

Еще раз о LT-системах (ответ на критику)

Аннотация

В работе еще раз объясняются принципы построения LT систем. Отмечается, что существует не одна LT-система, а целый класс таких систем. Объясняется, почему LT-системы можно построить различными способами и что из этого следует. Рассматривается критика в адрес LT-систем и показывается ее несостоятельность. Рассматриваются аргументы за и против перехода к LT-системам.

Введение

Данная работа появилась благодаря [Астахову Александру Алексеевичу](#), владельцу сайта <http://Alaa.ucoz.ru>. На этом сайте, а так же на сайте <http://www.sciteclibrary.ru> была размещена его статья “[СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН](#)” [1], в аннотации к которой утверждается: “*В работе приведён подробный анализ и строго логически и математически доказана несостоятельность системы измерения физических величин LT по причине отсутствия в ней одного из трёх всеобщих физических инвариантов материального мира – собственно самой материи.*”

Как автор публикаций, подвергнутых критике, заявляю, что с подобным заявлением Александр Алексеевич явно поторопился, т.к. “этого не может быть, так как этого не может быть никогда”. Это утверждение будет обосновано в следующих параграфах, где будет проведен анализ аргументов автора критической статьи, в результате чего от заявленной автором строгости математических и логических доказательств не останется и следа. Но основная наша цель состоит не в том, чтобы защитить LT-систему от некомпетентной критики, а в том, чтобы прояснить вопросы, которые действительно могут вызвать непонимание и затруднение у читателя, особенно при первом знакомстве с LT-системой. Итак, приступим ...

Что такое LT-система и откуда она появилась

В двух словах – LT-система – это система физических величин, в которой всего две основных физических размерности, а именно: размерность длины и размерность времени. Через целочисленные степени этих размерностей выражаются все остальные физические величины, в том числе и масса. Этим LT-система отличается от применяемых сейчас систем СИ и СГС, являющихся MLT-системами, т.е. основных размерностей в этих системах не две, а три, или даже больше. И в этот список обязательно входят размерности *длины, времени и массы*. Как известно, основными размерностями называются такие

размерности, которые не сводимы ни к каким другим основным размерностям. Как же так получилось, что в разных системах различное число основных размерностей? Возможно ли такое и нет ли здесь ошибки? На наш взгляд, такого быть не может и принимать массу за основную размерность нет никаких оснований.

Как же удастся включить массу в список основных размерностей? Очень просто! С помощью “фиктивной” физической константы G – Гравитационной постоянной. Именно через нее удастся ввести “лишнюю” основную размерность для массы. Но с ее же помощью от этой размерности можно и избавиться.

О невозможности доказать несостоятельность LT-системы с математических позиций

Еще раз покажем, как мы переходим к LT-системе. В качестве исходной системы мы можем взять любую применяемую в настоящее время MLT-систему, например СИ. Поскольку высказываний о некорректности системы СИ автор критической статьи не делал, будем считать, что он признает ее корректность. Первый шаг перехода к LT-системе очень простой, за исходную точку берем запись закона всемирного тяготения в системе СИ:

$$F = G \frac{Mm}{r^2} \tag{1}$$

Нарушится ли это равенство, если мы умножим обе его части на одно и то же число? Естественно, нет! Тогда умножим левую и правую части этого равенства на гравитационную постоянную G :

$$GF = GG \frac{Mm}{r^2} = \frac{(GM)(Gm)}{r^2} \tag{2}$$

Можем ли мы чисто формально перейти к новым переменным? Да, конечно:

$$F' = \frac{M'm'}{r^2} \tag{3}$$

,где $F' = GF; M' = GM; m' = Gm$

При этом в новой (штрихованной) системе меняются размерности физических величин: из них исчезает размерность массы, выраженная в килограммах. Теперь размерность массы становится равной l^3/t^2 , а размерность силы – l^4/t^4 .

Корректны ли подобные преобразования? Да, т.к. они выполнены в соответствии с формальными математическими правилами, следовательно – полученное равенство эквивалентно исходному. Меняется ли суть переименованных физических величин? Разумеется, нет, меняется только их численная величина и размерность. Именно в силу

такой эквивалентности “строго логически и математически” доказать несостоятельность LT-системы физических величин невозможно! Действительно, если предположить, что такое доказательство получено, то оно же, в соответствии с законами логики, должно доказывать несостоятельность исходной системы (СИ). А т.к. исходная система по условию задачи считается корректной, то корректной должна быть и полученная из нее LT-система.

Мы не будем здесь приводить преобразования остальных физических величин, т.к. с ними можно ознакомиться в работах [2],[3] и [4]. Отметим только, что все они выведены из исходных формул, записанных в системе СИ формально-математическими методами, что означает эквивалентность исходных и полученных формул.

О критике LT системы с физических позиций

Таким образом, мы “строго логически и математически” доказали несостоятельность главного положения критики LT-системы, проведенной г. А. А. Астаховым. Но возможна ли критика LT-системы с физических позиций? Конечно, да! Например, И.Ш. Коган, который на своем [сайте](#) критически оценивает LT-систему [5], отмечает, что исключение массы, как основной размерности, возможно только, если верен принцип эквивалентности инертной и гравитационной масс [6]. А истинность этого принципа, хотя и постулируется, но все еще не доказана. С данным утверждением трудно не согласиться. Вместе с тем отметим, что если будет доказана несостоятельность принципа эквивалентности, то это приведет к пересмотру всей современной физической теории вообще. Пока же оснований для такого пересмотра нет. Но к этому вопросу мы еще вернемся.

Далее можно было бы рассмотреть теории, которые полагают гравитационную постоянную не константой, а параметром, зависящим от времени и пространства. Но такие теории в современной науке не прижились, и гравитационная постоянная рассматривается в ней как истинная константа. Видимо, тому есть причина. Мы считаем, что эта причина – фиктивность гравитационной постоянной. Т.е., по нашему мнению, гравитационная постоянная не есть физическая константа, а просто переходный коэффициент между массой, выраженной в произвольно выбранных единицах измерения массы (например, в килограммах) и гравитационным ускорением, имеющим, очевидно, размерность l/t^2 .

Рассмотрим еще одно утверждение, часто используемое критиками LT-системы: LT-система, якобы, отрицает массу, а с ней и само понятие материи. Госп. Астахов по этому поводу пишет: “А вот единственную реальную «стекляшку» материального мира – материю сторонники системы LT как раз и пытаются отнести к лишним сущностям, мешающим им описывать материальный мир!”.[1]

Но данное утверждение – плод элементарной логической ошибки: раз исчезает размерность массы, то исчезает и сама масса, а вместе с ней и материя! Но это абсолютно не так: размерность массы всего лишь исключается из списка основных размерностей

системы, но при этом никуда не исчезает! Правда, теперь эта размерность выражается через две действительно основные величины – длину и время: $[m]=l^3/t^2$). Остаются в целости и сохранности и такие понятия как материя и вещество. Особенно интересно, что такую простейшую логическую ошибку делают люди, которые, как правило, разделяют позицию Планка об условности размерности физических величин. Какая тогда для них разница, измерять ли массу в привычных килограммах или же в метрах кубических деленных на секунды в квадрате? Ведь размерность – это условность! Так нет же – в килограммах можно, а в l^3/t^2 – нельзя! Что же тогда в действительности защищают такие “критики”? Видимо, всего лишь инерцию собственного мышления!

LT-система или LT-системы?

Здесь мы рассмотрим важный вопрос: является ли LT-система единственной или имеется целый класс таких систем? Сразу же ответим: да, мы можем построить LT-систему разными способами в зависимости от ограничений и калибровок, которые мы накладываем на преобразования, приводящие к конкретной LT-системе. Что это за ограничения и калибровки?

Прежде всего, мы хотим отказаться от размерных коэффициентов, связывающих заряды поля и такие величины, как напряженность и потенциал поля. (Отметим, что при выполнении этого требования размерности гравитационного и электрического заряда совпадают.) Кроме того, законы Кулона и всемирного тяготения, а так же связанные с ними формулы напряженности и потенциала поля могут быть записаны в двух формах - нормированной и ненормированной.

Таблица 1. Физические законы в ненормированной и нормированной форме записи

Ненормированная форма	Нормированная форма
$F_{nn} = \frac{Q_{nn}q_{nn}}{r^2}$	$F_n = \frac{1}{4\pi} \frac{Q_n q_n}{r^2}$
$E_{nn} = \frac{Q_{nn}}{r^2}$	$E_n = \frac{1}{4\pi} \frac{Q_n}{r^2}$
$Q_{nn} = E_{nn} r^2 = \frac{1}{4\pi} \oint E_{nn} ds$	$Q_n = 4\pi E_n r^2 = \oint E_n ds$

Под символом Q здесь понимается гравитационный, либо электрический заряд, в зависимости от того, какое поле мы рассматриваем. Понятно, что обе формы эквивалентны и можно выбрать любую из них. Нам кажется логичным, чтобы форма записи законов-близнецов – Кулона и всемирного тяготения – в каждой конкретной системе выбиралась единообразно. Однако, даже это требование не обязательно. Например, в системе СИ закон всемирного тяготения записывается в ненормированной форме, а закон Кулона – в нормированной. В системе СГС оба закона записываются в ненормированной форме.

При нормированной форме записи в законах Кулона и тяготения появляется коэффициент $\frac{1}{4\pi}$, который В. Ерохин и называет “гравитационной постоянной” в LT-системе, т.к. он использует в своей системе именно нормированную форму, и там, где в формуле, записанной в системе СИ стоит константа G, в нормированной системе LT стоит коэффициент $\frac{1}{4\pi}$.

Калибровка при переходе к LT-системе в любом случае производится по величине гравитационного ускорения:

$$g \equiv a = G \frac{M}{r^2} = \frac{1}{4\pi} \frac{(4\pi GM)}{r^2} = \frac{1}{4\pi} \frac{M'_n}{r^2} \Rightarrow M'_n = 4\pi GM \text{ при нормированной форме.}$$

При ненормированной форме калибровка немного отличается и принимает следующий вид: $g \equiv a = G \frac{M}{r^2} = \frac{(GM)}{r^2} = \frac{M'_{nn}}{r^2} \Rightarrow M'_{nn} = GM$

Таким образом, в зависимости от варианта LT-системы у нас получаются различные коэффициенты пересчета из килограмм в $\text{м}^3/\text{с}^2$, что не позволяет говорить о том, что килограмм равняется какому-то определенному количеству $\text{м}^3/\text{с}^2$. Поэтому, переводя килограммы в $\text{м}^3/\text{с}^2$, надо обязательно уточнять какую калибровку мы используем.

Обязательно ли требование отказа от размерных коэффициентов? Нет, но в этом случае размерность напряженности поля уже не будет выражаться как размерность заряда, деленная на единицу площади. (Заметим, что именно этим способом в систему СИ вводятся “лишние” основные размерности: сначала придумывается им название, а потом с помощью очередной “фундаментальной константы” придуманная величина подгоняется к другим таким же искусственно сконструированным.) Например, закон Кулона в системе СИ записывается как

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{r^2} \tag{4}$$

Константа ϵ_0 имеет размерность фарада/метр или $\text{кл}^2 \text{с}^2 / \text{кг} \cdot \text{м}^3$. При этом, $\epsilon_0 \mu_0 = \frac{1}{c^2}$.

Как видно, без этой константы нет никакой возможности получить из “кулонов” “ньютоны”.

Возможно, из физических соображений, такой “перекошенный” вариант может быть использован и в LT-системе. Например, при переходе к системе LT, мы можем выбрать параметры так, чтобы $\mu_0 = 1$ и тогда, принимая во внимание, что $\epsilon_0 \mu_0 = \frac{1}{c^2}$, получаем:

$$F' = \frac{c^2}{4\pi} \frac{Q'q'}{r^2} \tag{5}$$

В этом случае

$$E' = \frac{c^2}{4\pi} \frac{Q'}{r^2} \quad (6)$$

будет иметь размерность l^2/t^3 и нам придется ввести еще электрическое смещение:

$$D' = \frac{1}{4\pi} \frac{Q'}{r^2} \quad (7)$$

имеющее размерность l/t .

Мы видим, что квадрат скорости света определяет диэлектрические свойства физического вакуума. Такая форма записи отражает поведение закона Кулона и в вещественных диэлектриках тоже. Если же записать закон Кулона с безразмерным коэффициентом ($\frac{1}{4\pi}$ или просто 1), то свойства среды можно учесть следующим образом:

$$F' = \frac{1}{4\pi(c_0^2/c^2)} \frac{Q'q'}{r^2} \quad (8)$$

и тогда размерности заряда и напряженности его поля останутся согласованными.

Таким образом, в зависимости от ограничений и калибровок, накладываемых при переходе к ЛТ-системе, у нас получаются различные варианты ЛТ-систем, поэтому мы можем говорить о целом классе таких систем, а не о каком-то одном-единственном правильном варианте.

Насколько важны конкретные размерности физических величин?

Вслед за В. Ерохиным и А. Астаховым рассмотрим позиции Планка и Зоммерфельда.

Макс Планк, например, считает: «...размерность какой-либо физической величины не есть свойство, связанное с существом ее, но представляет собой просто некоторую условность, определяемую выбором системы измерений». Далее он поясняет: «...то обстоятельство, что какая-либо физическая величина имеет в двух различных системах не только разные числовые значения, но даже и различные размерности, часто истолковывалось как некоторое логическое противоречие, требующее себе объяснения и, между прочим, подало повод к постановке вопроса об истинной размерности физических величин... Нет никакой особой необходимости доказывать, что подобный вопрос имеет не больше смысла, чем вопрос об «истинном» названии какого-либо предмета». (М. Планк. Введение в теоретическую физику, ч. 3. Электричество и магнетизм, § 7, ГТТИ, 1933.)

Другую точку зрения представляет Зоммерфельд: «Мы не придерживаемся точки зрения Планка, согласно которой вопрос о действительной размерности физической величины лишен смысла». (А. Зоммерфельд, Электродинамика, И.Л., 1958 г.)

Приведенная цитата Зоммерфельда полностью согласуется с нашей позицией. Но, к сожалению, если прочитать несколько первых страниц из учебника Зоммерфельда, то можно убедиться, что направление его мысли идет в сторону полного разделения механических и электрических величин. Такой подход противоречит идеологии системы ЛТ, в которой единство и взаимосвязь всех физических величин проявляется особенно ярко.

Точку зрения Планка можно считать практической. Действительно, довольно часто можно выбрать такие размерности, которые удобны для конкретной решаемой задачи. Например, в общей теории относительности известен гравитационный радиус, однозначно связанный с массой тела соотношением $R = \frac{2GM}{c^2}$. Таким образом, массу можно измерять и в метрах, и это было известно задолго до создания системы ЛТ! В ядерной физике массу частиц измеряют в энергетических единицах (электрон-вольтах), пользуясь соотношением $E = mc^2$. Получается, что Планк был прав и размерность физической величины не имеет значения? Соглашаясь с Планком в том, что в практическом плане можно выбирать размерности, наиболее удобным для решения конкретной задачи способом, мы видим, что *полного произвола в выборе размерности у нас нет*. Размерность физической величины фиксирована в конкретной системе и должна быть согласована с размерностями других физических величин. Следовательно, меняя размерность какой-либо физической величины, мы неявно (а иногда и явно) переходим к другой системе физических величин. Поэтому мы не согласны с тем, что размерность любой физической величины может быть произвольной. Это не так, поскольку **размерность напряженности гравитационного поля задана однозначно $[l/t^2]$ и никакой другой размерности приписать ей нельзя!** Именно по напряженности гравитационного поля производится калибровка: если потребовать, чтобы в системе не использовались размерные переходные коэффициенты (физические постоянные), то этим **однозначно определяется** и размерность всех остальных физических величин! Если же из физических соображений такие размерные физические постоянные в систему вводятся, то на размерность связанных через них физических величин будет влиять еще и размерность этих физических постоянных. Следовательно, когда размерности таких постоянных зафиксированы, размерность всех остальных физических величин так же тоже будет определяться однозначно. Например, если закон Кулона записать в форме (8), то размерность электрического заряда будет такая же, как и массы: l^3/t^2 . Если же записать тот же закон в форме (5), то размерность того же заряда будет уже l^2/t . Причина – размерный коэффициент c^2 с помощью которого мы учитываем диэлектрические свойства среды. Очевидно, что в этих двух ЛТ-системах не будут совпадать и размерности других электрических величин. Которая из двух систем “лучше”? **Мы считаем, что “наилучшей” является та система, которая допускает наиболее простую и понятную физическую интерпретацию.**

Немного истории

История ЛТ-системы отнюдь не начинается с работ двух критикуемых г. Астаховым авторов. Некоторые русскоязычные авторы, развивавшие такие системы, перечислены на уже упоминавшейся странице И.Ш. Когана [5]. Но начать, по-видимому, нужно с Максвелла: в его “Трактате об электричестве и магнетизме” мы находим следующий текст:

При рассмотрении размерности других единиц мы будем обозначать конкретную единицу массы символом [M]. Единица массы будет взята в качестве одной из трех основных величин. Но если, как это делается во французской системе, определенное вещество, а именно вода, берется в качестве эталона плотности, то единица массы уже перестает быть независимой, а изменяется подобно единице объема, т. е. как [l³].

Если же, как в астрономической системе, единица массы выражена через силу ее притяжения, то размерность [M] оказывается такой: [l³t⁻²] [7], Т.1, Гл.1 §5.

Как видим, Максвелла, в отличие от г. Астахова не пугала возможная размерность массы, выраженная в [l³t⁻²]. К сожалению, Максвелл всего лишь поставил вопрос о размерности массы, но не довел его до конца. Но теперь проблема решена, ЛТ-система построена, вопрос практически закрыт.

Очень своеобразно г. Астахов критикует позицию В. Ерохина относительно гравитационной постоянной: “Таким образом, для обоснования размерности массы в системе ЛТ Ерохин должен был, как минимум опровергнуть закон всемирного тяготения Ньютона и открыть закон всемирного тяготения Ерохина без гравитационной постоянной, в котором масса измерялась бы в системе ЛТ и была бы не только пропорциональна инертной массе, а в точности равна ей. Кроме того он должен был бы доказать соответствие инертного взаимодействия с ускорением, определяющимся по теореме Остроградского-Гаусса и открытого им закона всемирного тяготения. Только тогда он имел бы право упразднить гравитационную постоянную, причём только вместе с законом всемирного тяготения Ньютона.”

Данный отрывок не только обнаруживает полную беспомощность г. Астахова в области логики, но так же и полное незнание им истории физики. Ибо, как было сказано выше, сам “закон всемирного тяготения Ерохина” полностью эквивалентен тому, что г. Астахов называет “законом всемирного тяготения Ньютона” (а, на самом деле - закону, записанному в современном виде Пуассоном значительно позже Ньютона), просто в силу того, что получен из него эквивалентным преобразованием.

Обратившись же к истории, мы обнаруживаем, что гравитационная постоянная была введена в научный обиход ... лишь в 1809 г., т.е. значительно позже появления теории Ньютона:

Гравитационная постоянная фигурирует в современной записи закона всемирного тяготения, однако отсутствовала в явном виде у Ньютона и в работах других ученых вплоть до начала XIX века. Гравитационная постоянная в нынешнем виде впервые была введена в закон всемирного тяготения, по-видимому, только после перехода к единой метрической системе мер. Возможно впервые это было сделано французским физиком Пуассоном в «Трактате по механике» (1809), по крайней

мере никаких более ранних работ, в которых фигурировала бы гравитационная постоянная, историками не выявлено. В 1798 году Генри Кавендиш поставил эксперимент с целью определения средней плотности Земли с помощью крутильных весов, изобретённых Джоном Мичеллом (*Philosophical Transactions* 1798). Кавендиш сравнивал маятниковые колебания пробного тела под действием тяготения шаров известной массы и под действием тяготения Земли. Численное значение гравитационной постоянной было вычислено позже на основе значения средней плотности Земли. Точность измеренного значения G со времён Кавендиша увеличилась, но и его результат был уже достаточно близок к современному.[9]

Таким образом, оказывается, что сам создатель классической теории гравитации Исаак Ньютон ничего не знал об этой “наифундаментальнейшей из постоянных”, но прекрасно обходился без нее. А вот г. Астахов не может! (Как это удавалось Ньютону рассказано в [10]. Для полноты картины можно так же ознакомиться с монографией Томилина К.А. [11], гл.2.1, стр.106)

Возвращаясь к современности, мы обнаруживаем, что LT-размерность массы уже применяется в астрономических расчетах. Например, NASA на своих сайтах уже показывает массу небесных тел как величину в единицах GM , т.е. в размерности l^3/t^2 [12]. По-английски произведение GM называется *standard gravitational parameter* [13], а в отечественной терминологии, согласно К.А. Томилину, такие величины называются гравитационными. Такой подход позволяет повысить точность астрономических расчетов в несколько раз (!), ибо гравитационная постоянная до сих пор остается наименее точно определенной среди всех т.н. “фундаментальных физических констант”[11], гл.2.1, стр.106. Осталось только сделать последний шаг и, отказавшись от размерности массы как основной размерности, полностью перейти к LT-системе.

Общий метод порождения фиктивных физических размерностей

Формула $M' = GM$ показывает нам основной метод получения фиктивных размерностей: разбиение величины размерности l^n/t^m , на две – одну с фиктивной размерностью и одну “фундаментальную физическую константу”, переводящую эту фиктивную размерность в величину размерности LT. Например, размерность M' однозначно определяется как l^3/t^2 , а размерность M – как килограммы. Как их согласовать? Очень просто – ввести константу G размерности $m^3 t^{-2} k z^{-1}$. И теперь мы имеем фиктивные размерности для всех величин, куда входит масса, например для силы: $1 \text{ ньютон} = 1 \text{ кг} \cdot \text{м}/\text{сек}^2$.

Теперь повторим тот же фокус для размерности электрического заряда: введем фиктивную размерность “кулон” и согласуем ее с размерностью силы с помощью “фундаментальной константы” ϵ_0 . Поскольку эта константа должна “подгонять” “кулоны” к “ньютонам” в законе Кулона, то мы находим в этой константе “фиктивные

размерности” заряда и массы: $[\epsilon_0] = \text{фарада/м.} = \text{кл}^2\text{с}^2/\text{кг}\cdot\text{м}^3$. А то, что кулоны стоят в числителе, а килограммы – в знаменателе объясняется тем, что саму эту константу засунули в знаменатель формулы закона Кулона.

А что будет, если, как в системе СГС не вводить для заряда основную размерность? Тогда в размерности заряда появятся размерности массы и длины в дробной степени: $\text{см}^{3/2}\text{с}^{1/2}\text{с}^{-1}$. Если же подставить в качестве размерности массы l^3/t^2 , дробные степени исчезнут: $[Q] = \text{см}^{3/2}(\text{см}^3\text{с}^{-2})^{1/2}\text{с}^{-1} = \text{см}^3\text{с}^{-2}$.

Проблема одинаковых размерностей

Госп. Астахов так же замечает, что некоторые очевидно разные физические величины имеют в системе ЛТ одинаковую размерность. Его суждение по данному вопросу: *“В природе не может быть одной размерности двух принципиально разных понятий, как не может быть и двух принципиально разных размерностей одного и того же понятия.”* [1]

А вот в широко известном справочнике черным по белому написано: *“О весьма ограниченном содержании формул размерности говорит и то, что в некоторых случаях единицы разных величин обладают одинаковой размерностью. Это, конечно, ни в коем случае не следует толковать в том смысле, что эти величины имеют общую физическую природу.”* [14]

Так что это мнение г. Астахова является очередной ошибкой, причем оно ошибочно даже для MLT-систем. Приводим ниже неполный список, имеющих одинаковые размерности физических величин:

- Давление и плотность энергии (Во всех системах);
- Емкость и длина (СГС);
- Скорость и электрическая проводимость (величина, обратная электрическому сопротивлению) (СГС);
- Момент силы и энергия (Во всех системах);

Как видно, и в MLT и ЛТ системах имеются величины, разные по своей физической сущности, но имеющие одинаковую размерность. (Как бы сказали программисты: это не “бага”, а “фича”). Причина этого очевидна: различные физические процессы могут порождать величины одной размерности. Ведь размерность результата определяется размерностью исходных величин. А они могут быть разными, но приводить к одной и той же размерности. Например, тот же момент силы определяется как $r \times F$, а работа силы (имеющая размерность энергии) как $A = F \cdot s = F \cdot s \cdot \cos(\alpha)$. При этом в размерности результата история ее происхождения стирается, поэтому одна лишь размерность характеризует физическую величину неполно. Полностью же суть физической величины выражается ее определяющим уравнением, которое, также задает и ее размерность.

И с этим ничего не нельзя сделать, можно только принять и понять, почему так происходит. И, конечно, аккуратно обращаться с величинами, имеющими одинаковую размерность, но разную физическую природу. Такие величины, например, нельзя складывать между собой.

Еще раз о принципе эквивалентности

Эта проблема, поставленная еще Ньютоном и им же решенная (кстати, совершенно согласно с современными научными взглядами), не дает покоя многим исследователям. Каждый год мы имеем несколько статей, в которых “доказывается” несостоятельность этого принципа. Но серьезной наукой такие статьи не воспринимаются, и, по-видимому, такой консервативный подход в данном случае оправдан. Мы же предлагаем взглянуть на проблему конструктивно, с позиции, что у инерционного и гравитационного взаимодействия единый механизм функционирования. Такой возможный единый механизм описан в [15] и [16]. В указанных работах развивается т.н. “поляризационная теория гравитации”, базирующаяся на понятии электромагнитной массы, признании, что у заряженных частиц имеется характерный размер, и наличия чрезвычайно малой нелинейности у электростатического взаимодействия в среде физического вакуума. Если предложенная авторами теория верна, то это автоматически означает равенство инерционной и гравитационной массы, а так же единство электромагнитного и гравитационного взаимодействия. Кроме того, данная теория объясняет феномен массы и уже нельзя говорить, что “никто не знает, что такое масса!” Создатели “поляризационной теории гравитации” что такое масса знают!

Следует ли немедленно переходить на LT-систему?

Мы считаем такой переход крайне желательным. Переход к LT-системе не только назрел, но перезрел. Мы видим следующие очевидные преимущества такого перехода:

- Система физических величин приобретает целостность – исчезает, например, “пропасть” между механическими и электрическими величинами;
- Система существенно упрощается – исчезают дробные размерности и большое количество физических констант;
- Легче отслеживаются причинно-следственные связи;
- Появляется возможность предложить физическую интерпретацию конкретным физическим величинам на основе их размерности;
- Существенно облегчается изучение физики, за что скажут спасибо будущие поколения студентов.

Что касается недостатков такого перехода, то мы их не видим. И в этом аргументы недоброжелательных критиков нас не разубеждают. Конечно, такой переход возможен не мгновенно: Потребуется выбрать конкретный вариант LT-системы и подготовить научное сообщество к такому событию. Этот переход станет большим международным событием, сравнимым с введением метрической системы. При этом для бытовых и технических нужд, вполне допустимо будет пользоваться “устаревшими” килограммами.

Заключение и выводы

1. Критика г. Астахова в отношении LT-системы несостоятельна. Его утверждения о том, что им *“строго логически и математически доказана несостоятельность системы измерения физических величин LT”* ничем не обоснованы и являются заблуждением. Нами объяснено, почему такое доказательство невозможно в принципе: поскольку переход к LT-системе выполнен корректно с использованием эквивалентных математических преобразований, следовательно, если исходная система корректна, то и получившаяся корректна тоже. Поэтому вся эмоциональная и многословная критика г. Астахова зиждется на ложном основании и разбирать ошибочность всех его утверждений нет никакой необходимости: из ложных предпосылок не получить истинных выводов.
2. Такие понятия, как масса и материя в системе LT полностью сохраняются. Утверждение об исчезновении массы и материи в системе LT ошибочно.
3. Существует несколько способов перехода к системе LT из MLT-систем. Поэтому можно говорить не о единственной LT-системе, а о целом классе таких систем.
4. Если отказаться от размерных переводных коэффициентов, то размерность всех физических величин в системе LT строго фиксирована. Если такие коэффициенты применять, то размерность ФВ можно менять с помощью этих коэффициентов. Необходимость применения таких коэффициентов должна быть физически обоснована.
5. “Проблема” существования физических величин, различных по физической сути, но имеющих одинаковые размерности, существует во всех системах, а не только в LT. Причины этого явления рассмотрены и объяснены.
6. В связи с вышесказанным, переход на LT-систему представляется не только возможным, но и крайне желательным. Такой переход может быть легко осуществлен в любое время.

Ссылки

1. Астахов А. А., статья [Системы измерения физических величин](#)
2. Ерохин В. В., статья [LT-система физических единиц](#)
3. Викулин В.С., статья [Система физических величин в размерности LT без подгоночных коэффициентов](#) (ненормированный вариант)
4. Викулин В.С., статья [Система физических величин в размерности LT без подгоночных коэффициентов](#) (нормированный вариант)
5. Коган И.Ш., [Система физических величин Р.О. ди Бартини](#), страница сайта
6. Коган И.Ш., [Масса инертная и масса гравитационная – величины разные](#), страница сайта
7. Максвелл, Дж. К., Трактат об электричестве и магнетизме, в двух томах, М.: Наука, 1989 ISBN: 5-02-000042-6
8. Исаак Ньютон, трактат “Математические начала натуральной философии”, М., Изд. “Наука”, 1989г. (Публикация доступна в Интернете [здесь](#))
9. Википедия, статья [Гравитационная постоянная](#)
10. Викулин В. С., статья [Гравитационная теория Ньютона, LT-система и принцип эквивалентности масс](#)
11. К.А. Томилин К.А. [Фундаментальные физические постоянные в историческом и методологическом аспектах](#). М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006, 368 с. 2-е изд. испр.
12. NASA, [страница сайта](#)
13. Википедия, статья [Standard gravitational parameter](#)
14. Л. А. Сена. Единицы физических величин и их размерности. — М.: Наука, Гл. ред. физ-мат. лит., 1969
15. Мисюченко И.Л., монография [Последняя тайна Бога](#)
16. Мисюченко И.Л., Викулин В.С., статья [Теория Гравитации](#)