

VACUUM PERMITTIVITY AND VACUUM PERMEABILITY
IN THE THEORY OF GRAVITOMAGNETISM

GRISHA FILIPPOV

Email address: filgri@mail.ru

ABSTRACT

It is proposed that in gravitomagnetism the vacuum permittivity ε_{eg} and permeability μ_{eg} are connected with the newtonian gravitational constant G_N and speed of light in the electromagnetic vacuum c_0 by the following system of equations:

$$\begin{aligned}4\pi\varepsilon_{eg} G_N \mu_{eg}^2 &= 1 \\4\pi\varepsilon_{eg} \mu_{eg} c_0^2 &= 1\end{aligned}$$

From this system:

$$\begin{aligned}\mu_{eg} &= \frac{c_0^2}{G_N} = 1,35 \times 10^{27} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-1}; \\4\pi\varepsilon_{eg} &= \frac{1}{\mu_{eg} c_0^2} = \frac{G_N}{c_0^4} = 8,23 \times 10^{-45} \text{ newton}^{-1}..\end{aligned}$$

These values characterize gravitomagnetic vacuum as ferromagnetic nanomaterial with very low permittivity.

All the calculations are performed in the framework of the system of units MKS-PLUS (See Appendix).

Category: Classical Physics.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ И МАГНИТНАЯ ПРОНИЦАЕМОСТИ ВАКУУМА В ТЕОРИИ ГАВИТОМАГНЕТИЗМА

Г.Г. ФИЛИППОВ

Electronic address: filgri@mail.ru

«Хотя аналогия часто вводит нас в заблуждение,
это наименьшее из того, что вводит нас в заблуждение».

С. Батлер

Гравитомagnetизм (гравимагнетизм) можно определить как теорию, пытающуюся описать гравитацию по образу и подобию электромагнетизма в терминах физических величин аналогичным физическим величинам, которые используются в электродинамике [1,2].

В частности, предполагается, что уравнения гравитомagnetизма имеют вид уравнений Максвелла и в них появляются гравитомagnetные аналоги ε_g, μ_g электрической ε_0 и магнитной μ_0 проницаемостей вакуума. Эти аналоги, в предположении, что скорость гравитации совпадает со скоростью света c_0 , имеют следующий вид [2]:

$$\varepsilon_g (MKS) = \frac{1}{4\pi G_N} = 1,19 \times 10^8 \text{ м}^{-3} \text{ с}^2 \text{ кг}; \mu_g (MKS) = \frac{4\pi G_N}{c_0^2} = 9,33 \times 10^{-27} \text{ м} \cdot \text{кг}^{-1} \quad (1)$$

где $G_N (MKS) = 6,673 \times 10^{-11} \text{ ньютон} \cdot \text{м}^2 \text{ кг}^{-2}$ - ньютоновская гравитационная постоянная.

Как следует из (1), если гравитационные и электромагнитные проницаемости имеют одинаковый физический смысл, то численные значения ε_g, μ_g характеризуют «гравитомagnetный вакуум» как экзотический диамагнитный диэлектрик. Однако, прежде чем делать такой вывод нужно сравнить размерности гравитационных и электромагнитных проницаемостей.

Так в Международной системе СИ, в которой для электромагнитных величин действует подсистема МКС-АМПЕР, имеем:

$$\begin{aligned}\varepsilon_0(\text{MKSA}) &= 8,854 \times 10^{-12} \text{ м}^{-3} \text{ кг}^{-1} \text{ с}^4 \text{ А}^2, \\ \mu_0(\text{MKSA}) &= 4\pi \times 10^{-7} \text{ м} \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-2} \text{ А}^{-2},\end{aligned}\quad (2)$$

Приведенные численные значения ε_0 и μ_0 являются характеристиками некой условной среды – «пустого пространства» (далее em-вакуум).

Чтобы иметь возможность сопоставить гравитационные и электромагнитные проницаемости, их необходимо выразить в одной и той же системе единиц, другими словами – найти механические размерности электромагнитных величин. Как показано в [3], это можно сделать путем использования гипотезы Э. Роджерса, согласно которой для электромагнитной волны в вакууме справедливо следующее соотношение [4]:

$$\mu_0 c_0 = 1 / \varepsilon_0 c_0.$$

Если сравнить это соотношение с выражением для скорости поперечной волны ν в натянутой с силой τ струне, имеющей погонную плотность $\rho_{\text{кг}} \cdot \text{м}^{-1}$:

$$\rho \nu = \tau / \nu,$$

то из приведенных уравнений получаются следующие МКС- размерности электрической и магнитной проницаемостей вакуума:

$$\begin{aligned}[\varepsilon_0] &= \text{ньютон}^{-1}, \\ [\mu_0] &= \text{кг} \cdot \text{м}^{-1}.\end{aligned}\quad (3)$$

Такой выбор размерностей порождает интересную во многих отношениях систему единиц МКС-ПЛЮС, охватывающую, как электромагнитные, так и механические величины [3].

Основные вопросы, связанные с практическим применением системы МКС-ПЛЮС - кратко рассмотрены в Приложении. Здесь для нас важно только то, что простая инспекция МКС- размерностей величин, приведенных в (1) и (3) свидетельствует о том, что совпадающими у них являются только названия, а физический смысл их различен: если μ_g еще как то увязана с μ_0 как обратная к ней величина, то ε_g никак не соотносится по своей размерности с ε_0 .

С другой стороны сравнение размерностей электрической и магнитной проницаемостей ем-вакуума (3) и размерности гравитационной постоянной сразу же приводит нас к интересной нетривиальной связи между электромагнетизмом и гравитацией:

$$4\pi\varepsilon_0 G_N \mu_0^2 = const \quad (4)$$

Более того, подходящим выбором значений $\varepsilon_{eg} = \varepsilon_0 \varepsilon$ и $\mu_{eg} = \mu_0 \mu$, стоящую в правой части (4) безразмерную константу можно сделать равной единице, если предположить существование некоей сплошной среды - ег-вакуума, для которого выполняются следующие уравнения:

$$\begin{aligned} 4\pi\varepsilon_{eg} \mu_{eg} c_0^2 &= 1 \\ 4\pi\varepsilon_{eg} G_N \mu_{eg}^2 &= 1 \end{aligned} \quad (5)$$

Эта система уравнений позволяет найти численные значения электрической и магнитной проницаемостей ег-вакуума:

$$\mu_{eg} = \frac{c_0^2}{G_N} = 1,35 \times 10^{27} \cdot \text{кг} \cdot \text{м}^{-1}; 4\pi\varepsilon_{eg} = \frac{1}{\mu_{eg} c_0^2} = \frac{G_N}{c_0^4} = 8,23 \times 10^{-45} \cdot \text{ньютон}^{-1}. \quad (6)$$

Таким образом, в теории гравитомагнетизма нужно исходить из существования gm-вакуума, имеющего электрическую и магнитную проницаемости (6) естественным образом связанными с гравитационной постоянной, в отличие от обычно используемых проницаемостей (1).

На современном этапе эволюции Вселенной, gm-вакуум и ем-вакуум являются самостоятельными сущностями, не образующими единого поля, однако, возможно ранее существовал этап эволюции, на котором они были объединены [5].

Следует также отметить, что согласно (6) проясняется и сама структура ег-вакуума, как некоего нано-материала, поскольку именно такие материалы характеризуются высоким значением магнитной и низким значением электрической проницаемостей [6,7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Behera H.: Newtonian gravitomagnetism and analysis of earth satellite resultsarXiv; gr-qc/0510003v2(2005)
2. Heffner H.: Gravimagnetism (2007). Tusk.nl>Mirror/hheffner/fullGravimag.pdf

3. Филиппов Г.Г.: Теория размерностей и *LTM* - физика. Изд.2-е доп. М.:URSS. , 2009, 114с
4. Роджерс Э.: Физика для любознательных. Т3.М.: МИР,1971, 560с.
....(Rogers E.: Physics for inquiring mind. 8-th Ed ,V3, Princeton, 1966).
5. Filippov G.: Universal evolution and fundamental physical constants (2015);
....Vixra.org: 1511.0046 (Rel@Cosmology).
6. Farrell R. et al.: Dielectric constant ordered porous materials. The
....Electrochemical society *Interface** Winter 2011, 39-46.
7. Витер В.Н.: Ферромагнетизм – универсальное свойство наночастиц.
....Химия и химики, номер 2 (2009), 58-61. WEB:
....chemistryandchemists.narod.ru/

ПРИЛОЖЕНИЕ:

ЕДИНИЦЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МАГНИТНЫХ ВЕЛИЧИН В СИСТЕМЕ МКС-ПЛЮС

В системе единиц МКС-ПЛЮС все величины, относящиеся к механике (сила, импульс, энергия и др.) имеют такую же размерность и те же единицы измерения, как и в системе МКС. «Плюс» состоит в том, что в отличие от МКС эта систем охватывает также электромагнетизм и термодинамику [3].

Как известно, структура системуобразующих уравнений электромагнетизма такова, что помимо механической величины – силы – они содержат «каждой электрической твари по паре». В законе Кулона это диэлектрическая проницаемость ε_0 и электрический заряд Q . В законе Ампера – это магнитная проницаемость μ_0 и сила тока I . Это обстоятельство не позволяет найти индивидуальные абсолютные размерности электрических величин из указанных уравнений.

Однако, если принять во внимание знаменитое соотношение Максвелла:

$$\varepsilon_0 \mu_0 c_0^2 = 1,$$

то, по крайней мере, можно заключить, что размерность произведения первых двух сомножителей этого соотношения должна равняться квадрату обратной скорости. С формальной точки зрения, при соблюдении этого

условия можно произвольно назначить абсолютную размерность либо ε_0 , либо μ_0 , и получить все остальные «механические» размерности электрических величин.

Как показано в основной части статьи, на основании физических соображений, принадлежащих Э. Роджерсу [4], разумный выбор состоит в назначении следующих размерностей электрической и магнитной проницаемостей:

$$[\varepsilon_0] = L^{-1}T^2M^{-1}; [\mu_0] = L^{-1}M.$$

В этом случае, согласно закону Кулона, заряд Q получает размерность длины, а электрический ток I - размерность скорости. В общем случае МКС размерность любой электрической или магнитной величины получается из ее формулы размерности в МКСА путем подстановки в эту формулу размерности электрического тока в системе МКС-ПЛЮС: $[ампер] = м \cdot с^{-1}$. Например, индуктивность в МКСА измеряется в $[генри] = м^2 с^{-2} кг \cdot ампер^{-2}$. Выполнив указанную подстановку получим: $[генри] = кг$.

Кроме того, если принять, что численные значения электрической и магнитной проницаемостей в системе МКС-ПЛЮС совпадают с их численными значениями в системе МКСА (подсистема СИ), то численные значения всех производных величин в МКС-ПЛЮС будут совпадать с численными значениями в МКСА.

Другими словами, система МКС-ПЛЮС использует единицы измерения, принадлежащие системе МКСА, но с другими размерностями. Поскольку при этом аналитическая форма уравнений электромагнетизма в системах МКСА и МКС-ПЛЮС полностью совпадают, то изучение этого раздела Физики целесообразно проводить на основе системы МКС-ПЛЮС, так как в ней меньше основных размерностей, чем в МКСА и нет дробных показателей размерностей как в СГС.

