

# О СИСТЕМНОМ ИЗОБРАЖЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН В РАЗМЕРНОСТЯХ СИ И СГС

Чуев А.С., к.т.н., доцент  
 МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва  
 E-mail: [chuev@mail.ru](mailto:chuev@mail.ru)

В работах автора [1-3] рассмотрены два варианта системы физических величин и закономерностей (ФВиЗ) с использованием размерностей системы СИ и СГС. Планарное изображение системы на базе СИ показано на рис. 1. Архитектурные (объемные) изображения той же системы, а также подобной системы с использованием размерностей СГС приведены на рис. 2.

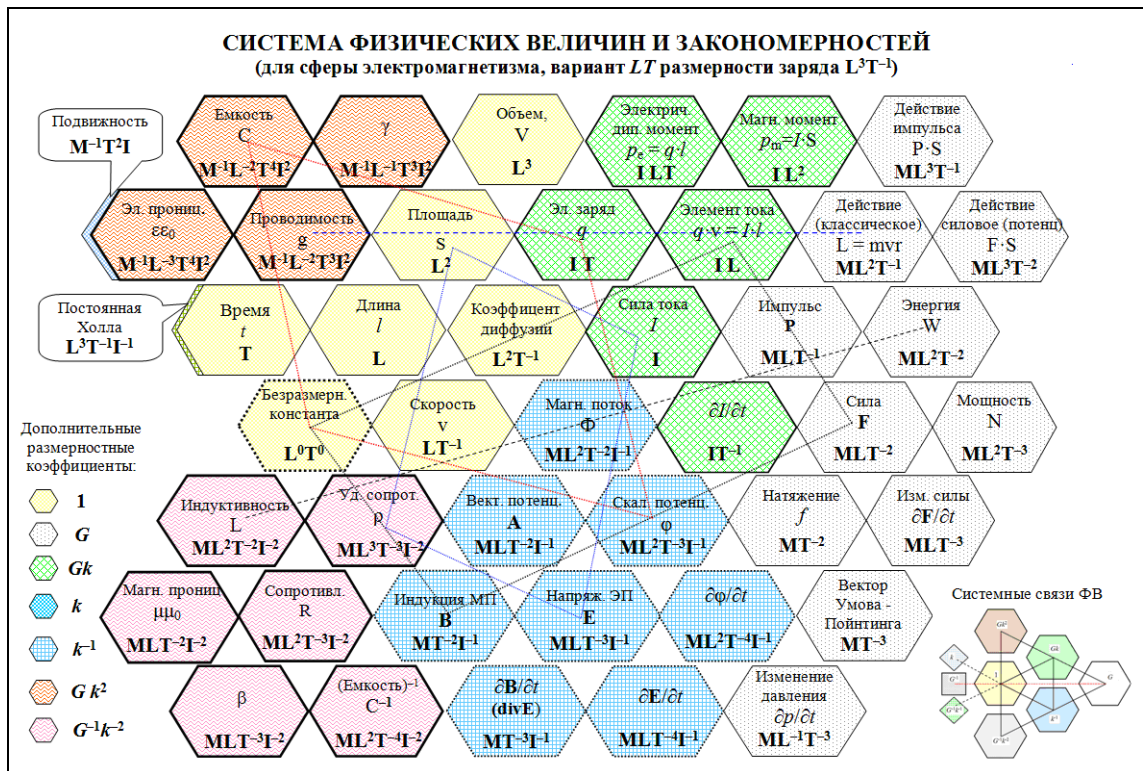


Рис. 1. Частное планарное изображение системы ФВиЗ

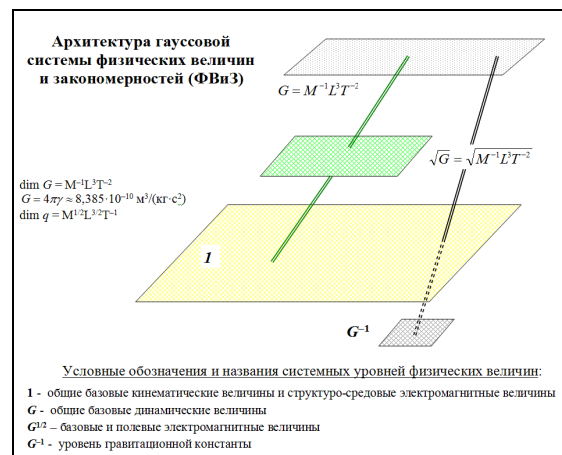
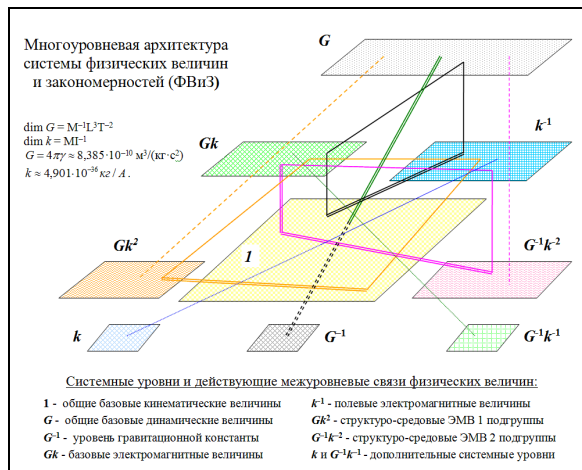


Рис. 2. Объемные изображения системы ФВиЗ в размерностях СИ и СГС

Дополнительные размерностные коэффициенты, приведенные на изображениях рис. 2, показывают размерностное отличие физических величин (ФВ), составляющих ту или иную системную группу, от размерности тех же величин в  $LT$ - размерностном представлении. В системе, основанной на размерностях СИ и частном варианте, показанном на рис. 1  $LT$ - размерностное выражение *электрического заряда* выбрано совпадающим с изменением во *времени пространственного объема*. Этот выбор не единственно возможный, но наиболее подходящий по многим соображениям, в том числе, соображениям симметрии системы ФВиЗ.

В системе СГС размерность *электрического заряда* единственно возможная, она принята как корень квадратный из произведения размерностей двух *масс*: инертной ( $M$ ) и гравитационной ( $L^3T^{-2}$ ). Данный вариант системы ФВиЗ следует рассматривать как недостаточно дифференцированный вариант полной системы и поэтому ущербный.

На рис. 3 показано планарное изображение системных уровней полной системы ФВиЗ и как они оказываются совмещенными (сжатыми) в системе, построенной на размерностях СГС.

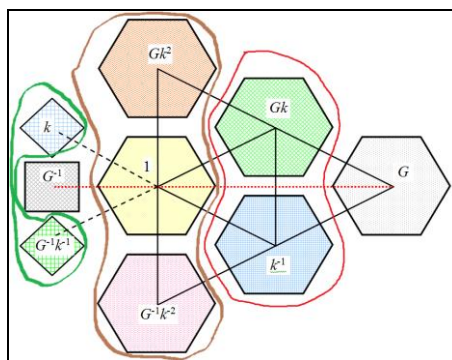


Рис.3. Совмещение системных уровней при использовании системы СГС

В системе СИ для электромагнитных величин выделена своя особая размерность в виде *силы тока* ( $I$ ). Можно было бы выбрать другую электромагнитную величину, например, *электрический заряд*, но это мало что меняет. Система ФВиЗ все равно будет соответствовать архитектуре, показанной на рис. 2 а), только физический смысл коэффициента  $k$  станет другим (в варианте рис.1 и рис. 2 а  $k$  представляет собой соотношение единиц измерения инертной *массы* и *силы тока* – кг/А).

Менее дифференцированное изображение системы ФВиЗ создает определенные неудобства в пользовании системой, но главное неудобство заключается в том, что в этом случае затемняются или вовсе скрываются принципиальные различия в физических свойствах ФВ, относящихся к разным системным группам.

В системе ФВиЗ на базе размерностей СГС (планарный вариант системы показан на рис. 4) оказываются неразличимыми полевые и базовые электромагнитные величины, а также такие совершенно разные физические величины как механические кинематические величины и электромагнитные структуро-средовые величины (названия системных групп см. на рис. 2).

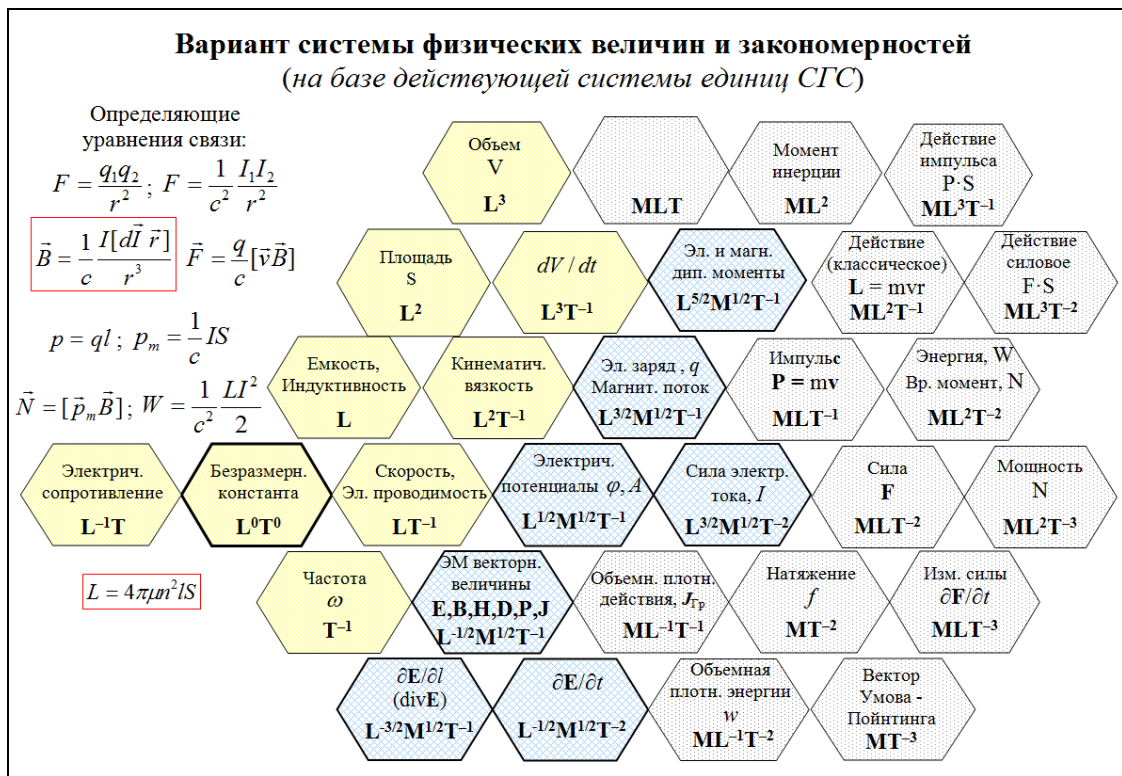


Рис. 4. Вариант системы ФВиЗ в размерностях системы СГС

В системе по рис. 4 в одной системной ячейке, имеющей размерность  $L^{-3/2} M^{1/2} T^{-1}$ , оказываются шесть физически различных электромагнитных величин. Имеют место и другие менее объемные совпадения, например, в одних и тех же системных ячейках оказываются *электрический заряд* и *магнитный поток*, *скалярный электрический* и *магнитный векторный потенциалы*. Естественно, что разобраться в системе и в физике процессов при таком смещении разных физических величин становится очень трудно.

Однако отмеченный недостаток системы СГС, заключающийся в совмещении и одинаковой размерности многих электрических и магнитных величин, сторонники релятивистской концепции в физике принимают за истину и до сих пор совершают нападки на систему СИ, которая, по их мнению, не соответствует современным физическим взглядам [4, 5].

Среди метрологов тоже наблюдаются попытки «подправить» систему СИ, навязав несвойственные ей уравнения связи от системы СГС. Один из вариантов предложен Г.М. Труновым [6]. Система ФВиЗ, выполненная с учетом его предложений, приведена на рис. 5.

Предлагаемая Г.М. Труновым система единиц, как и система СИ, четырехмерная, в число основных величин входит *электрический заряд*. Однако принципиальный момент заключается не в этом, в системе Г.М. Трунова большинство уравнений связи остаются такими же, как и в системе СГС, поэтому здесь имеют место почти все те же совпадения размерностей электромагнитных величин. В дополнение к этому утрачиваются простые соотношения системы СИ, касающиеся теоремы Гаусса для вектора  $\mathbf{D}$  и циркуляции по замкнутому контуру для вектора  $\mathbf{H}$  (см. формулы рис. 5).



Рис. 5. Вариант системы ФВиЗ на предложениях Г.М. Трунова по модификации системы СИ

## Литература

1. Чуев А.С. Архитектурные модели систем физических величин и закономерностей на базе систем единиц СИ и СГС // Мир измерений. – 2014. – № 5. – С. 29–36.
2. Чуев А.С. О системе СИ и других возможных системах единиц с позиции общей системы физических величин и закономерностей. // Законодательная и прикладная метрология. – 2014. – №5. – С. 44–49.
3. Чуев А.С. Анализ деформаций в электромагнитных уравнениях связи СГС и почему её до сих пор противопоставляют СИ // Законодательная и прикладная метрология. – 2014. – № 6. – С. 46–51.
4. Леонтович М.А. О системах мер. (В связи с введением «Международной системы единиц» как стандарта) // Журн. Вестник РАН. №6. 1964. Письма в редакцию. С.123. Режим доступа: [http://www.ras.ru/publishing/raserald/raserald\\_articleinfo.aspx?articleid=9cc23ce5-6eb7-4e4e-a0e4-1066510bef45](http://www.ras.ru/publishing/raserald/raserald_articleinfo.aspx?articleid=9cc23ce5-6eb7-4e4e-a0e4-1066510bef45). (Дата обращения: 6.04.2013).
5. Сивухин Д.В. О международной системе физических величин. УФН. – 1979. Т. 129 – С. 335. Режим доступа: [http://ufn.ru/ufn79/ufn79\\_10/Russian/r7910h.pdf](http://ufn.ru/ufn79/ufn79_10/Russian/r7910h.pdf). (21.04.2013).
6. Трунов Г. М. Инвариантная форма записи уравнений электромагнетизма в системах СИ и СГС / Г. М. Трунов // «Мир измерений». – 2012. – № 6. – С. 50–53.