

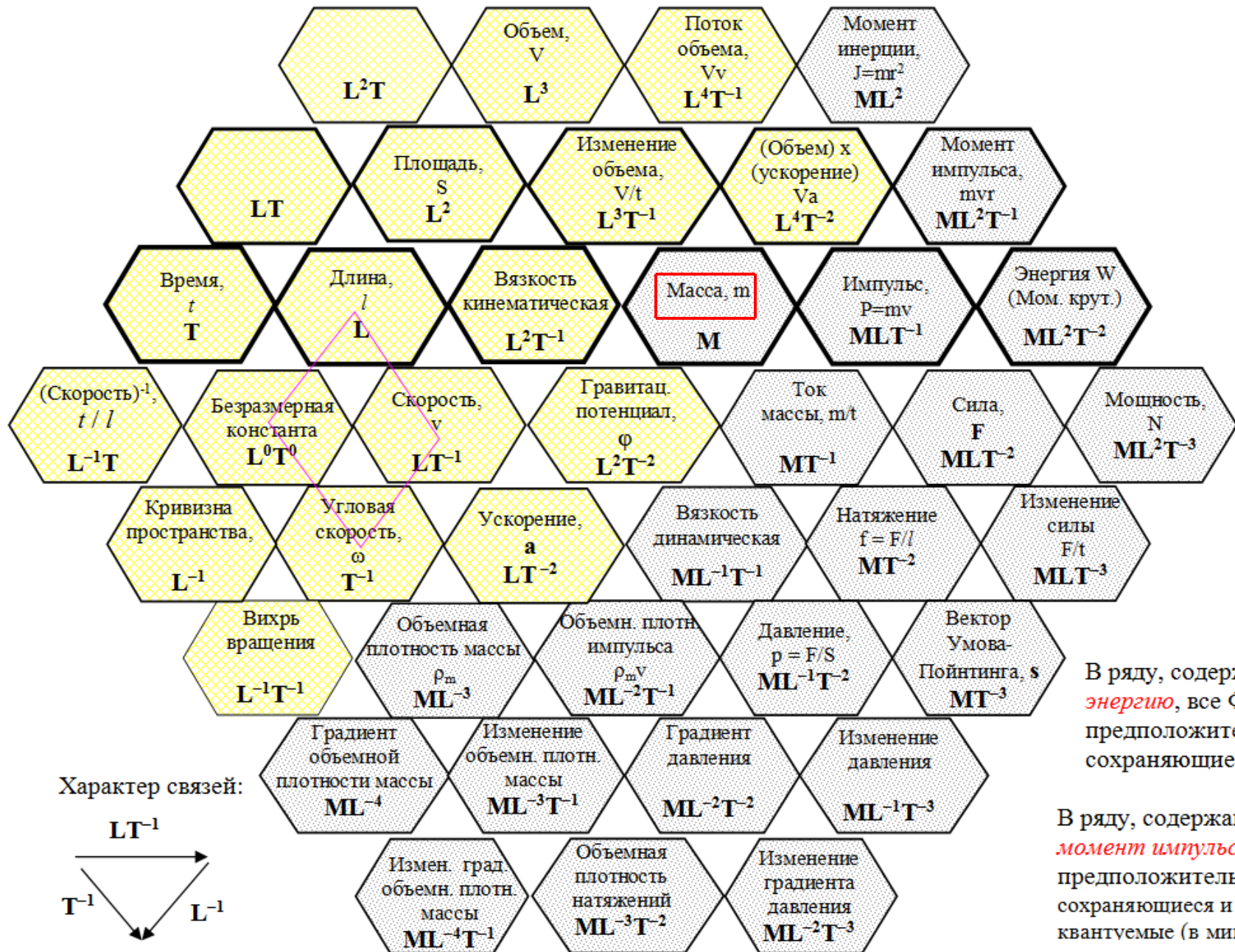
# О структуре системы физических величин и закономерностей (ФВиЗ)

Программа для школьников 2016 г.

Занятие 3, часть 1

# ОБЩИЕ БАЗОВЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

(Подразделяются на кинематические и динамические)

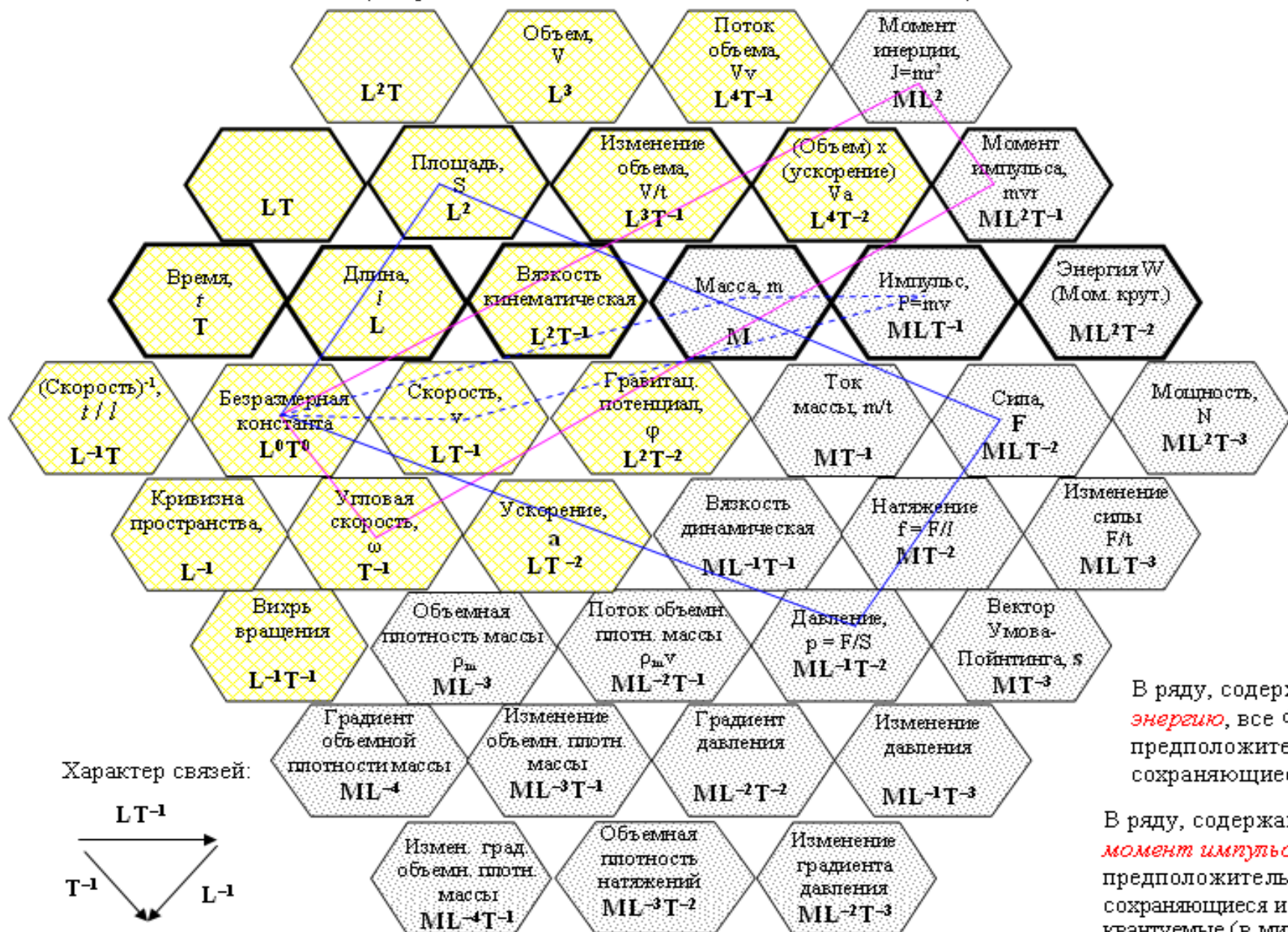


В ряду, содержащем **энергию**, все ФВ, предположительно, сохраняющиеся.

В ряду, содержащем **момент импульса**, все ФВ, предположительно, сохраняющиеся и квантовые (в микромире)

# ОБЩИЕ БАЗОВЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

(Подразделяются на кинематические и динамические)

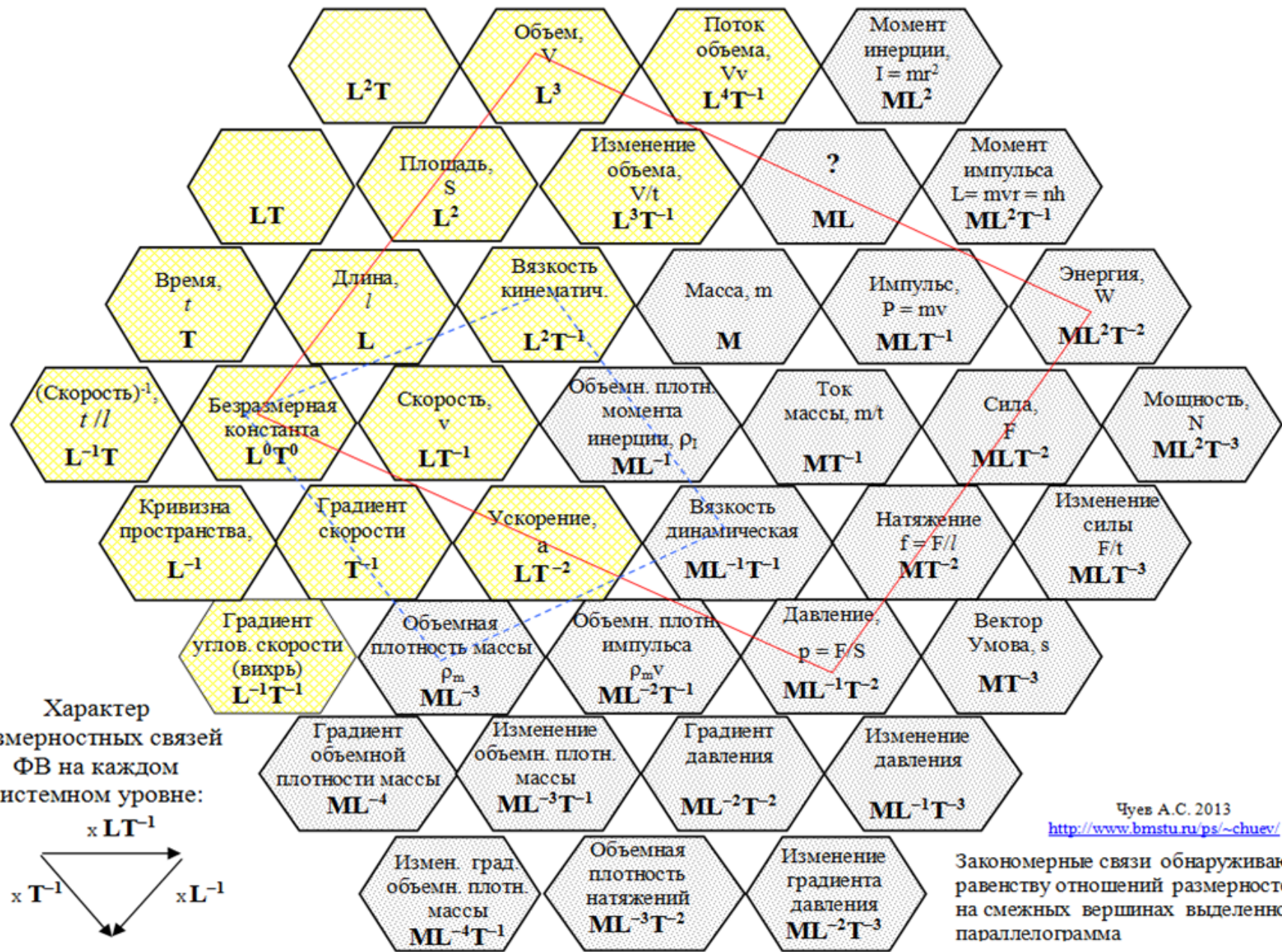


В ряду, содержащем *энергию*, все ФВ, предположительно, сохраняющиеся.

В ряду, содержащем *момент импульса*, все ФВ, предположительно, сохраняющиеся и квантуемые (в микромире)

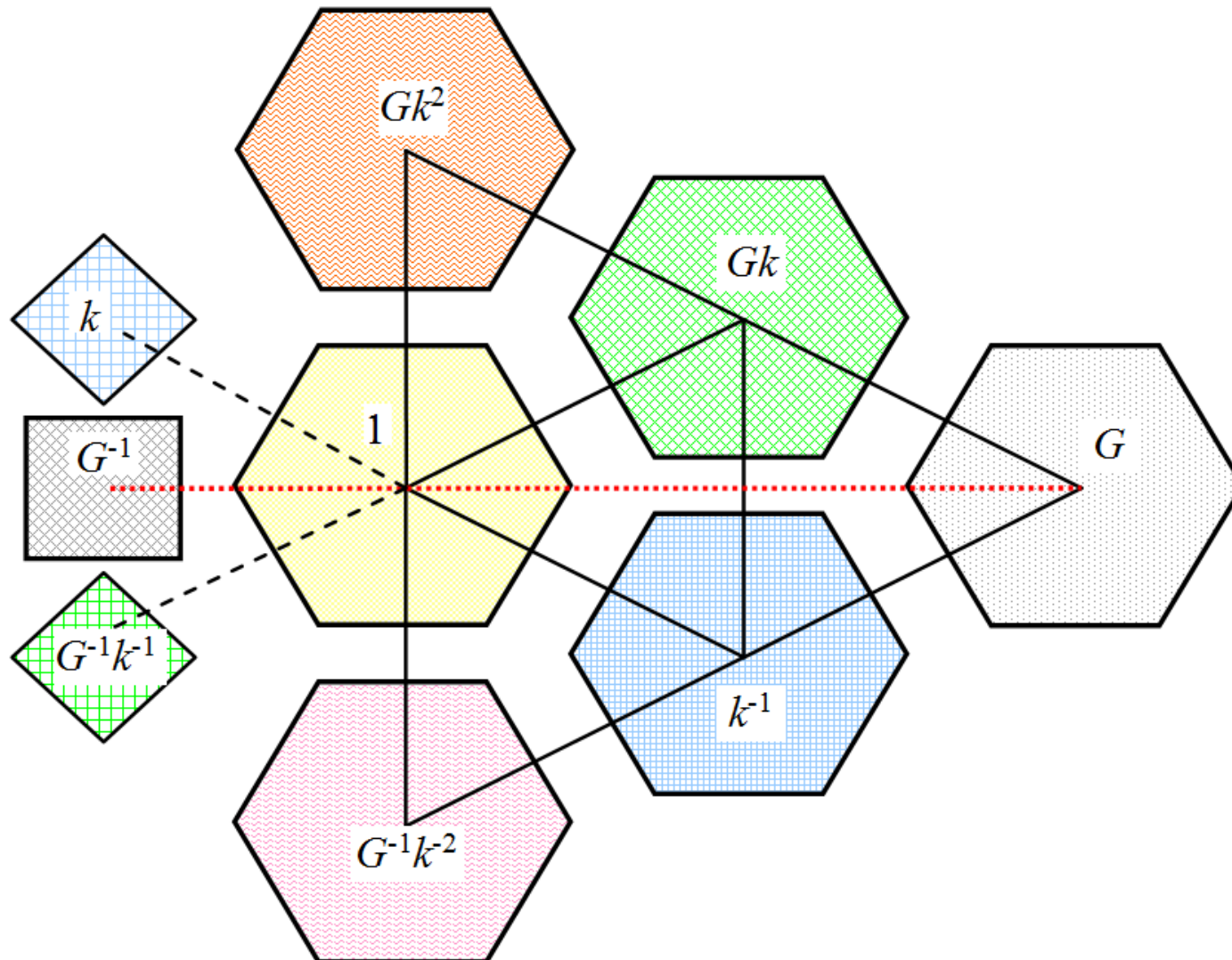
# СИСТЕМА МЕХАНИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

(два системных уровня: кинематические и динамические ФВ)





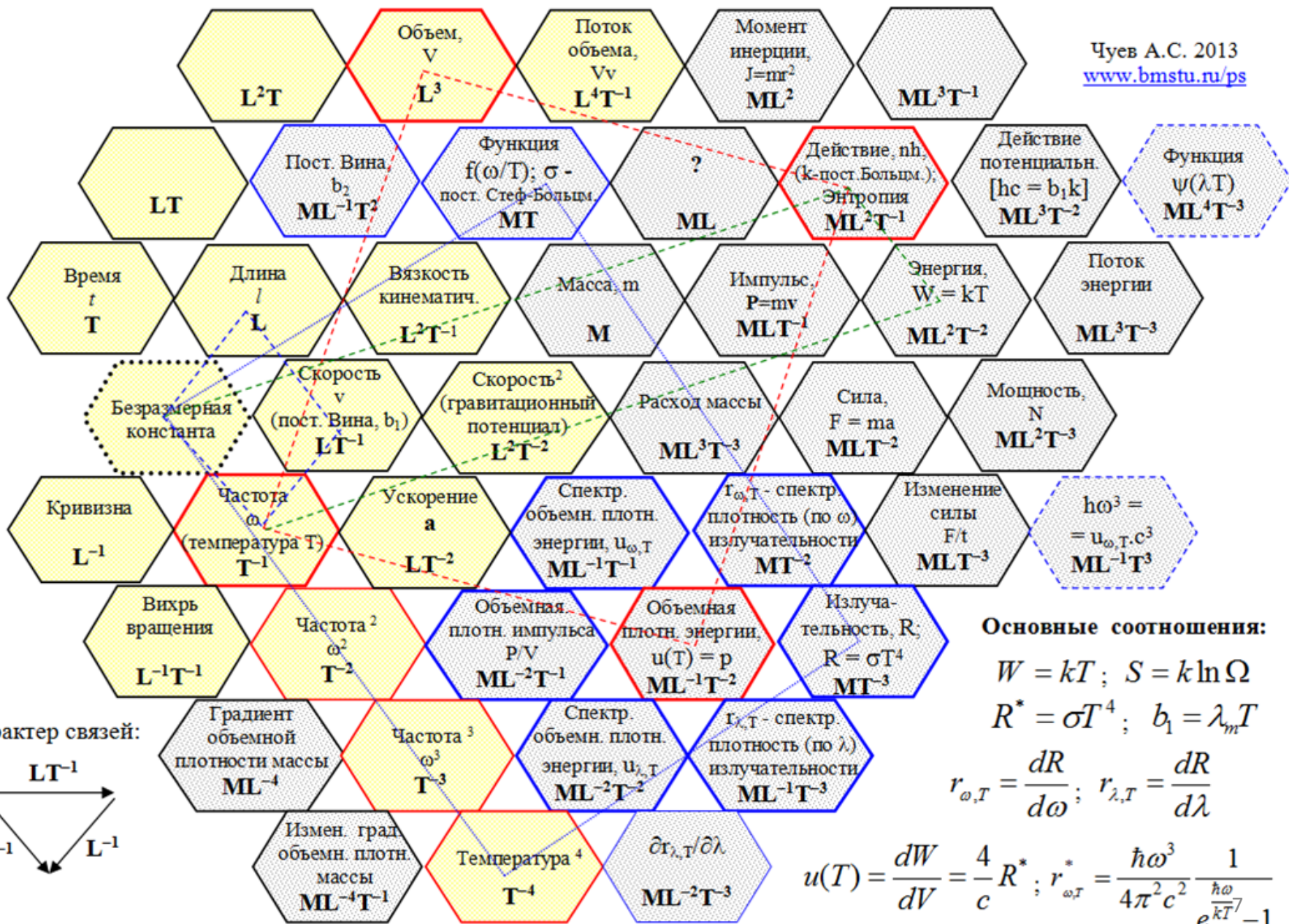
# Расположение структурных уровней системы ФВиЗ в планарном изображении



# СИСТЕМА ИЗЛУЧАТЕЛЬНЫХ И ТЕПЛОВЫХ ВЕЛИЧИН

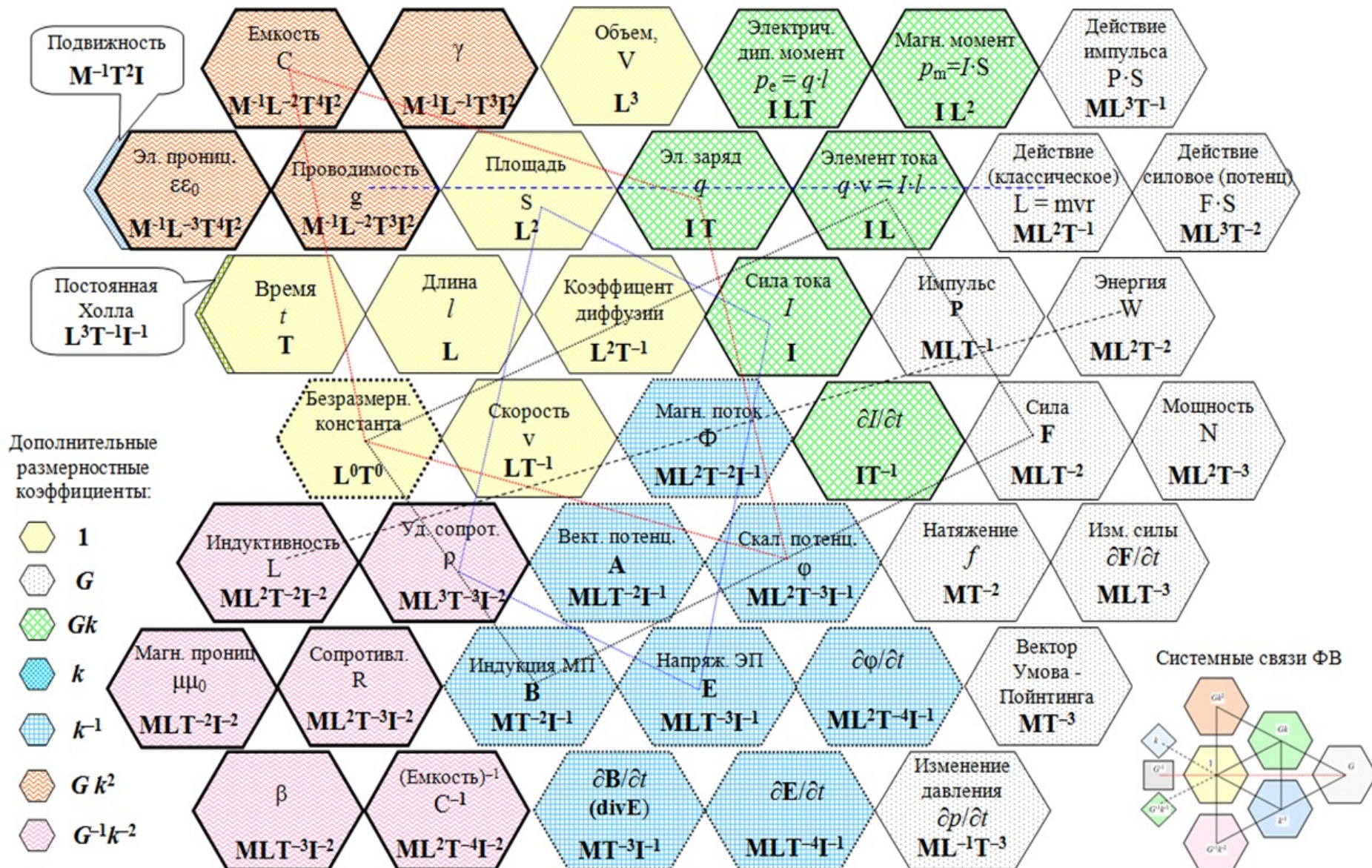
(Размерности температуры и частоты приняты совпадающими)

Чуев А.С. 2013  
[www.bmstu.ru/ps](http://www.bmstu.ru/ps)

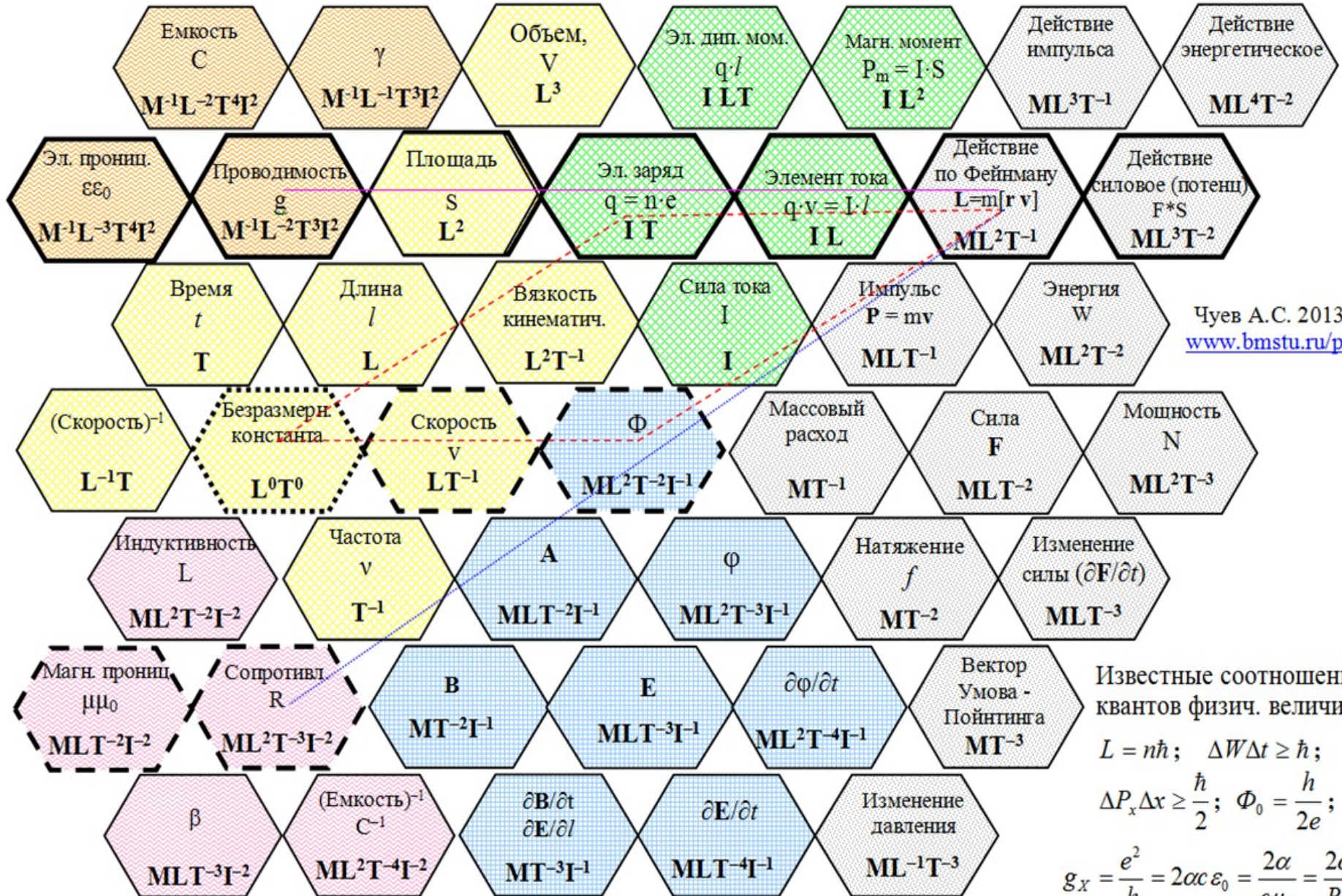


# СИСТЕМА ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН И ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ

(преимущественно в сфере электромагнетизма, вариант А.С. Чуева, 2013 г.)



# СИСТЕМНЫЕ ВЗАИМОСВЯЗИ КВАНТУЕМЫХ И КОНСТАНТНЫХ ВЕЛИЧИН



Чуев А.С. 2013  
[www.bmstu.ru/ps](http://www.bmstu.ru/ps)

Известные соотношения квантов физич. величин:

$$L = n\hbar; \quad \Delta W \Delta t \geq \hbar;$$

$$\Delta P_x \Delta x \geq \frac{\hbar}{2}; \quad \Phi_0 = \frac{h}{2e};$$

$$g_x = \frac{e^2}{h} = 2\alpha c \epsilon_0 = \frac{2\alpha}{c \mu_0} = \frac{2\alpha}{R_B}$$

# Константа локализации массы

Канарёв Ф.М.

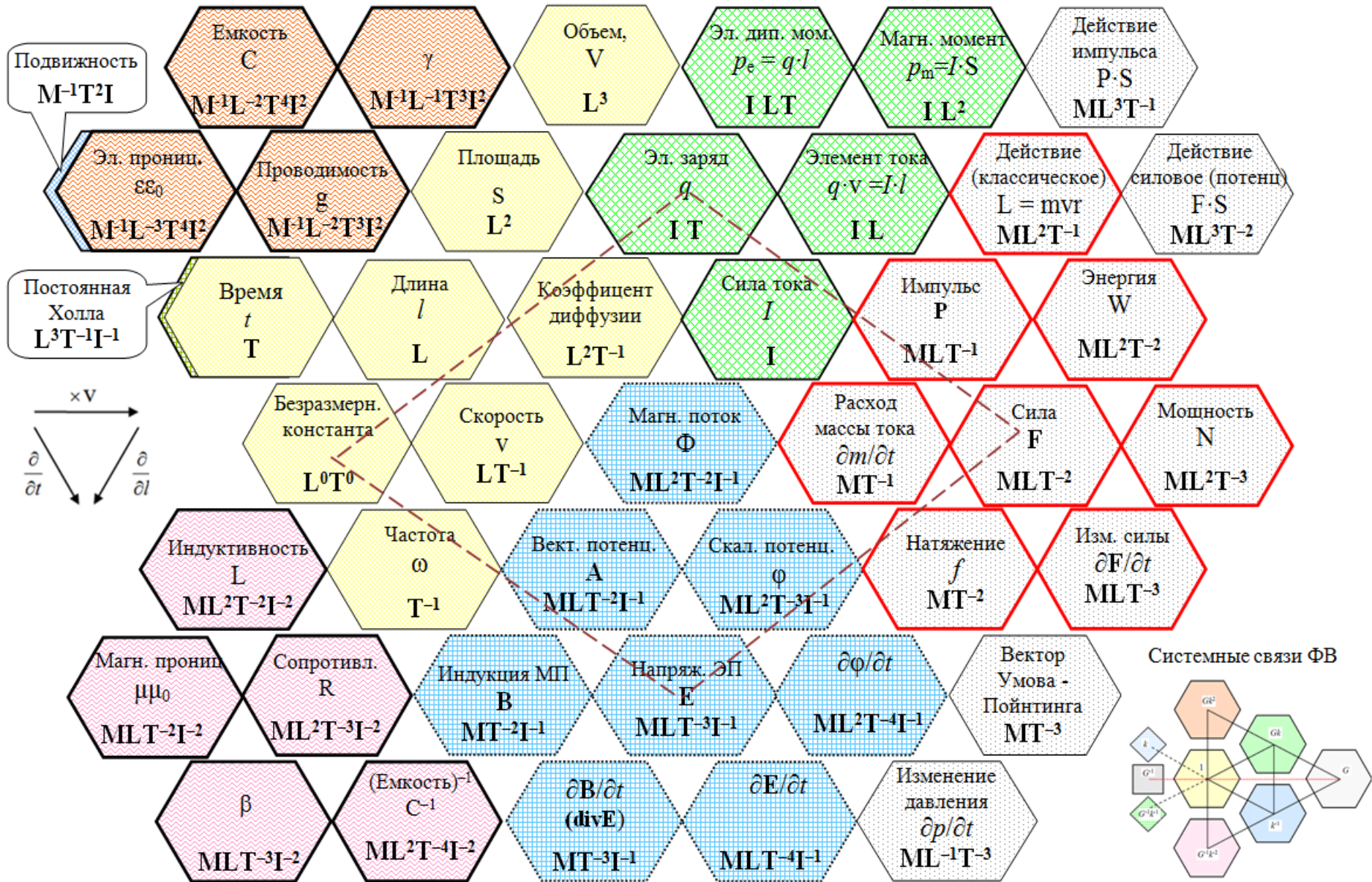
$$\frac{q_e^2}{4\pi\epsilon_0 \cdot r_e} = m_e c^2$$

$$m_e r_e = \frac{q_e^2}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{c^2} = \frac{\mu_0 q_e^2}{4\pi}$$

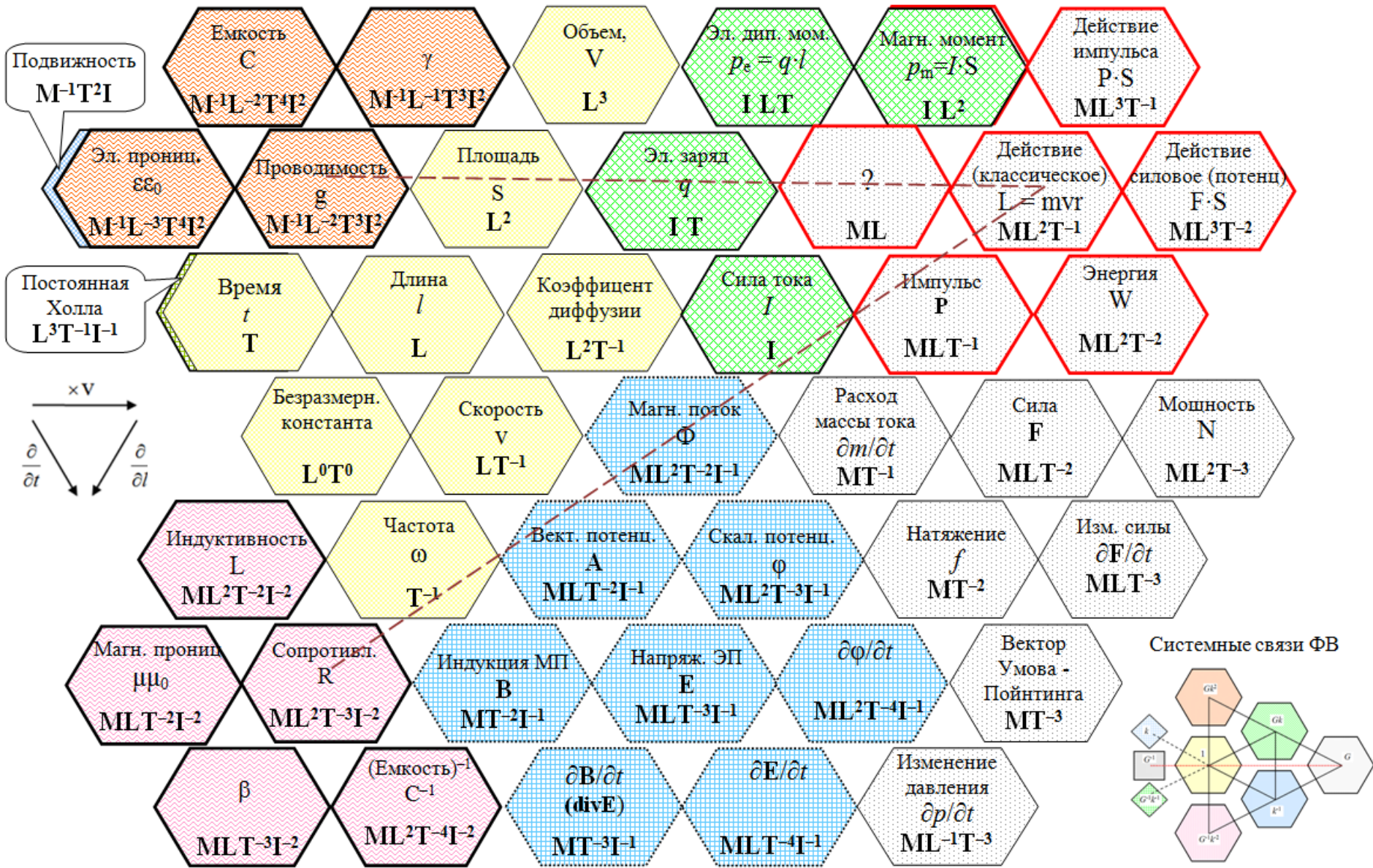
$$m_e r_e = 4\Phi_0^2 \alpha^2 \epsilon_0 / \pi = \frac{h\alpha}{2\pi c} = \frac{\alpha\hbar}{c}$$

$$= 2,567 \cdot 10^{-45} \text{ кг} \cdot \text{м}$$

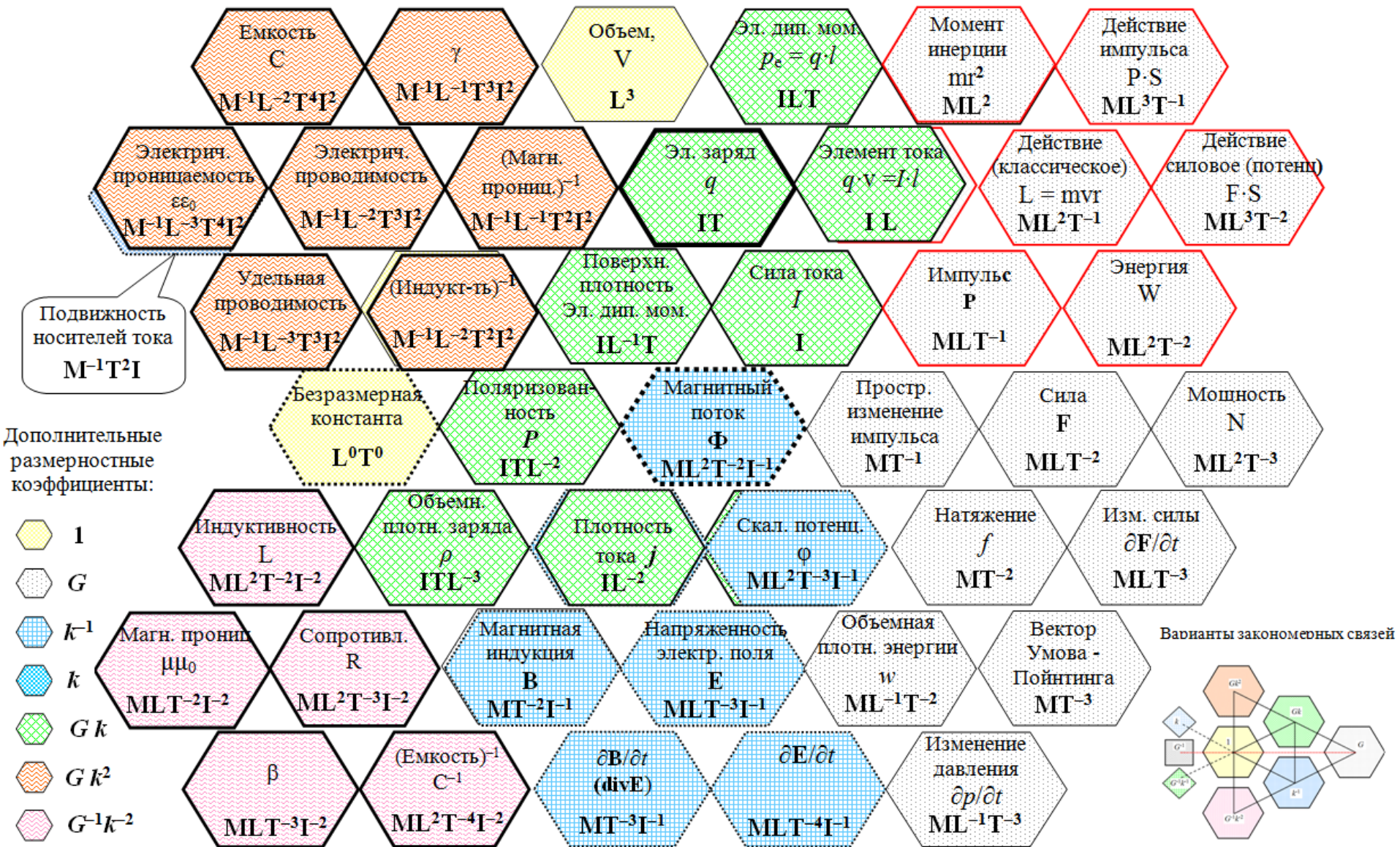
# СИСТЕМА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВЕЛИЧИН И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ

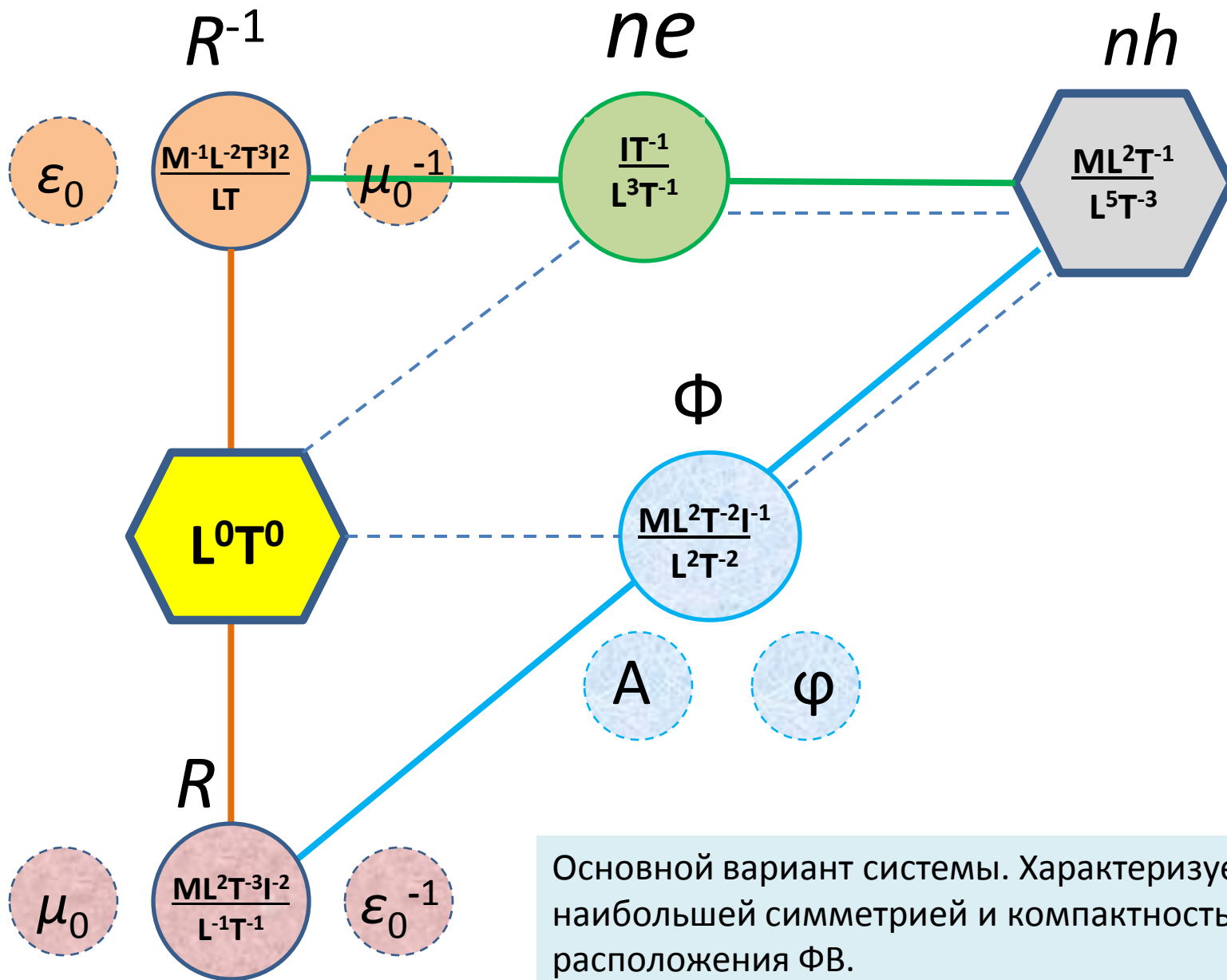


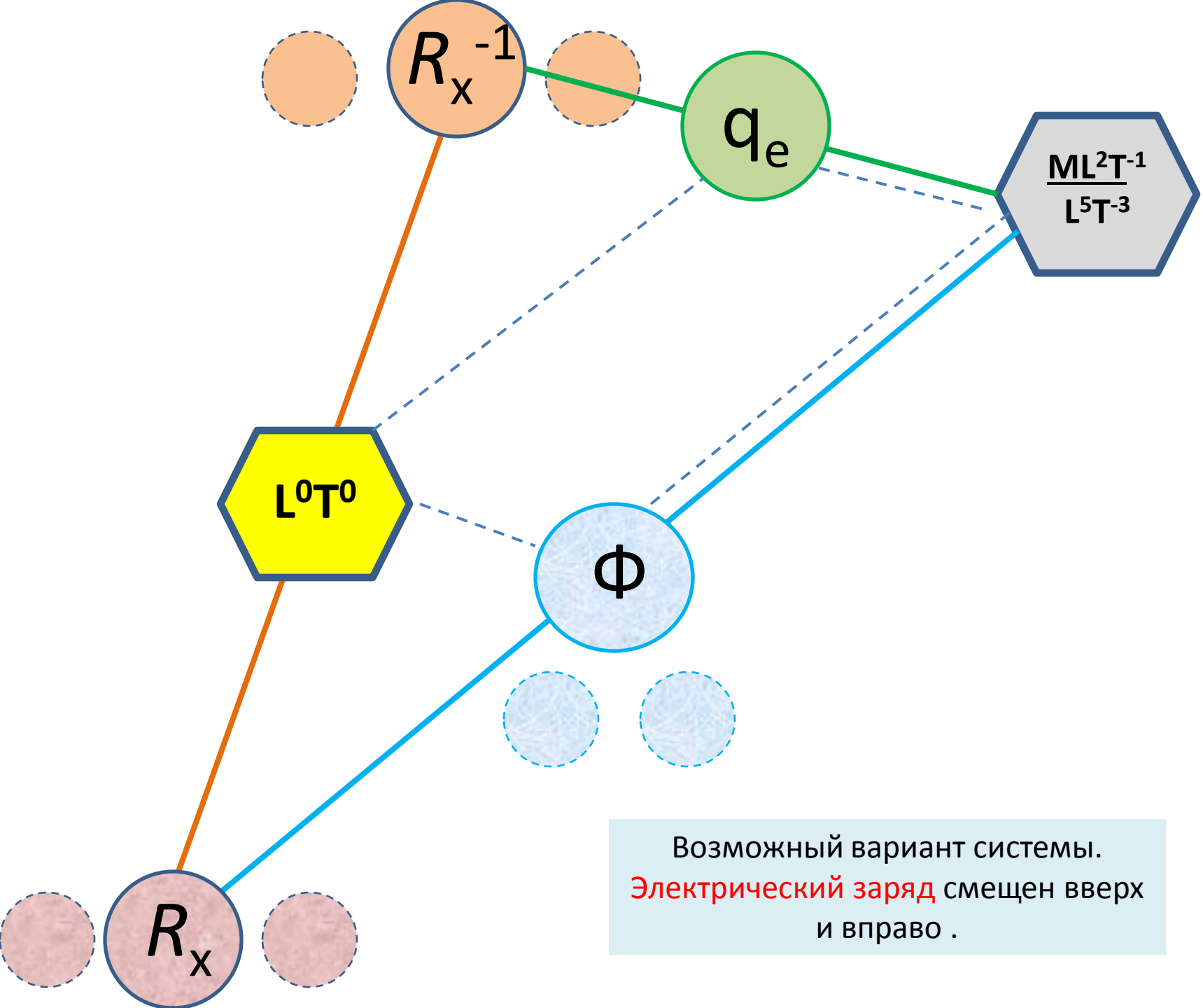
# СИСТЕМА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВЕЛИЧИН И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ

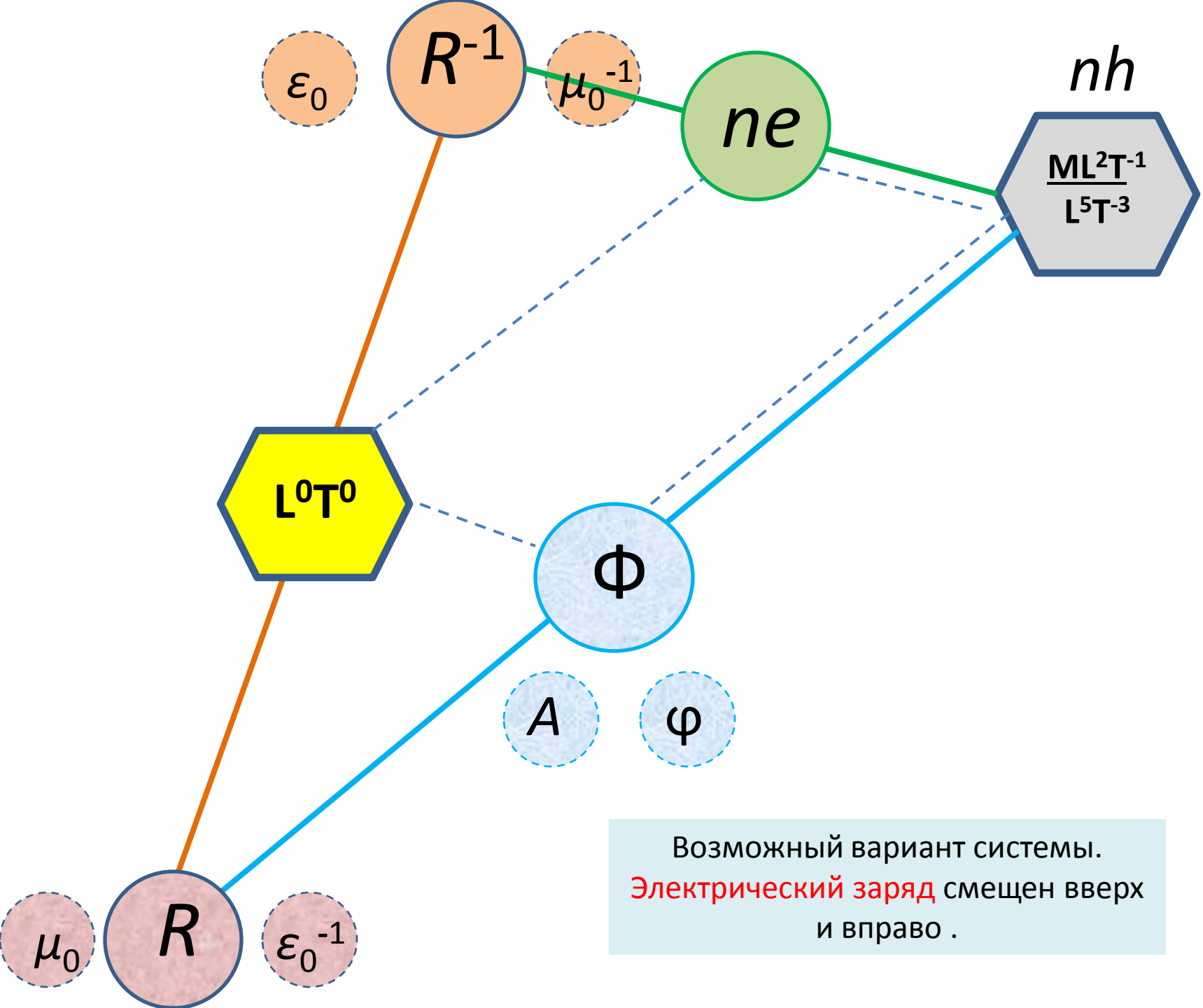


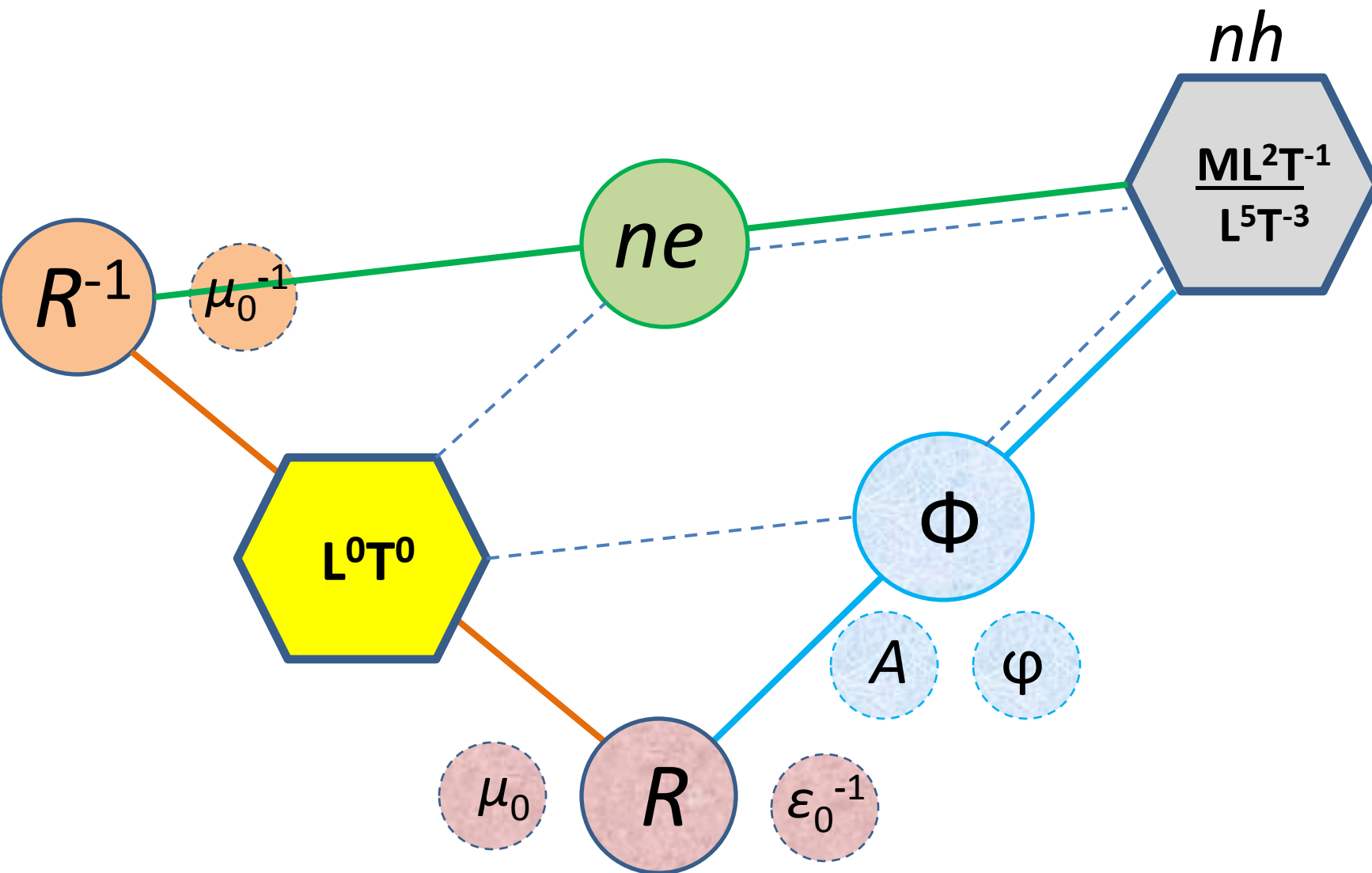
# Система электромагнитных величин и их взаимосвязей





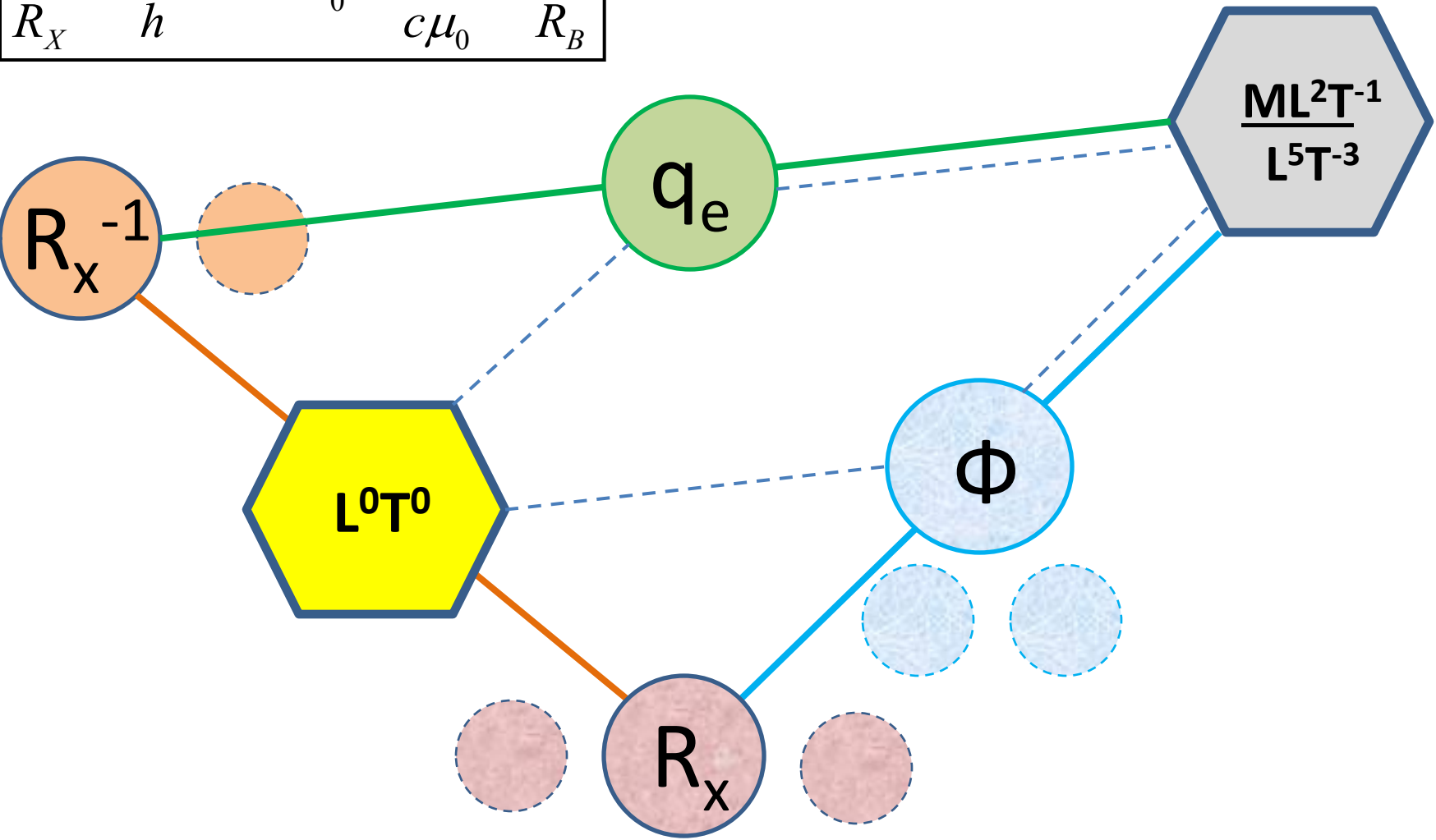






Возможный вариант системы. *Электрический заряд* смещен вниз и влево.

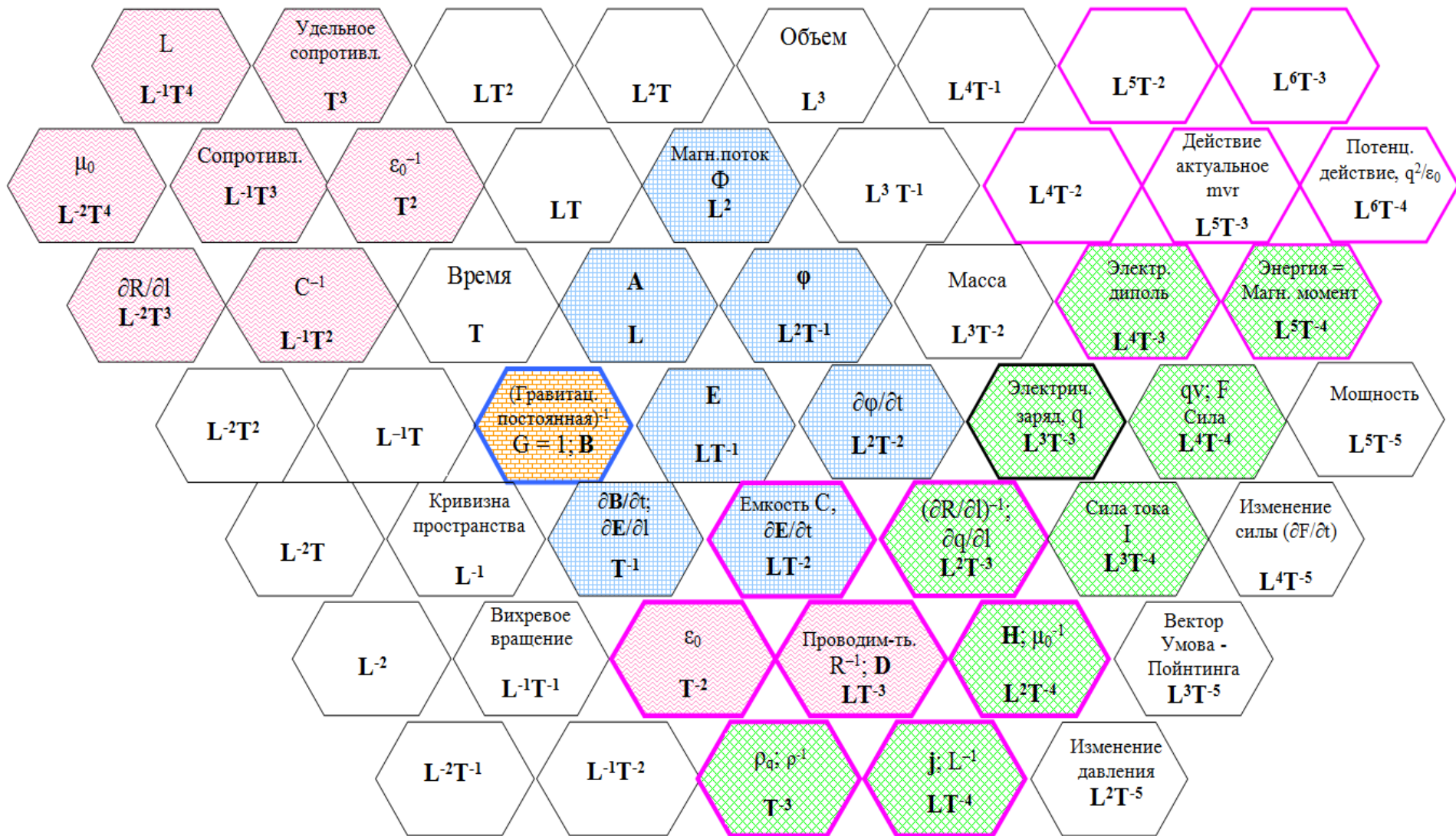
$$\frac{1}{R_X} = \frac{e^2}{h} = 2\alpha c \epsilon_0 = \frac{2\alpha}{c \mu_0} = \frac{2\alpha}{R_B}$$



Возможный вариант системы. *Электрический заряд* смещен вниз и влево.

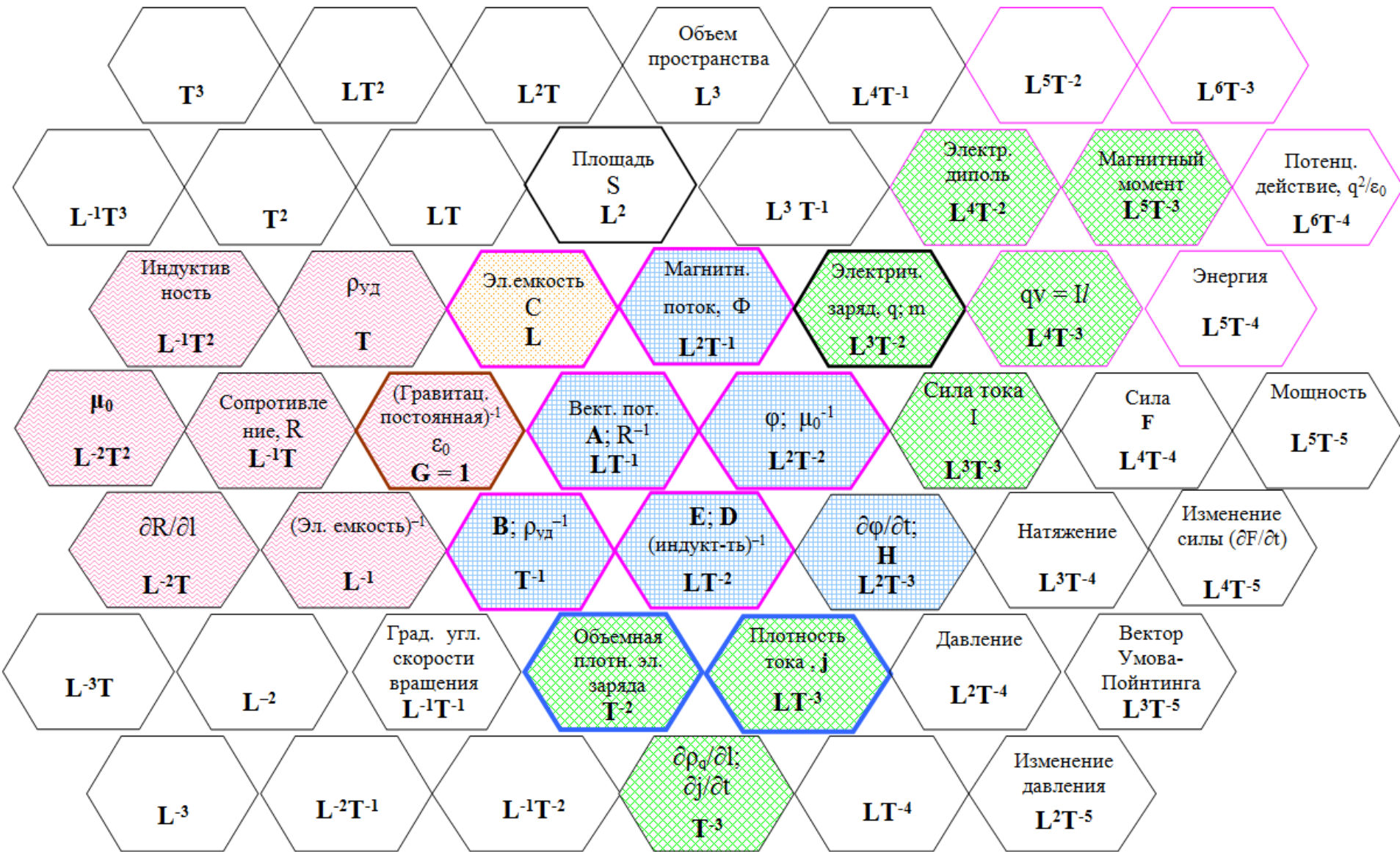
# СИСТЕМА $LT$ – РАЗМЕРНОСТНЫХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВЕЛИЧИН

(размерность электрического заряда  $L^3T^{-3}$ )



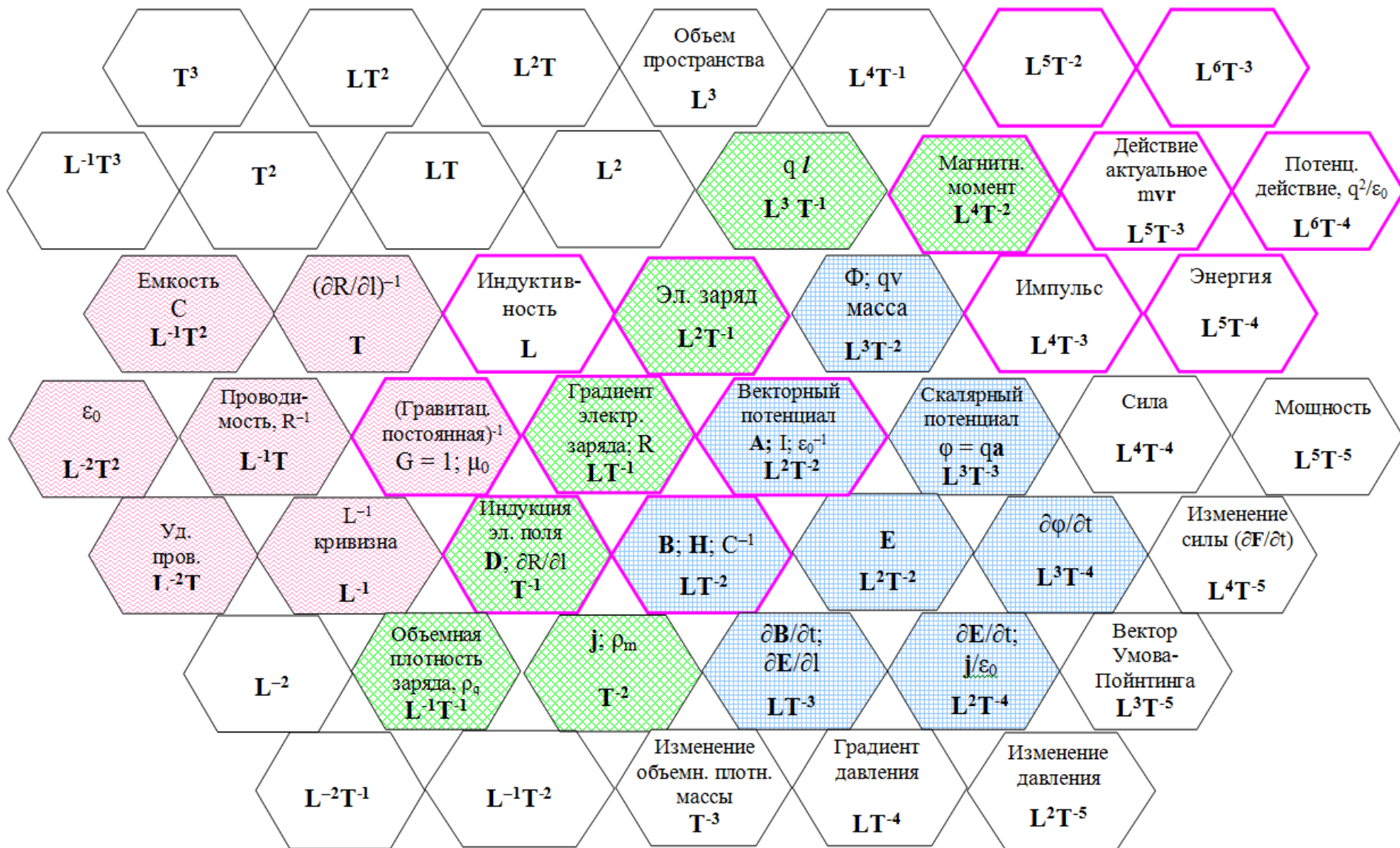
# СИСТЕМА $LT$ – РАЗМЕРНОСТНЫХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВЕЛИЧИН

(размерность электрического заряда  $L^3T^{-2}$ ; система Гаусса - Бартини)



# СИСТЕМА $LT$ – РАЗМЕРНОСТНЫХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВЕЛИЧИН

(размерность электрического заряда  $L^2T^{-1}$ )



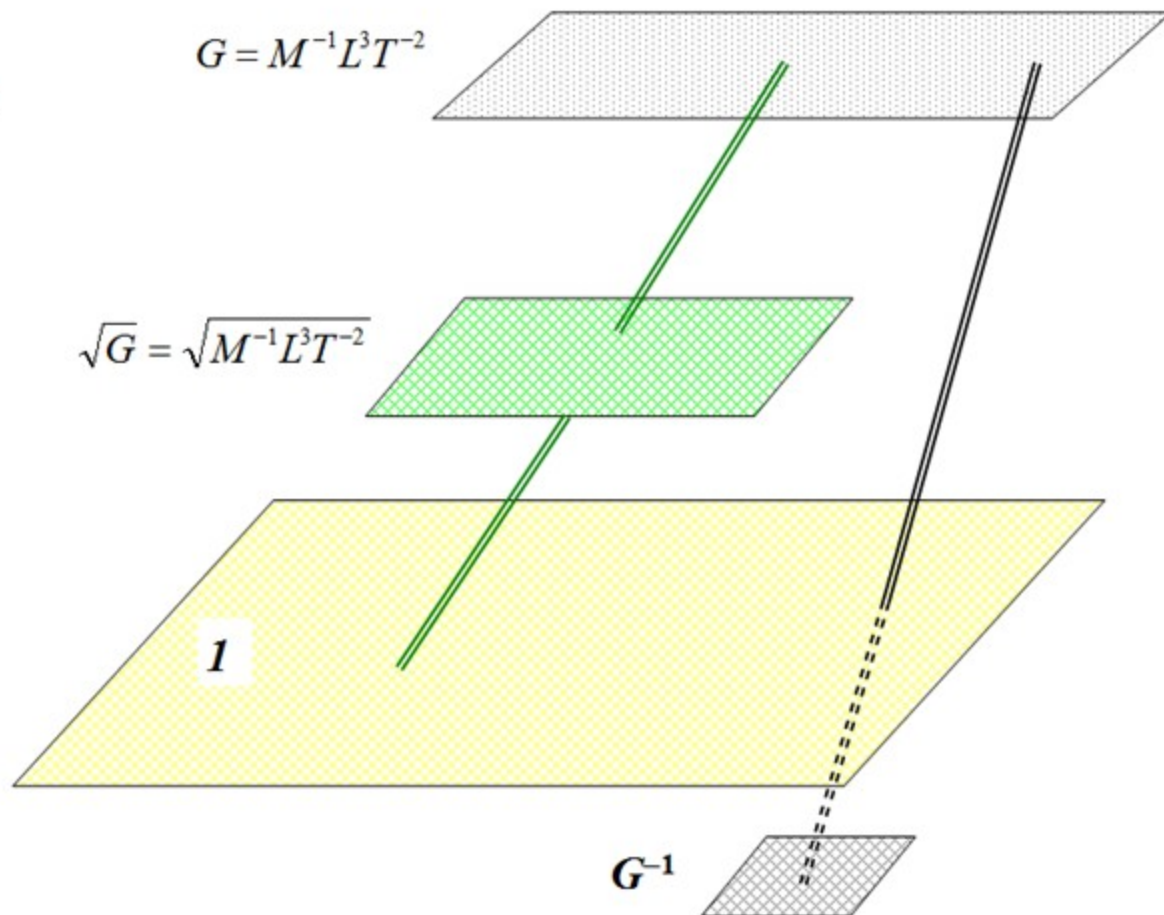
# Архитектура гауссовой системы физических величин и закономерностей (ФВиЗ)

А.С. Чуев. 2013.

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

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

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



Условные обозначения и названия системных уровней физических величин:

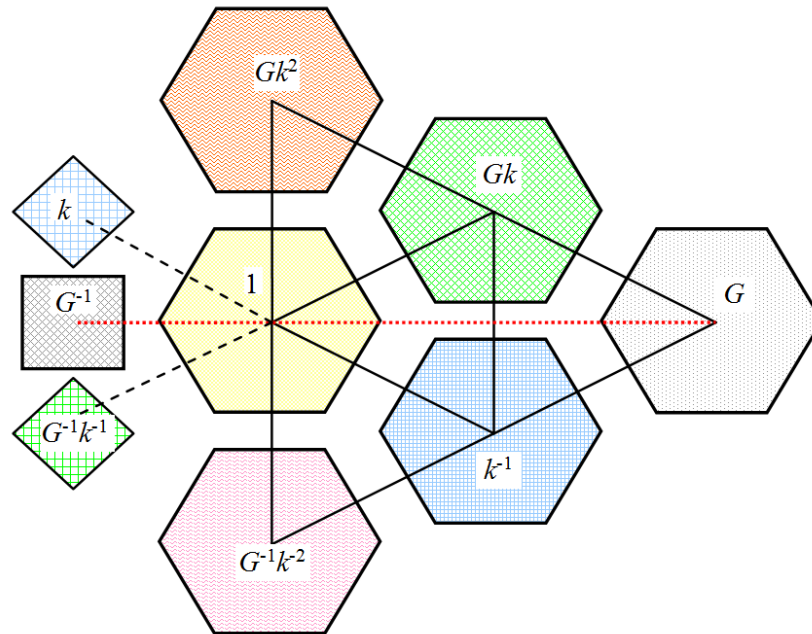
**1** - общие базовые кинематические величины и структуро-средовые электромагнитные величины

**G** - общие базовые динамические величины

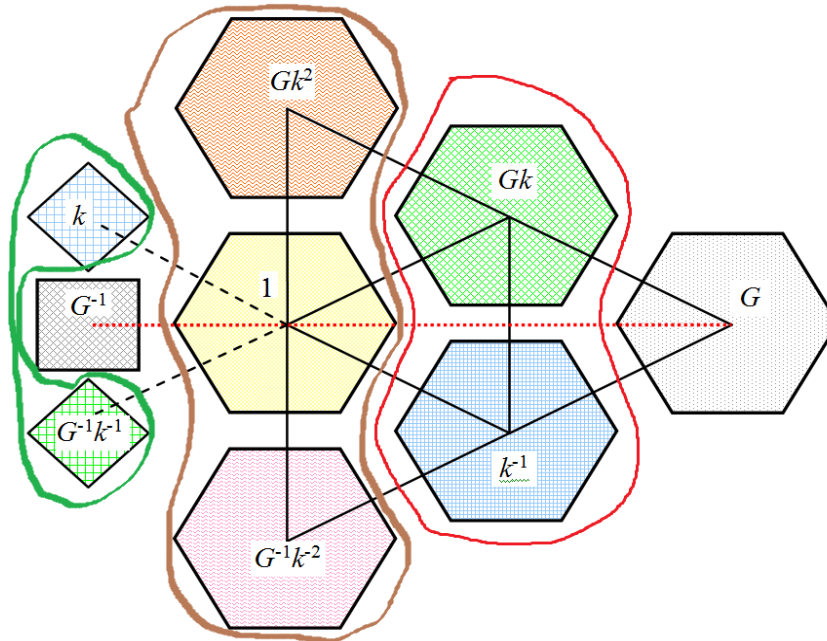
**G<sup>1/2</sup>** – базовые и полевые электромагнитные величины

**G<sup>-1</sup>** - уровень гравитационной константы

4-х размерные системы (СИ)



3-х размерные системы (СГС)



# Вариант системы физических величин и закономерностей (на базе действующей системы единиц СГС)

Определяющие уравнения связи:

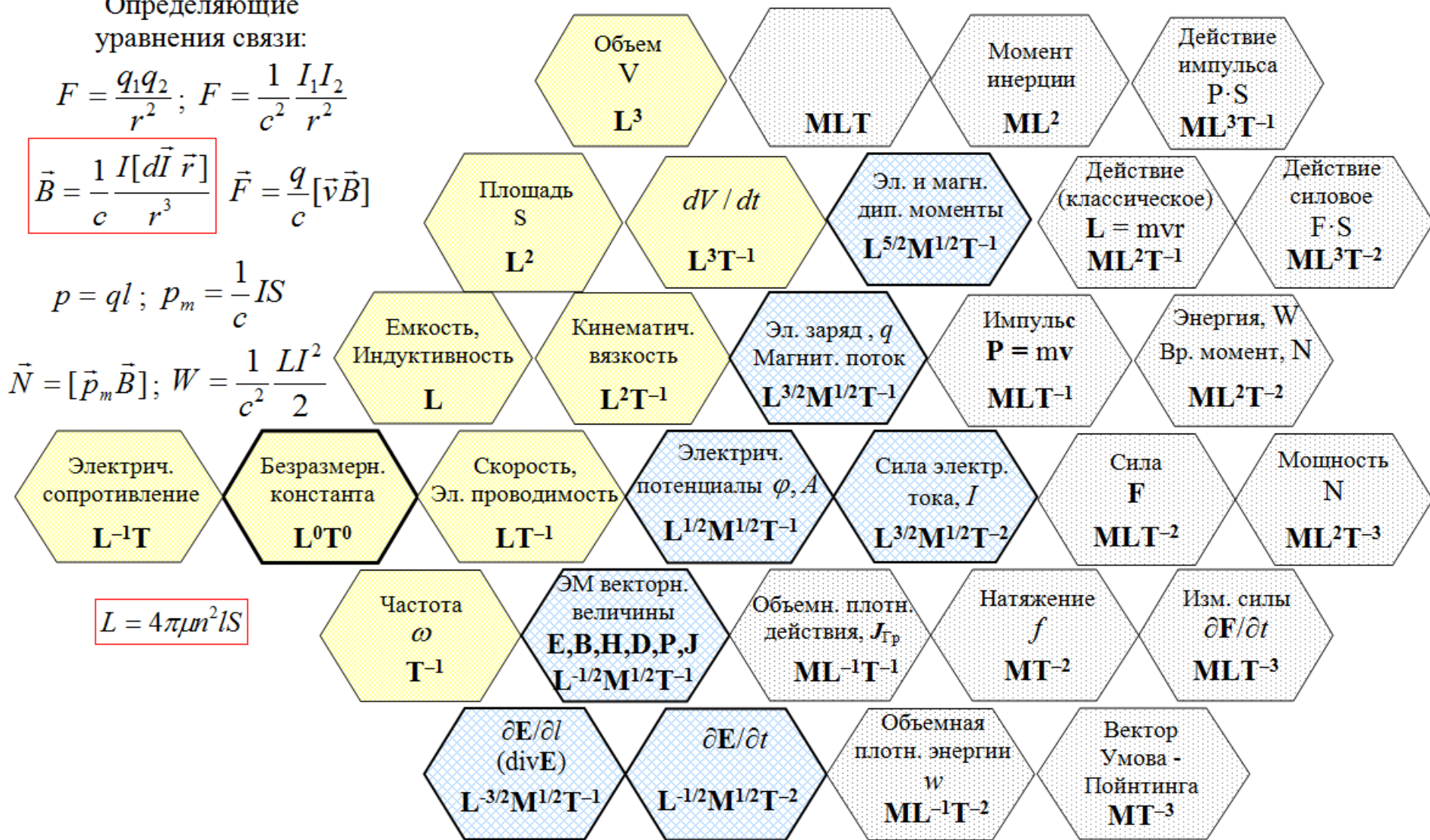
$$F = \frac{q_1 q_2}{r^2}; F = \frac{1}{c^2} \frac{I_1 I_2}{r^2}$$

$$\vec{B} = \frac{1}{c} \frac{I [d\vec{l} \vec{r}]}{r^3} \quad \vec{F} = \frac{q}{c} [\vec{v} \vec{B}]$$

$$p = ql; p_m = \frac{1}{c} IS$$

$$\vec{N} = [\vec{p}_m \vec{B}]; W = \frac{1}{c^2} \frac{LI^2}{2}$$

$$L = 4\pi\mu n^2 l S$$



Шесть электромагнитных векторных величин помещены в одну ячейку!!!

# Вариант системы физических величин и закономерностей (по Гауссу, не деформированный вариант)

Условия для индукции:

$$B = \mu_0 \frac{qv}{4\pi r^2}$$

$$F = qvB$$

Объем  
 $V$   
 $L^3$

$MLT$

Момент инерции  
 $ML^2$

Действие импульса  
 $P \cdot S$   
 $ML^3T^{-1}$

Площадь  
 $S$   
 $L^2$

$dV/dt$   
 $L^3T^{-1}$

Эл. дип. мом.  
 $p_e = q \cdot l$   
 $ILT$

Действие (классическое)  
 $L = mvt$   
 $ML^2T^{-1}$

Действие силовое (потенц)  
 $F \cdot S$   
 $ML^3T^{-2}$

Индуктивность  
 $L$   
 $ML^2T^{-2}I^{-2}$

Удельное сопротивление  
 $ML^3T^{-3}I^{-2}$

Емкость  
 $C$   
 $M^{-1}L^{-2}T^4I^2$

Магнитный поток  
 $ML^2T^{-2}I^{-1}$

Электрич. заряд,  $q$   
 $IT$

Импульс  
 $P = mv$   
 $MLT^{-1}$

Энергия  
 $W$   
 $ML^2T^{-2}$

Поток энергии  
 $ML^3T^{-3}$

Магнитн. прониц.  $\mu\mu_0$   
 $MLT^{-2}I^{-2}$

Электрич. сопротивление  
 $ML^2T^{-3}I^{-2}$

Безразмерн. константа  
 $L^0T^0$

Скорость  
 $v$   
 $LT^{-1}$

Скалярный эл. потенциал  
 $ML^2T^{-3}I^{-1}$

Сила электр. тока,  $I$   
 $IT$

Сила  
 $F$   
 $MLT^{-2}$

Мощность  
 $N$   
 $ML^2T^{-3}$

$MLT^{-3}I^{-2}$

(Емкость)<sup>-1</sup>  
 $C^{-1}$   
 $ML^2T^{-4}I^{-2}$

Индукция магн. поля  
 $B$   
 $MT^{-2}I^{-1}$

Напряженность  
 $E$   
 $MLT^{-3}I^{-1}$

Объемн. плотн. действия,  $J_{Gr}$   
 $ML^{-1}T^{-1}$

Напряжение  
 $f$   
 $MT^{-2}$

Изм. силы  
 $\partial F/\partial t$   
 $MLT^{-3}$

$\partial B/\partial t$   
(divE)  
 $MT^{-3}I^{-1}$

$\partial E/\partial t$   
 $MLT^{-4}I^{-1}$

Объемная плотн. энергии  
 $w$   
 $ML^{-1}T^{-2}$

Вектор Умова - Пойнтинга  
 $MT^{-3}$

# Вариант системы физических величин и закономерностей

(на системе единиц и уравнениях связи, предлагаемых Труновым Г.М.)

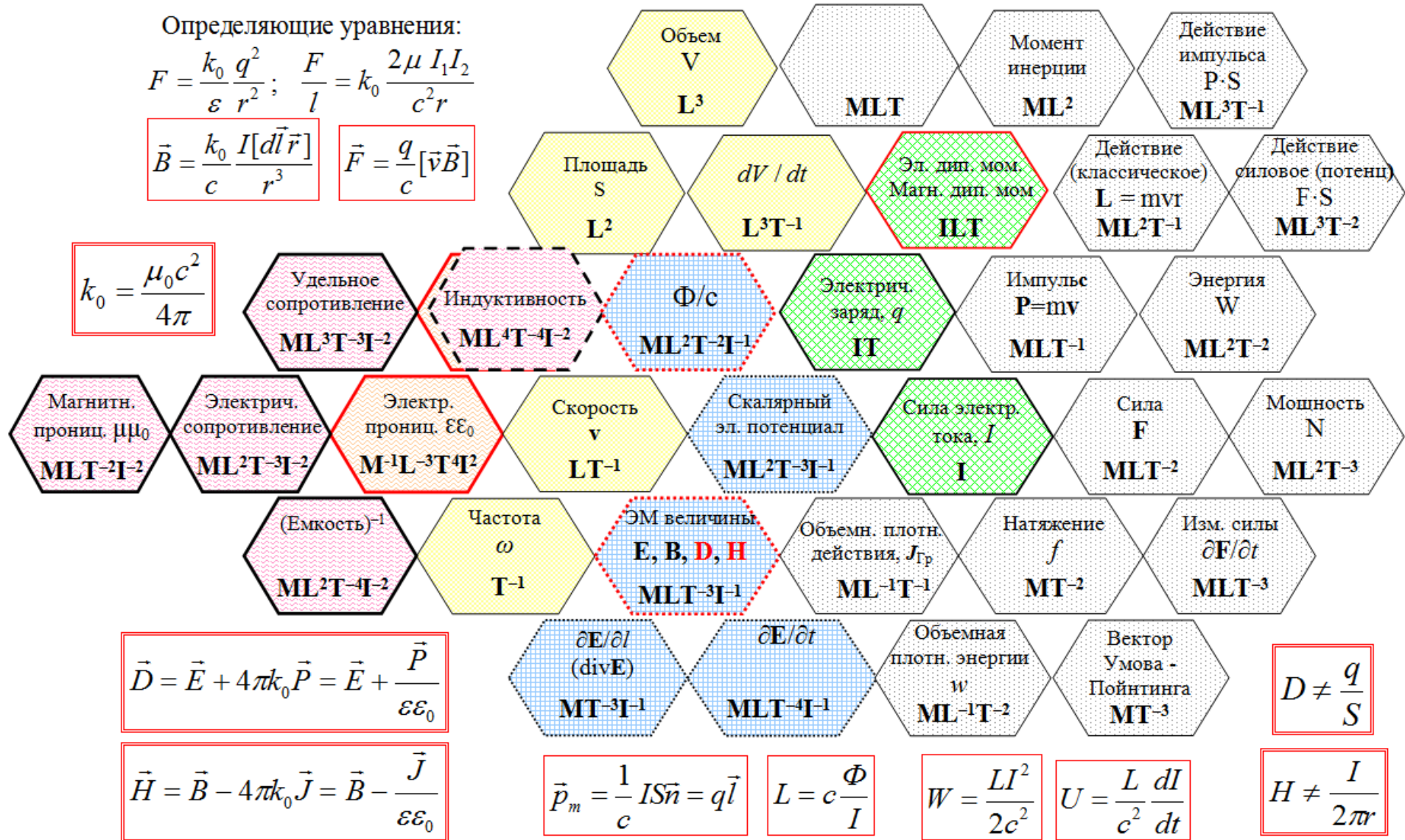
Определяющие уравнения:

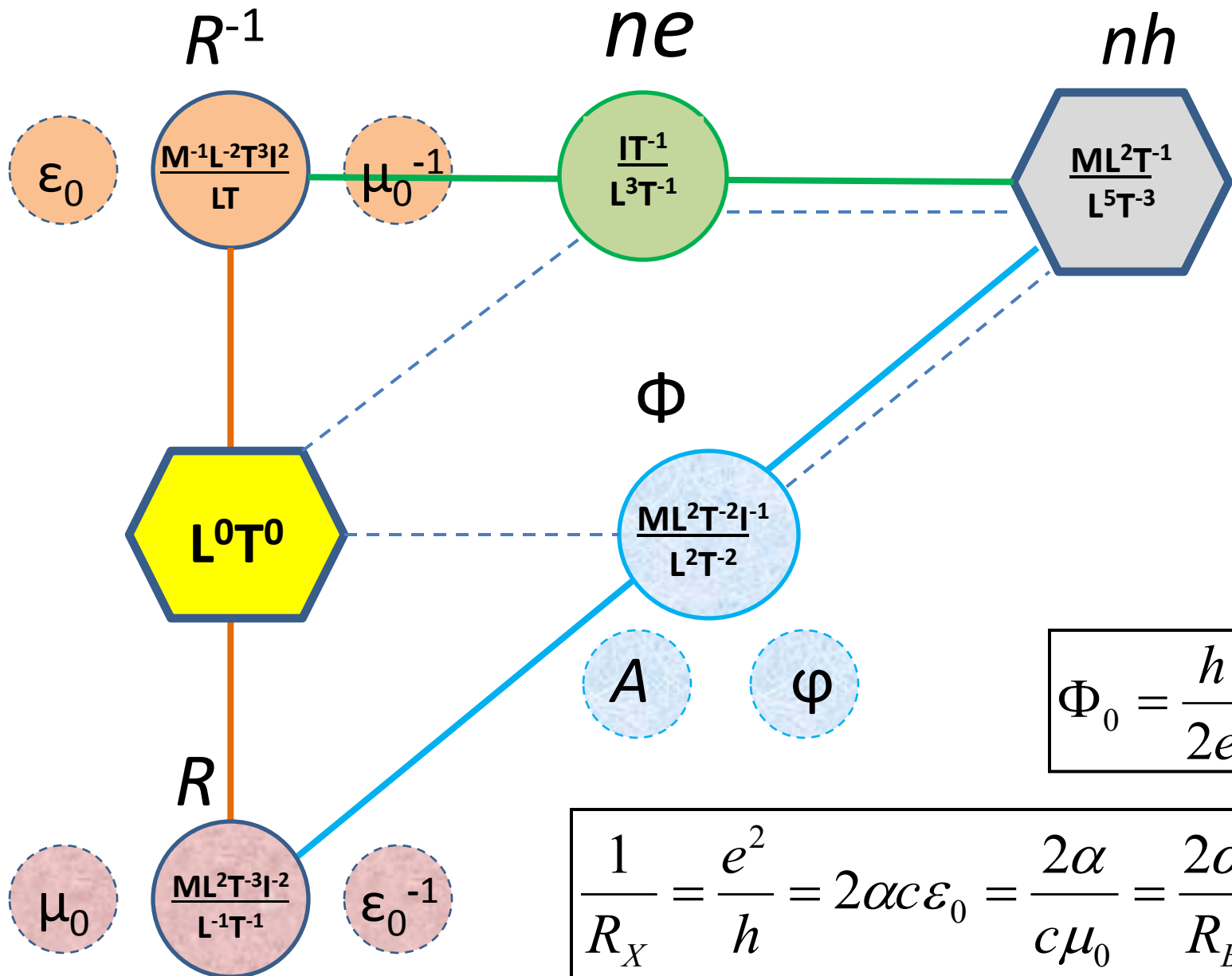
$$F = \frac{k_0 q^2}{\varepsilon r^2}; \quad \frac{F}{l} = k_0 \frac{2\mu I_1 I_2}{c^2 r}$$

$$\vec{B} = \frac{k_0}{c} \frac{I[d\vec{l} \vec{r}]}{r^3}$$

$$\vec{F} = \frac{q}{c} [\vec{v} \vec{B}]$$

$$k_0 = \frac{\mu_0 c^2}{4\pi}$$





# Вывод

Система единиц физических величин СИ на сегодняшний день в полной мере удовлетворяет требованиям системного представления физических величин и закономерностей