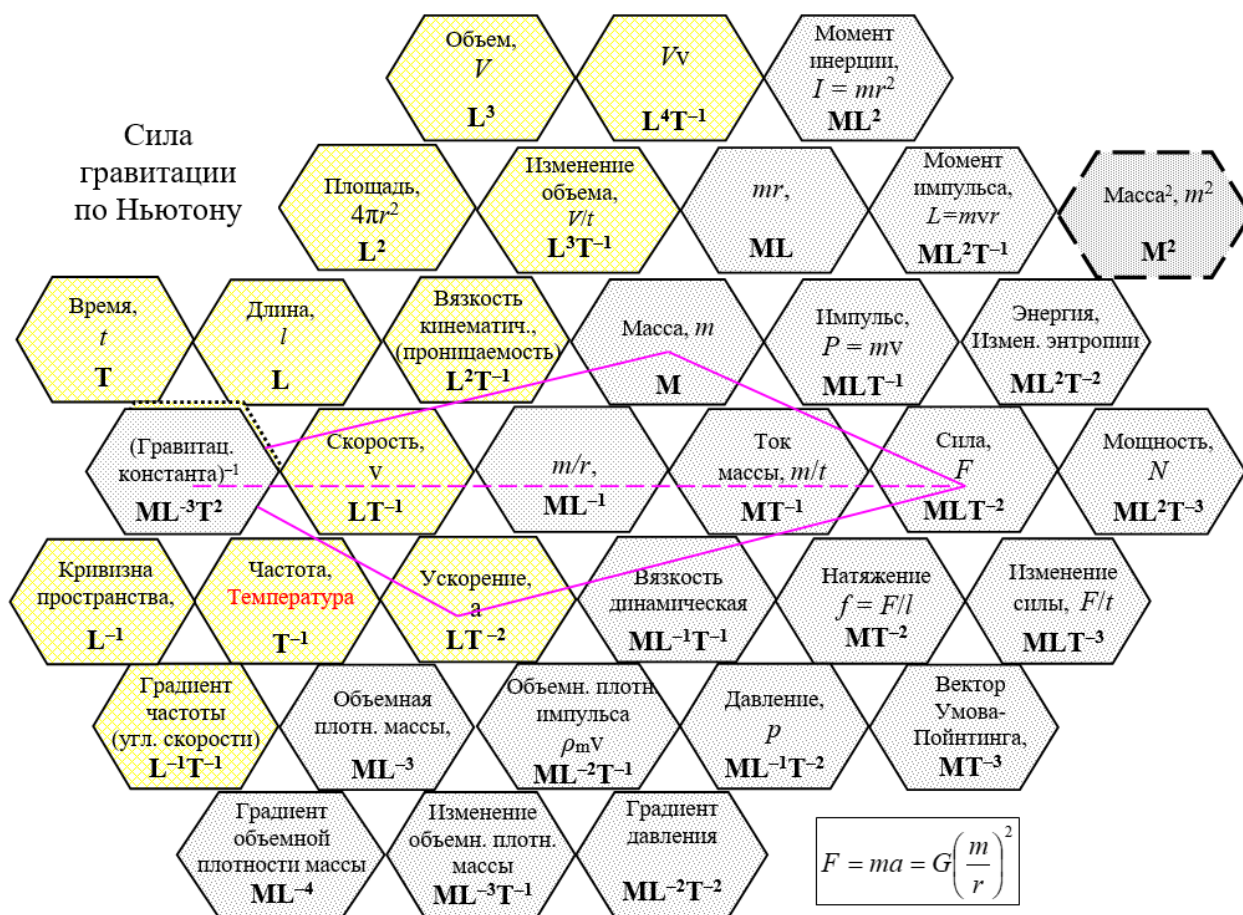


Рис. 2. Закон всемирного тяготения в системе ФВиЗ

Формульные выражения для этих системных соотношений показаны на том же рисунке. Одним из углов системного соотношения, показанного тут в виде параллелограмма, является *безразмерная константа* (L^0T^0). Она расположена в той же системной ячейке, в которой на разных системных уровнях располагаются ещё две: видимая на рис. 2 *гравитационная константа* в степени минус 1 и величина, обратная ей по размерности.

Как обнаруживаются закономерные связи ФВ на приводимых и далее показываемых изображениях – изложено в пояснении на рис. 3.

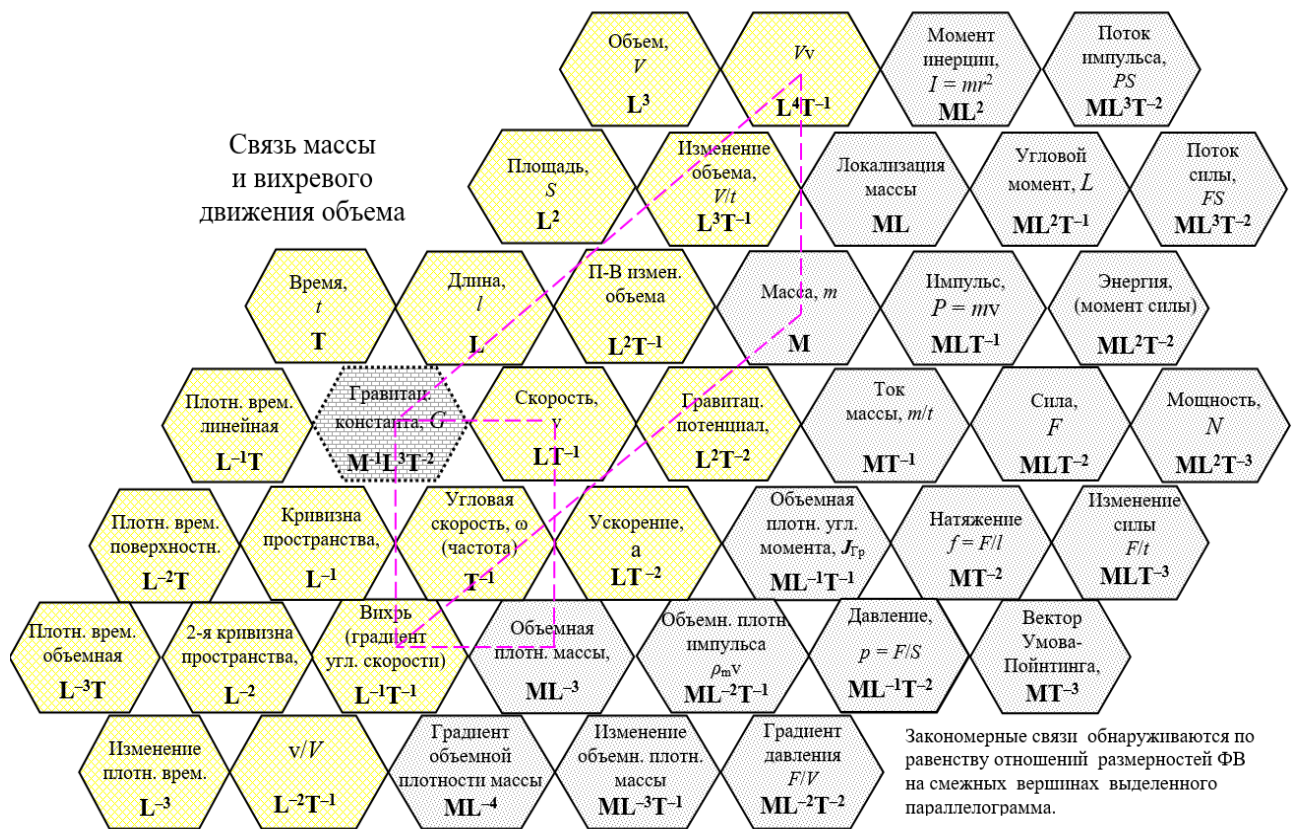


Рис. 3. Система ФВиЗ с участием LT - и MLT -размерностных ФВ

Закономерности рис. 3, представляющие собой произведение гравитационной константы G на массу или другую ФВ, подобную ей по размерности, представляет собой произведение двух кинематических величин (жёлтого цвета). Данные величины, показанные на рис. 3, связаны с линейным или вихревым движением *пространственного объёма*. Таким образом можно сделать вывод: система ФВиЗ показывает, что возникающий и изменяющийся *объём пространства* служит причиной появления и роста массы (вещества).

Двухкластерная MLT -размерностная система ФВиЗ способна иллюстрировать закономерности не только механических величин, но и тепловых. При этом возможны различные варианты исполнения, которые зависят от системного расположения *температуры* (вариант автора на рис. 4).

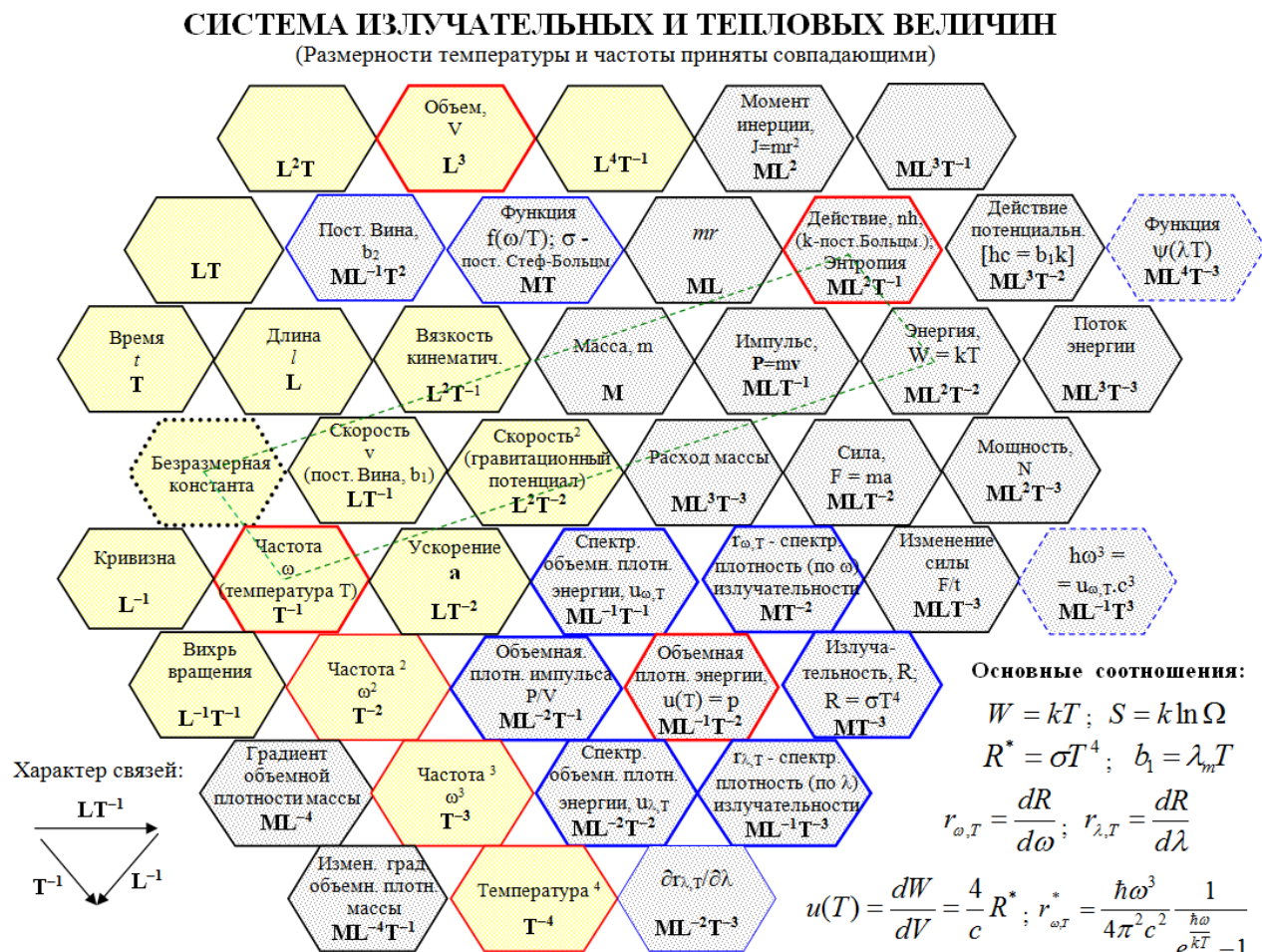


Рис. 4. Тепловые и излучательные MLT - величины в системе ФВиЗ

Автор считает наиболее подходящим для такой системы вариант с размерностью *температуры*, совпадающей с размерностью *частоты* (рис. 4). Правда, большинство учёных уверены, что наиболее подходящим является присвоение *температуре* размерности *энергии*. Обоснование своей позиции и подробные пояснения автора на этот счёт изложены в работе [7].

Наибольшее количество разных вариантов плоскостного изображения многослойной системы ФВиЗ возникает при системном представлении электромагнитных величин [8]. Авторский вариант представлен на рис. 5. Здесь электрический заряд расположен в системной ячейке с размерностью $L^3 T^{-1}$.

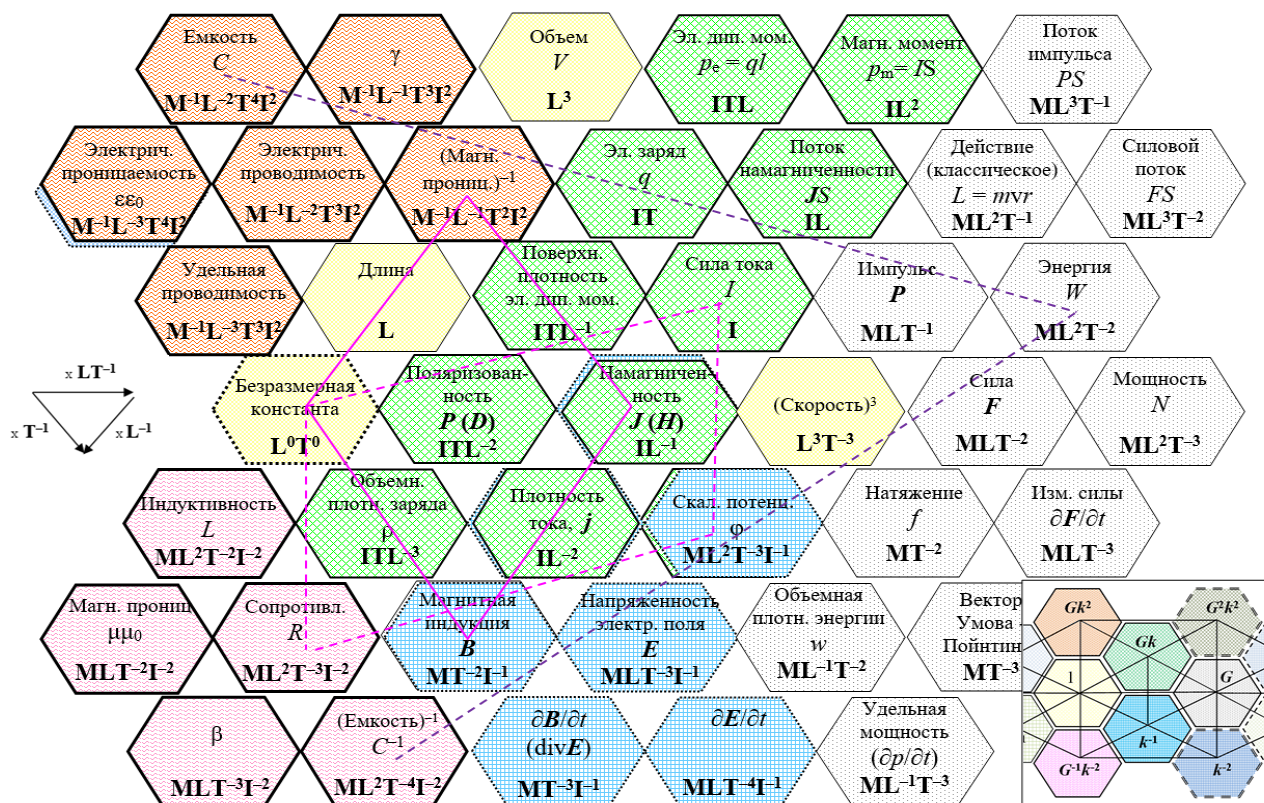


Рис. 5. Система ФВиЗ с участием электромагнитных величин

Выделенные параллелограммы рис. 5 иллюстрируют в системе закон Ома и связь магнитной индукции с напряжённостью магнитного поля. Выделенные линии иллюстрируют формулы, описывающие энергию заряженной ёмкости. В формульном исполнении эти закономерности имеют вид

$$B = \mu_0 H ; \quad \Delta\varphi = U = IR ; \quad W = CU^2/2 ; \quad W = q^2/(2C).$$

Отметим, что математические формулы, в отличие от размерностных соотношений, могут содержать безразмерные числа, которые в системе ФВиЗ не обнаруживаются.

В правом нижнем углу изображения плоской системы ФВиЗ обычно приводится мнемоническая картинка, показывающая правила построения выделенных параллелограммов и линий. Эта картинка очень хорошо помогает обнаружению в системе ФВ законов, которые в том или ином частном изображении многоуровневой системы ФВиЗ могут быть не видны.

На рис. 6 приводится изображение системы ФВиЗ применительно к изучению законов квантовой механики. На этом же рисунке приведены и основные математические соотношения квантовой волновой механики.

СИСТЕМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ВОЛНОВОЙ ФУНКЦИИ И СВЯЗАННЫХ С НЕЙ ВЕЛИЧИН

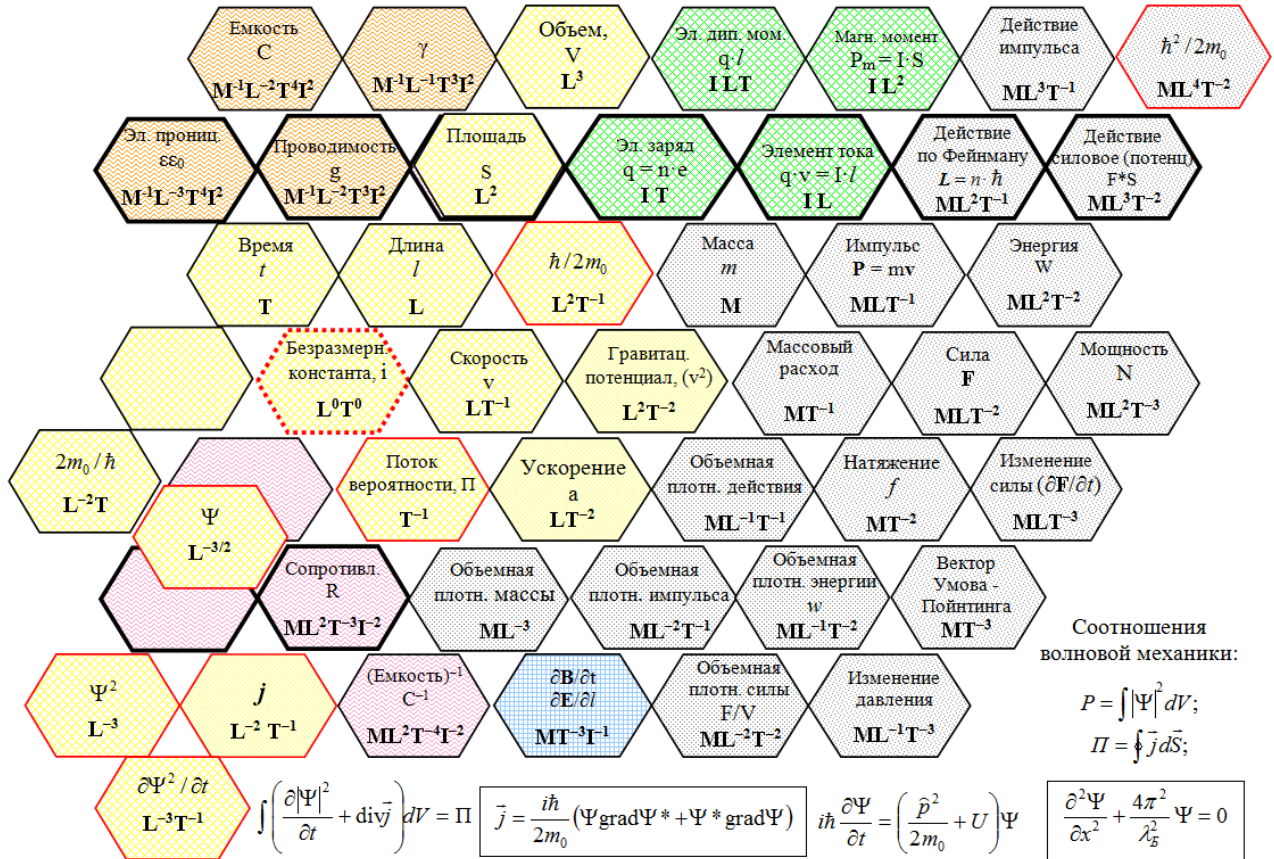


Рис. 6. Изображение системы ФВиЗ применительно к квантовой механике

Примечательной особенностью рис. 6 является то, что не имеющая явного физического смысла *волновая функция* Ψ располагается на стыке двух системных ячеек, её размерность не целочисленная ($L^{-3/2}$), а квадрат волной функции по размерности противоположен *пространственному объёму*. На этом же рисунке частично изображены и электромагнитные величины, системное расположение которых приводилось на рис. 5. Совместное системное представление ФВ квантовой механики и электромагнетизма на едином плоском изображении практически невозможно. Поэтому квантуемые и константные ФВ электромагнетизма и их системные связи с участием основных квантуемых механических величин приведены на рис. 7 - рис. 9.

На рис. 7 приведены общеизвестные квантуемые и константные величины, а на рис. 8 и рис. 9 другие, системно выявляемые, но не всеми ещё признаваемые.

Системные соотношения квантуемых и константных физических величин

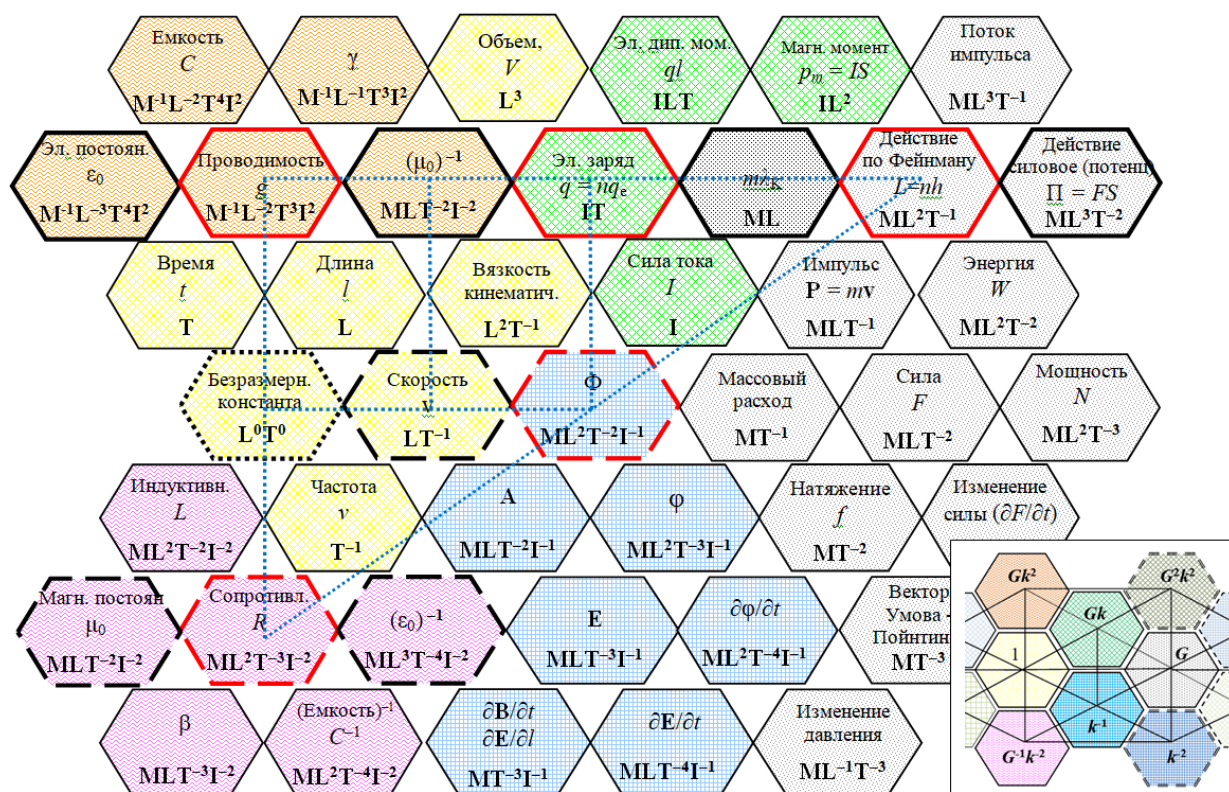


Рис. 7. Системное расположение и взаимосвязи квантуемых и константных ФВ

На рис. 7 в основном присутствуют кластеры базовых ФВ и электромагнитных величин. ФВ имеют цветную окраску, определяемую значением дополнительных размерностных коэффициентов - согласно общему объёмному изображению системы на рис. 1. ФВ, обозначенные на этом и других рисунках системы утолщённой окантовкой представляют собой квантуемые и константные величины (ККВ). Горизонтальный системный ряд этих величин, с участием электрического заряда, представляет собой основной системный ряд ККВ.

ФВ с утолщённой окантовкой красного цвета представляют собой базовые ФВ своих кластеров. Их системные соотношения имеют вид выделенных линий, на которых они расположены в центре или на концах. При изменении системного места расположения одной из этих ФВ, их расположение на линиях, образующих треугольную фигуру разной формы, остаются неизменными [9].

Изображение системы ФВиЗ в частном исполнении приведено на рис. 8.

Системные соотношения магнитного потока с другими ККВ

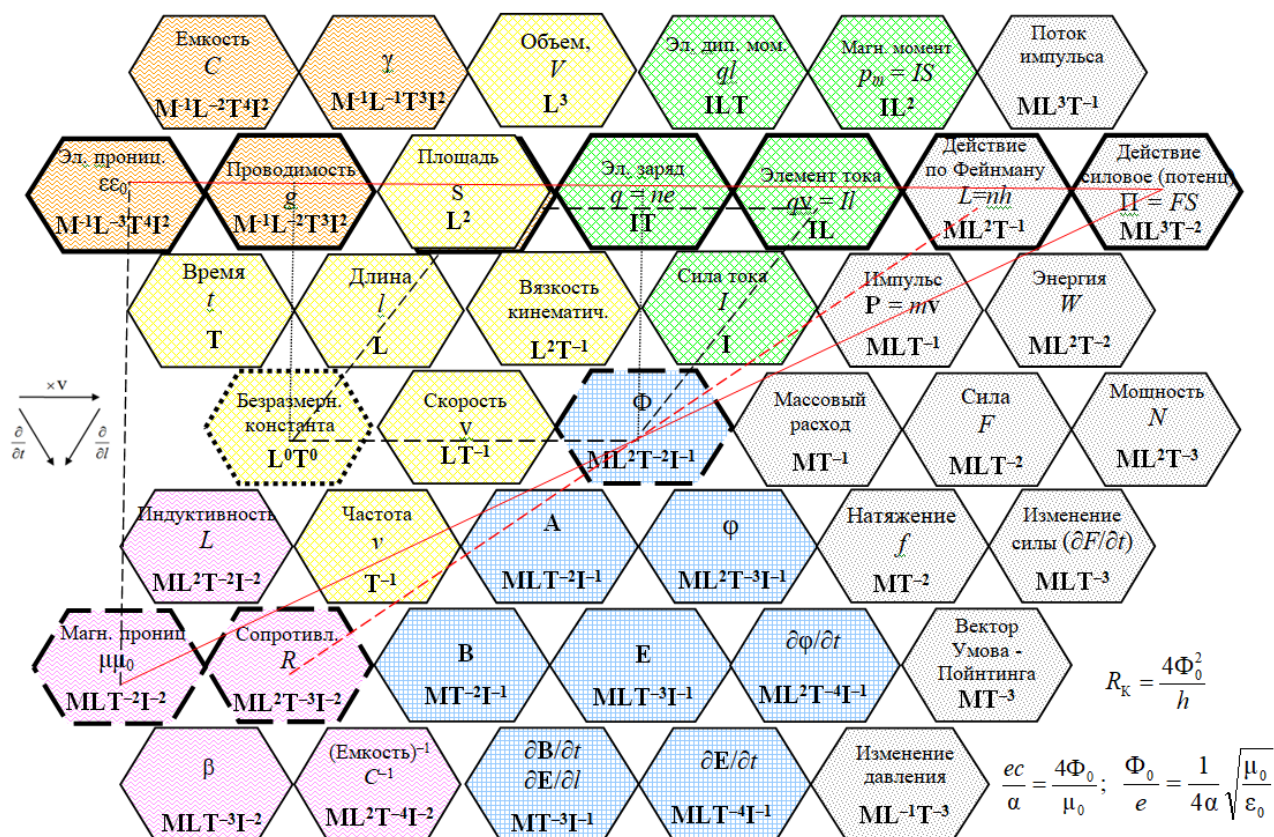


Рис. 8. Системные соотношения с участием кванта линейного элемента тока

На рис. 8 центральное место в показываемых системных связях занимает магнитный поток Φ . Он тоже относится к квантуемым ФВ. 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. Переход слева направо означает умножение на скорость LT^{-1} , а переходы сверху вниз, означают деление размерности вышестоящей ФВ на время T или длину L .

Наиболее интересной закономерностью рис. 8, является системная связь линейного элемента тока Il , кванта магнитного потока Φ и μ_0^{-1} с участием безразмерной константы. В этом соотношении только Il на сегодня не признаётся квантуемой физической величиной. Поскольку остальные три ФВ относятся к ККВ, то и эта величина тоже должна быть квантуемой. Подробное рассмотрение этой ФВ приведено в авторской публикации [9].

На рис. 9 приведены системные соотношения аналогичной квантуемой ФВ локализация массы, обозначенной $m\lambda_K$. Расшифровка обозначений и их системные соотношения для ККВ, приводимых на этом и других рисунках, приведены в таблице 1.

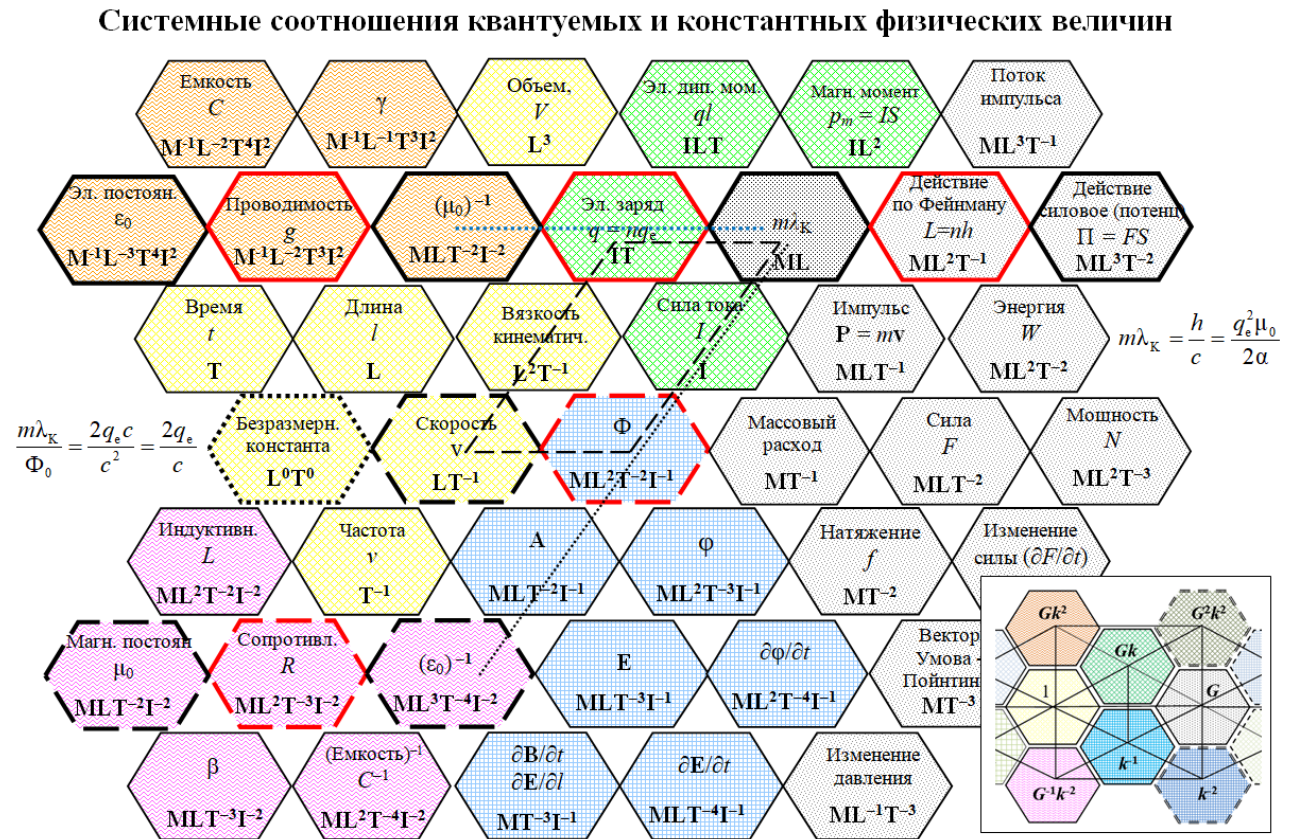


Рис.9. Системные соотношения с участием кванта локализации массы $m_e\lambda_K$

Частично формулы приведены и на рис. 9. Приводимые формульные соотношения табл. 1 показывают, что эти соотношения содержат в себе небольшие цифровые величины, которые на изображениях системы ФВиЗ не присутствуют и никак не обнаруживаются. Это недостаток системы, но он не очень значимый. Главное достоинство системы – иллюстрация целостности системных размерностных взаимосвязей ФВ. Эти связи, по сравнению с отдельными ФВ, более целостны и они определяют свойства каждой из физических величин, а не свойства отдельных величин определяют их связи.

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

Таблица 1.

Основные математические и системные соотношения с участием квантуемых и константных физических величин(ККВ).

Системные соотношения ККВ	Описание ККВ и их системных связей
$R_K = \frac{h}{q_e^2} = \frac{1}{g_K}$	Постоянная фон Клитцинга ($R_K = 25\,812,807\text{ Ом}$)
$R_K = \frac{4\Phi_0^2}{h}$	Связь постоянной фон Клитцинга с квантом магнитного потока Φ_0 и постоянной Планка h
$g_{KB} = \frac{2}{R_K}$	Квант электрической проводимости
$R_B = 2\alpha R_K = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}} = \mu_0 c$	Волновое сопротивление вакуума ($\approx 376\text{ Ом}$)
$q_e = \frac{4\alpha}{R_B} \Phi_0$	Связь элементарного заряда с квантом магнитного потока
$\frac{q_e^2}{\epsilon_0} = 4\pi m_e r_e c^2$	Квант потенциального действия силы $\Pi = FS$
$\frac{q_e^2}{\epsilon_0} = \frac{\Phi_0^2}{\mu_0} 16\alpha^2$	Степенная связь квантов заряда магнитного потока
$\Phi_0 = \frac{h}{2q_e}$	Связь квантов магнитного потока, электрического заряда и постоянной Планка
$(\Pi)_{KB} = JS = \frac{8\alpha\Phi_0}{\mu_0} = 2q_e c$	Связь кванта линейного элемента тока или кванта потока намагниченности J с квантом магнитного потока Φ_0 и магнитной постоянной μ_0
$\lambda_K = \frac{h}{m_e c} = \frac{2\pi r_e}{\alpha}$	Комптоновская длина волны электрона; r_e - классический радиус электрона
$m_e \lambda_K = \frac{h}{c} = \frac{q_e^2 \mu_0}{2\alpha}$	Взаимосвязь ККВ с участием кванта локализации массы
$\frac{m_e \lambda_K}{\Phi_0} = \frac{2q_e}{c}$	Взаимосвязь ККВ с участием кванта локализации массы
$\frac{h}{2q_e} = \frac{\Delta\varphi}{\nu} = \Phi_0$	Квантовое системное соотношение для значений частоты в эффекте Джозефсона
$\frac{\Phi_0^2}{\mu_0} = \frac{hc}{8\alpha} = \frac{\pi G m_{пл}^2}{4\alpha}$	Системные соотношения ККВ с участием гравитационной постоянной и планковской массы ($m_{пл} = 2,176713 \cdot 10^{-8}\text{ кг}$)

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. Быстров М.В. «Манифест целостного мировоззрения со снятием всех проблем и счастливой жизнью». <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001h/5055-bs.pdf> (17.07.2022).

2. Лосский Н.О. «Мир как органическое целое». Электронная книга: <https://dic.academic.ru/book.nsf/60490334/> (18.07.2022).

3. Вернер Гейзенберг «Физика и философия. Часть и целое». М.: Наука, 1989. - 400 с.1990.

4. 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-СHuev2.pdf> (18.07.2022).

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

6. 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> (18.07.2022).

7. Чуев А.С. О размерности температуры в системном представлении физических величин. Труды 10 Всероссийской конференции «Необратимые процессы в природе и технике». Часть III. М. МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2019. С. 179-182.

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

9. Чуев А.С. Системные и математические соотношения квантуемых и константных физических величин (Часть 1) // Журнал «Мир измерений». 2021. № 4. С. 44–47. Продолжение - тот же журнал. 2022. № 1. С. 28–30. (Часть 2).