

## Развитие идеи объединения электромагнетизма и гравитации

### 1. Суть дискуссии об объединении электромагнетизма и гравитации

В декабрьском номере журнала была опубликована дискуссия на тему о возможности объединения гравитации, электричества и магнетизма. Эта тема поднята Ю.В.Немчиновым [1,2,3] достаточно давно. Г.М.Трунов в начале статьи [4], призванной исправить ошибку в статье [3], приводит три определяющие уравнения для сил взаимодействия из работы [3] в такой форме записи:

$$F_m = G \frac{m_1 \times m_2}{r^2}, \quad (1)$$

$$F_q = K \frac{|q_1| \times |q_2|}{r^2}, \quad (2)$$

$$F_p = L \frac{|p_1| \times |p_2|}{r^2}, \quad (3)$$

в которых  $m_1$  и  $m_2$  – гравитационные массы,  $q_1$  и  $q_2$  – электрические заряды,  $p_1$  и  $p_2$  – магнитные полюсы.

Следует отметить, что в статье [4] уравнения (2) и (3) процитированы не совсем идентично оригиналу. В оригинале [3] отсутствует знак векторного умножения  $\times$ , а в уравнениях (2) и (3) отсутствуют прямые скобки в произведениях  $|q_1| \times |q_2|$  и  $|p_1| \times |p_2|$ . В векторной алгебре [5] в прямых скобках принято записывать модуль вектора, например, так:  $|\mathbf{q}_1|$ . А знак  $\times$  принято применять для обозначения векторного произведения векторов, тогда как в уравнениях (1-3) перемножаются скалярные величины. Подобная неопределенность в записях уравнений не позволяет точно определить, что имел в виду автор статьи [4].

Ю.В.Немчинов [3] раскрывает коэффициенты пропорциональности  $G$ ,  $K$  и  $L$  в уравнениях (1-3) одинаковыми по форме записи уравнениями

$$G = \frac{1}{4\pi\gamma_0}, \quad (4)$$

$$K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}, \quad (5)$$

$$L = \frac{1}{4\pi\mu_0}, \quad (6)$$

называя  $\gamma_0$ ,  $\epsilon_0$  и  $\mu_0$  проницаемостями вакуума. Г.М.Трунов [4] справедливо указывает, что величины  $\epsilon_0$  и  $\mu_0$  являются размерными коэффициентами, появившимися в результате перехода от системы единиц СГС к системе единиц СИ, а не проницаемостями физического вакуума.

Заметим, что о физической бессодержательности величин  $\epsilon_0$  и  $\mu_0$  после внесения этих величин в метрологические стандарты говорил еще в 1979 г. автор известного учебника по физике Д.В.Сивухин [6]. Эта точка зрения справедлива потому, что численные значения, размерности и единицы  $\epsilon_0$  и  $\mu_0$  целиком и полностью зависят от выбранной системы единиц, и, следовательно, эти величины условны, как *условен выбор единиц основных величин* в любой системе единиц.

Г.М.Трунов [4] справедливо указывает и на ошибку, допущенную Ю.В.Немчиновым в уравнении (6), заключающуюся в том, что размерный коэффициент  $\mu_0$  в уравнениях связи для физических величин магнитного поля должен находиться в числителе, а не в знаменателе дроби.

Дополнительный анализ содержания статей [3] и [4] приводит к выводу о том, что по данной научной проблеме можно добавить еще ряд соображений.

## 2. Новый размерный коэффициент в поле гравитации

Уравнения (4-6) можно объединить одним уравнением

$$K_0 = \frac{k_0}{4\pi} , \quad (7)$$

где  $k_0$  – обобщенный размерный коэффициент. Согласно принятым в современной физике представлениям для электростатического поля  $k_0 = 1/\epsilon_0$ , а для магнитного поля –  $k_0 = \mu_0$ .

Ю.В.Немчинов [3] предлагает для гравитационного поля размерный коэффициент  $k_0 = 1/\gamma_0$ . В этом случае по аналогии с электростатическим полем размерным коэффициентом для центральной составляющей гравитационного поля, названной в статье [7] *гравистатическим* полем, является величина  $\gamma_0 = 4\pi/G$ , где  $G$  – современная гравитационная постоянная.

На наш взгляд, Ю.В.Немчинов [3] прав, вводя величину  $\gamma_0$ . Должна ли эта величина находиться в знаменателе или в числителе уравнения (7), принципиальной разницы нет. Но для аналогии с электростатическим полем удобно, чтобы  $\gamma_0$  находилась в знаменателе. Мы полагаем, что в отношении  $\gamma_0$  бритва Оккама не нужна. А вот называться  $\gamma_0$  должна размерным коэффициентом, а не гравитационной проницаемостью вакуума, что согласуется с тем, что говорит автор [4].

Имеется еще одно немаловажное следствие появления размерного коэффициента  $\gamma_0 = 4\pi/G$ . Во все планковские единицы, в определяющих уравнениях которых присутствует гравитационная постоянная  $G$ , должен быть введен множитель  $4\pi$ .

## 3. Аналогия скоростей волн в электромагнетизме и гравитации

Так же, как у электромагнитного поля имеются две составляющие: центральное поле, называемое электрическим полем, и вихревое поле, называемое магнитным полем, так и у гравитационного поля должны быть две составляющие: центральное поле, названное в статье [7] *гравистатическим* полем, и вихревое поле, названное там же *гравидинамическим* полем. (В работе [8] последнее названо полем сил инерции, а в работе [9] – *гравиинертным* полем). У гравидинамического поля должен быть свой размерный коэффициент, подобный  $\mu_0$  для магнитного поля, например,  $\delta_0$ .

В работе [10] высказано следующее предположение: как для электромагнитного поля существует подлинная фундаментальная константа – электромагнитная постоянная

$$c = 1/\sqrt{\epsilon_0 \mu_0} , \quad (8)$$

равная скорости электромагнитных волн в вакууме, так и в гравитационном поле должна существовать своя фундаментальная константа – подлинная гравитационная постоянная

$$c_g = 1/\sqrt{\gamma_0 \delta_0} , \quad (9)$$

равная скорости гравитационных волн.

В многочисленных первоисточниках предполагается, что  $c_g$  отличается от  $c$ . П.С.Лаплас, например, утверждал, что  $c_g$  на несколько порядков больше  $c$ . Скорость электромагнитных волн  $c$  и скорость гравитационных волн  $c_g$  вошли на равных правах в “Единую математическую формулу законов природы”, предложенную одним из соавторов открытия лазера М.М.Вудынским [11]. Однако на сегодняшний день разброс предполагаемых значений скорости  $c_g$  в литературе достаточно велик. Тем не менее, не исключено, что скорость света  $c$  не является предельным значением скорости в природе.

Противоречит ли это предположение ОТО А.Эйнштейна? По этому поводу заметим, что теория относительности была создана применительно к электромагнитному полю в вакууме. А согласно модели уровневого строения материи [12] на ином уровне, заполненном средой с иными характеристиками, может действовать иной принцип, чем принцип предельности скорости света.

#### 4. О месте коэффициента $4\pi$ в электромагнетизме и гравитации

Вместо уравнений (1-3) можно записать с учетом уравнения (7) одно обобщенное уравнение

$$F = K_0 \frac{q_1 q_2}{r^2} = \frac{k_0 q_1 q_2}{4\pi r^2} = \frac{k_0 q_1 q_2}{S}, \quad (10)$$

где  $q_1$  и  $q_2$  – обобщенные заряды центрального поля (назовем их *статическими зарядами*), а  $S = 4\pi r^2$  – площадь сферической эквипотенциальной поверхности. Уравнение (10) справедливо, в принципе, не только для сферической поверхности, но и для эквипотенциальной поверхности любой формы. Такой поверхностью, в частности, может быть боковая цилиндрическая эквипотенциальная поверхность магнитного поля прямого тока, в этом случае множитель  $4\pi$  заменяется множителем  $2\pi$ . Этот пример рассмотрен в статье [13].

В статье [13] показано, что множитель  $4\pi$  (или  $2\pi$ ) в знаменателе уравнений (1-3) не следует отделять от квадрата радиуса  $r^2$ , так как в этом случае не просматривается истинное физическое содержание уравнений (1-3). Так называемый *закон обратных квадратов* полезно было бы переименовать в *закон обратных эквипотенциальных поверхностей*.

#### 5. О магнитном заряде в электромагнетизме

В статье Г.М.Трунова [4] справедливо указывается на то, что Ю.В.Немчинов [3] не расшифровал, что именно понимается им в уравнении (3) под величиной магнитный полюс  $p$ . Автор [4] предположил, что Ю.В.Немчинов понимает под величиной  $p$  магнитный заряд, и, основываясь на том, что магнитного заряда нет, проверил возможность того, что под величиной  $p$  может пониматься также магнитный момент контура с током или магнитный момент диполя. Анализ размерностей уравнения (3) показал, что такую возможность следует отвергнуть. И на этом основании Г.М.Трунов сделал вывод о том, что уравнение (3) неверно.

Однако в статье [14] пояснено, что в соответствии с теоремой Остроградского-Гаусса магнитного заряда нет лишь у замкнутого контура с током. А у каждого элементарного прямолинейного участка этого контура свой магнитный заряд имеется. В частности, закон Ампера выведен для силы взаимодействия двух параллельных прямых токов, текущих по проводникам бесконечной длины, то есть фактически для двух магнитных зарядов.

Под величиной  $p$  в уравнении (3) как раз и можно понимать магнитный заряд прямого тока, который можно выразить либо в виде произведения тока на длину проводника ( $I\ell$ ), либо в виде произведения заряда на его линейную скорость ( $qv$ ). Оба произведения имеют одну и ту же природу и одну и ту же размерность, и их можно назвать *динамическими зарядами*.

Запись закона Ампера для двух динамических зарядов присутствует, например, в статье [15], в которой магнитный заряд прямого тока назван токовым элементом. В статьях [13,14] магнитный заряд прямого тока именуется *токовым зарядом*. При подобной трактовке динамического (магнитного) заряда и при условии перемещения  $\mu_0$  из знаменателя в числитель уравнения (3) это уравнение проходит проверку анализом размерностей. Так что с учетом сделанных замечаний в статье [4] и в данной статье уравнение (3) не следует исключать из рассмотрения.

## 6. Силы взаимодействия при электромагнетизме и гравитации

Коль скоро гравитационное поле рассматривается, как состоящее из двух составляющих (гравистатического и гравидинамического полей), то из этого следует, что уравнений должно быть четыре, а не три. И с учетом правил векторной алгебры [5] эти уравнения должны иметь вид:

$$\mathbf{F}_m = \frac{m_1 m_2}{\gamma_0 S} \mathbf{e}_r, \quad (11)$$

$$\mathbf{F}_{mv} = \frac{\delta_0 [(m_1 \mathbf{v}_1) \times (m_2 \mathbf{v}_2)]}{S}, \quad (12)$$

$$\mathbf{F}_q = \frac{q_1 q_2}{\varepsilon_0 S} \mathbf{e}_r, \quad (13)$$

$$\mathbf{F}_{qv} = \frac{\mu_0 [(q_1 \mathbf{v}_1) \times (q_2 \mathbf{v}_2)]}{S}. \quad (14)$$

Уравнения (11-14) показывают, что во всех четырех случаях речь идет о произведениях зарядов, только в уравнениях (11) и (13) – о произведениях статических зарядов, а в уравнениях (12) и (14) – о произведениях динамических зарядов. К тому же, выясняется, что введенная еще И.Ньютоном физическая величина в механике – количество движения ( $mv$ ) – аналогична физической величине в электродинамике – движущемуся заряду ( $qv$ ). Последний в случае, когда заряд движется в прямом проводнике, может быть назван магнитным зарядом.

И количество движения, и магнитный заряд – это искусственно введенные физические величины, которое можно рассчитать, но невозможно измерить. Однако это не возбраняет считать их реальными физическими величинами.

## Литература

1. Немчинов Ю.В. О том, как соединить гравитацию с электромагнетизмом//– Законодательная и прикладная метрология. – 1995. – № 1. – С. 44–47.
2. Немчинов Ю.В. Физика, метрология и фантазия (ещё раз о единстве гравитации, электричества и магнетизма) // Законодательная и прикладная метрология. – 2003. – № 4. – С. 59–62.
3. Немчинов Ю.В. Уникальные свойства плоской электромагнитной волны // Мир измерений. – 2010. – № 5. – С. 15–21.
4. Трунов Г.М. Еще раз о возможности объединения гравитации, электричества и магнетизма// Мир измерений. – 2010. – № 12. – С. 6–9.

5. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов. 13-е изд. – 1986. – М.: Наука, Физматгиз. С. 544
6. Сивухин Д.В. О Международной системе физических величин// Успехи физических наук. –1979. – № 129, вып.2. – С. 335–338.
7. Коган И.Ш. Классификация форм электромагнитного и гравитационного полей. – 2008. – <http://physicalsystems.narod.ru/index03.1.20.html>.
8. Кадыров С.К., Анализ некоторых фундаментальных вопросов естествознания в свете теории единого поля. –1996. – Бишкек: Илим, С.128
9. Асанбаева Дж.А. Новая модель ядра атома в виде протон-нейтронной решетки//Бишкек, Кыргыз Жер. – 2001. – № 1
10. Коган И.Ш. Физические постоянные или размерные коэффициенты? – 2009. – <http://physicalsystems.narod.ru/index07.04.5.1.html>.
11. Вудынский М.М., Вудынский Ю.М., 1969, Устройство для получения зависимостей между размерностями физических величин. – 1967. – Авт. свид. СССР № 204034
12. Пакулин В.Н. Структура материи (Вихревая модель микромира). – 2010. – СПб, НТФ "Истра", также <http://www.valpak.narod.ru>.
13. Коган И.Ш. Нельзя манипулировать множителем  $4\pi$ . – 2008. – <http://physicalsystems.narod.ru/index07.04.5.html>.
14. Коган И.Ш. Существует ли в природе “магнитный заряд“? – 2006. – <http://physicalsystems.narod.ru/index07.04.4.html>.
15. Чуев А.С., 2003, О существующих и теоретически возможных силовых законах, обнаруживаемых в системе физических величин. – 2003. – <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/5811.html>