

О МАГНИТНОМ МОМЕНТЕ ЭЛЕКТРОНА И ПРОТОНА.

Я.Г.Клюшин

С.-Петербург, Россия, Университет Гражданской Авиации,
196210, ул. Пилотов, 38.
E-mail: science@shaping.org.

В работах [1] и [2] были предложены модели электрона и протона в виде тора и количественно определен физический смысл их электрического заряда и спина. В настоящей статье выясняется физический смысл магнитного момента этих частиц.

1. Модель электрона.

В работе [1] была предложена модель электрона в виде тора. Массивные частицы эфира, зачерчивающие тор, совершают два вращательных движения: по касательной к большей окружности и по касательной к меньшей окружности, задающим тор, или, что, то же самое, в экваториальной и меридиональной плоскостях тора. Из эксперимента по соотношению сил электрического отталкивания и гравитационного притягивания двух электронов были найдены радиусы и угловые скорости вращения окружностей, задающих тор. Приведем их уточненные данные. Радиус большей окружности:

$$R_e = 3,84 \cdot 10^{-13} \text{ м} , \quad (1.1)$$

что совпадает с Комптоновской длиной волны электрона. Радиус меньшей окружности:

$$\rho_e = \frac{R_e}{2} = 1,92 \cdot 10^{-13} \text{ м} . \quad (1.2)$$

Угловая скорость покоящегося электрона:

$$\omega_e = \frac{m_e c^2}{\hbar} = 7,8 \cdot 10^{20} \text{ рад/с} , \quad (1.3)$$

где m_e - масса электрона, найденная экспериментально

$$m_e = 0,91 \cdot 10^{-30} \text{ кг} . \quad (1.4)$$

В работе [2] это значение массы электрона найдено теоретически. Угловая скорость вращения малой окружности тора:

$$\Omega_e = 2\omega_e = 1,56 \cdot 10^{21} \text{ рад/с} \quad (1.5)$$

Отметим, что:

$$R_e \omega_e = \rho_e \Omega_e = c , \quad (1.6)$$

где c - скорость света в свободном эфире.

В работе [2] предложена следующая формула, определяющая электрический заряд:

$$\mathbf{e} = m_e \frac{\boldsymbol{\omega}_e \times \boldsymbol{\Omega}_e}{\Omega_e} , \quad (1.7)$$

$$e = m_e \omega_e = 7,1 \cdot 10^{-10} \text{ кг/с} . \quad (1.8)$$

Заряд электрона - постоянный по модулю псевдовектор, направленный вдоль радиуса большей окружности тора внутрь или вовне. Мы можем описывать электрический заряд скаляром, приписывая ему знак плюс или минус в зависимости от того правую или левую тройку задает векторное произведение в (1.7).

Во избежание недоразумений отмечу, что в работе [1] я исходил из убежденности в том, что $\boldsymbol{\Omega}_e$ является полярным вектором за счет того, что он “опоясывает” большую окружность. Так что электрический заряд в работе [1] оказывался полярным вектором. Ныне эта точка зрения представляется мне неверной.

Приняв соотношение (1.8), мы можем все размерности электродинамических величин выразить в терминах ньютоновой механики. Подробно этот вопрос рассматривается в [3]. Здесь же приведем в механических размерностях только некоторые величины, которые нам потребуются в дальнейшем.

Электрическая постоянная:

$$\varepsilon_0 = 1,87 \cdot 10^8 \text{ кг} / \text{м}^3 \quad (1.9)$$

имеет смысл массовой плотности свободного эфира.

Магнитная постоянная:

$$\mu_0 = 5,88 \cdot 10^{-26} \text{ мс}^2 / \text{кг} . \quad (1.10)$$

имеет смысл сжимаемости свободного эфира.

Величина:

$$c^2 = \frac{1}{\varepsilon_0 \mu_0} \quad (1.11)$$

имеет смысл квадрата скорости звука в свободном эфире.

В привычных средах массовая плотность эфира и его сжимаемость обычно больше чем ε_0 и μ_0 , так что скорость света в этих средах оказывается меньше, чем в свободном эфире. Нынешняя теория учитывает это, вводя безразмерные множители, на которые умножаются ε_0 и μ_0 при исследовании этих сред. Однако бывают и обратные ситуации. Например, как показано в работе [4], в окрестности протона это произведение в два раза меньше, т.е. локальная скорость света в окрестности протона в $\sqrt{2}$ раз больше, чем в свободном эфире.

Для удобства читателя приведем еще механические размерности для некоторых электродинамических величин, которые нам потребуются в дальнейшем.

$$1B = 2,19 \cdot 10^{-10} \text{ м}^2 / \text{с} , \quad (1.12)$$

$$1A = 4,6 \cdot 10^9 \text{ кг} / \text{с}^2 . \quad (1.13)$$

Спин электрона:

$$\mathbf{s} = \mathbf{p}_e \times (\mathbf{\Omega}_e \times \mathbf{p}_e) = \mathbf{\Omega}_e \rho_e^2 = \frac{1}{2} \hbar . \quad (1.14)$$

Физический смысл спина электрона — это момент импульса меньшей окружности тора, т.е. это псевдовектор, направленный по угловой скорости вращения малой окружности, или что тоже самое, по касательной к большой.

2. Магнитный момент электрона.

Из результатов работы [2] следует, что электрическое поле есть частный случай гравидинамического поля, при этом магнитное поле - одно из проявлений гравидинамического поля. Другими словами наличие магнитного поля у некоторой частицы еще не является признаком наличия у нее электрического поля, а только гравидинамического. Наличие магнитного момента у нейтрона подтверждает эту мысль. Для нас же здесь это означает, что при описании магнитного момента мы не должны его связывать с электрическим полем, а только с гравидинамическим.

Прежде чем перейти к формальным определениям вернемся к вопросу о механических размерностях исследуемых величин. В современной физике магнитный момент небольшой петли с током определяется как псевдовектор, направленный по нормали к плоскости петли и по модулю равный:

$$M = IS, \quad (2.1)$$

где I - это ток в петле, а S - ее площадь. Поскольку ампер в механической системе единиц имеет размерность $кг/c^2$, то выражение (2.1) имеет размерность энергии или скорее момента силы $кгм^2/c^2$.

Магнитный момент электрона в атоме водорода ныне определяется как псевдовектор:

$$\tilde{\mathbf{M}}_e = \frac{\mu_0}{2} e(\mathbf{u} \times \mathbf{r}), \quad (2.2)$$

где μ_0 - магнитная постоянная, e - заряд электрона, $\mathbf{u}$ - его скорость движения по боровской орбите, $\mathbf{r}$ - радиус вектор. Считая, что

$$u \cdot r = \frac{\hbar}{m_e} \quad (2.3)$$

получают, что

$$\tilde{M}_e = \frac{\mu_0}{2} \frac{e}{m_e} \hbar = 1,15 \cdot 10^{-29} B \cdot м \cdot с. \quad (2.4)$$

Учитывая (1.12), в механических размерностях получим:

$$\tilde{M}_e = 2,5 \cdot 10^{-39} \text{ м}^3. \quad (2.5)$$

Отличие от размерностей в (2.1) получилось из-за того, что в определение (2.2) введена магнитная постоянная μ_0 . Деля (2.5) на μ_0 , получим:

$$\bar{M}_e = \frac{e}{2m_e} \hbar = 4,25 \cdot 10^{-14} \text{ кгм}^2 / \text{с}^2. \quad (2.6)$$

Это магнетон Бора, записанный в механических размерностях. Опыт показывает, что магнитный момент на самом деле чуть больше

$$M_e = 1,0011 \bar{M}_e = 4,255 \cdot 10^{-14} \text{ кгм}^2 / \text{с}^2. \quad (2.7)$$

Перейдем к предлагаемой модели магнитного момента электрона. Рассмотрим малую окружность тора и припишем ей элементарную массу dm такую, что интеграл по большой окружности тора равен массе электрона, т.е. сумма масс таких окружностей равна массе электрона.

Предположение. *Частицы этой массивной элементарной окружности совершают вокруг касательной к этой окружности вращательное движение с угловой скоростью v_e .*

Таким образом, поверхность электрона оказывается состоящей из элементарных вихрей, которые удобно представить себе в виде проволоки, намотанной на тор. Другими словами, мы уподобляем электрон тороидальному соленоиду. Отметим, однако, что никакого электрического тока в данном случае нет, если его понимать макроскопически, как движение электронов. Ведь именно отдельный электрон мы и хотим описать сейчас. Не связано это явление и с экваториальным движением массы электрона, задающим его электрический заряд.

Определение. *Магнитный момент электрона есть псевдовектор, направленный по нормали к малой окружности тора и по модулю равный произведению v_e^2 на площадь малого круга тора и на массу электрона.*

$$M_e = m_e \pi \rho_e^2 v_e^2. \quad (2.8)$$

Здесь мы фактически воспроизводим определение (2.1), при этом $m_e v_e^2$ является точным аналогом макроскопического тока, текущего в тороидальной катушке. Из (2.8) и (2.7) получим:

$$v_e = \pm 1,57 \cdot 10^{21} \text{ рад/с}. \quad (2.9)$$

Будем считать, что положительному v_e соответствует параллельность $\mathbf{M}_e$ и спина, а отрицательному – антипараллельность. Сравнение определений (2.4) и (2.6) объясняет нам, почему магнитный момент электрона не равен в точности магнетону Бора: определение (2.4) включает в себя сжимаемость свободного эфира μ_0 , тогда как в промежутках между магнитными вихрями, составляющими поверхность электрона, она должна быть несколько больше:

$$\mu = 1,0011 \mu_0 = 5,886 \cdot 10^{-26} \text{ мс}^2 / \text{кг}. \quad (2.10)$$

Используя численную оценку (2.9), мы можем найти локальную скорость света в теле тора:

$$c_m = \rho_e v_e = 3,0144 \cdot 10^8 \text{ м/с}. \quad (2.11)$$

Сравним это со скоростью вращения малой окружности тора:

$$c = \rho_e \Omega_e = 2,9952 \cdot 10^8 \text{ м/с}, \quad (2.12)$$

$$\frac{c_m}{c} = 1,0064. \quad (2.13)$$

Эти численные оценки дают нам возможность найти массовую плотность эфира в промежутках между магнитными вихрями:

$$\varepsilon = \frac{1}{c_m^2 \mu} = 1,8697 \cdot 10^8 \text{ кг}^2 / \text{м}^3. \quad (2.14)$$

Сравнение с (1.9) показывает, что здесь мы находимся на грани ошибок округления.

Несколько слов о гиромагнитном отношении.

$$\frac{2M_e}{\hbar} = 7,8 \cdot 10^{20} \text{ рад} / \text{с} = \varpi_e, \quad (2.15)$$

так что оно просто показывает, что отношение заряда электрона к его массе равно угловой скорости вращения большей окружности тора электрона, что является тривиальным следствием рассуждений параграфа 1.

3. Магнитный момент протона.

Приведем с некоторыми уточнениями необходимые нам факты из статьи [4], где предложена торовая модель протона, аналогичная модели электрона.

Угловая скорость вращения в экваториальной плоскости, задающая электрический заряд протона:

$$\varpi_p = \varpi_e : 1836 = 4,248 \cdot 10^{17} \text{ рад} / \text{с}. \quad (3.1)$$

Радиус большей окружности:

$$r_p = r_e : 1836 = 2,1 \cdot 10^{-16} \text{ м}. \quad (3.2)$$

Радиус меньшей окружности:

$$\rho_p = 6,93 \cdot 10^{-17} \text{ м}. \quad (3.3)$$

Отметим, что ρ_p не в два раза, а приблизительно в три раза меньше r_p .

Угловая скорость меньшей окружности:

$$\text{т} \quad \Omega_p = 6,1 \cdot 10^{24} \text{ рад} / \text{с}, \quad (3.4)$$

что более чем на семь порядков больше ϖ_p . При этом скорость вращения малой окружности в $\sqrt{2}$ раз превышает скорость света в свободном эфире. Эти отклонения от данных по электрону сказываются и на магнитном моменте, конечно. Экспериментальное значение магнитного момента протона в механических размерностях:

$$M_p = 6,473 \cdot 10^{-17} \text{ кгм}^2 / \text{с}^2. \quad (3.5)$$

Рассуждая аналогично случаю электрона, для нахождения угловой скорости массивных вихрей на теле протона, используем соотношение:

$$M_p = m_p \rho_p^2 \nu_p^2, \quad (3.6)$$

где m_p - масса протона,

$$\nu_p = \pm 2,87 \cdot 10^{21} \text{ рад/с}. \quad (3.7)$$

Локальная скорость света в промежутках между магнитными вихрями:

$$c_p = \rho_p \nu_p = 1,989 \cdot 10^5 \text{ м/с}. \quad (3.8)$$

Причину, по которой (3.6) в 2,7928 раз больше предсказываемого нынешней теорией, как и в случае с электроном, естественно усмотреть в том, что сжимаемость эфира в промежутках между магнитными вихрями в это число раз больше сжимаемости свободного эфира, которое фигурирует в современной теории:

$$\mu_p = 2,7928 \mu_0. \quad (3.9)$$

Соотношения (3.8) и (3.9) дают нам возможность определить плотность эфира между магнитными вихрями:

$$\varepsilon_p = \frac{1}{c_p^2 \mu_p} = 1,5393 \cdot 10^{14} \text{ кг/м}^3. \quad (3.10)$$

Гиромангнитное отношение, как и в случае с электроном, определяет экваториальную угловую скорость вращения тора (3.1).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Выражения (2.9) и (3.5) естественно рассматривать как магнитные заряды электрона и протона. Фактически именно они фигурируют в обобщенных уравнениях Максвелла [6]. Идея Дирака о существовании таких зарядов ныне отрицается на том основании, что между магнитными зарядами не возникает силы, аналогичной силе Кулона. Но, как показано в работе [6], между так определенными магнитными зарядами и не должно такой силы возникать (в отличие от “монополей Дирака”). Взаимодействие возникает только между движущимися магнитными зарядами. Полученная нами конструкция объясняет, почему это происходит. В отличие от электрического заряда и спина магнитный заряд не воздействует на внешний эфир: его силовые линии проходят внутри частицы так же, как это имеет место для макроскопического тороидального соленоида. Но в движении элементарные магнитные вихри, составляющие поверхность тора, начинают внешний эфир завихрять, что приводит к появлению силы взаимодействия между движущимися зарядами. Количественное описание этой силы можно найти в [6].

ЛИТЕРАТУРА.

[1].J.G.Klyushin. Wave solution of generalized Maxwell equations and quantum mechanics, p.1, Galilean electrodynamics, special issues, number 2,2004.

[2].J.G.Klyushin. Electro-and-Gravy-dynamics. Journal of New Energy, vol. 7, number 3, p.57.

[3].J.G.Klyushin. Mechanical Dimensionality for Electrodynamic Quantities, Ibid, p.53.

[4].J.G.Klyushin. Proton Structure: an Experimental Approach. Proceedings of the natural philosophy alliance, vol. 1, number 1, spring 2004, p.51.

[5].J.G.Klyushin. Hydrogen Atom Construction: Non-Bohr Approach, Ibid, p. 45.

[6].J.G.Klyushin. A Field Generalization for the Laurentz Force Formula, Galilean electrodynamics, vol. 11, number 5, p. 83, 2000.