

Несколько слов о фундаментальных проблемах физики

Часть 9: Магнитный момент протона

Георгий Шпенков

В данной 9-й Части заметок расскажу вкратце, как это делал в предыдущих восьми Частях, только о принципиальных концепциях расчета магнитного момента протона, о логике и смысле определенных действий при этом. Подробности расчета содержатся в статье [1], доступной онлайн в интернете. Указанная статья является продолжением работ, посвященных теоретическому выводу магнитных моментов электрона [2, 3], нейтрона [4], а также Лэмбовского сдвига [5], выполненных в рамках теории волновой Динамической Модели (ДМ) [3, 6]. Части 9 и 8 взаимосвязаны, поэтому, прежде чем приступать к чтению этой заметки следует ознакомиться с содержанием предыдущей.

Ответственными за магнитные свойства элементарных частиц являются их заряды. Но какого решения по магнитным моментам частиц можно ожидать от теорий Стандартной Модели (СМ), доминирующих в физике, которые не знают природу зарядов, не знают что такое заряд, также как не понимают природу происхождения массы частиц? Масса и заряд - основные параметры элементарных частиц, из которых состоят все физические тела; являются первичными фундаментальными понятиями физики. Но эти параметры, к сожалению, представляют собой непостижимую загадку, *terra incognita*, для современной физики с ее СМ. Поэтому все попытки физиков в рамках СМ с помощью квантовой электродинамики (КЭД) и квантовой хромодинамики (КХД), фактически вслепую, объяснить «аномальность» магнитных моментов нуклонов, обусловленных зарядами, о природе которых им ничего неизвестно, естественно обречены на неудачу. Посмотрите в этой связи Часть 3, в которой показано какой ценой за более чем полстолетия досталась КЭД теоретикам их подгонка к эксперименту до высокой точности «аномального» магнитного момента электрона, чем они так гордятся в настоящее время. О недостатках СМ все знают, но официальная физика не собирается отказываться от нее, все время пытаюсь как-то улучшить эту модель. Однако, подкрашивание гнилого фундамента и штопание в нем дыр усугубляет тупиковую ситуацию и застой в теоретической физике в еще большей степени. В строительстве, например, никто не стал бы поступать подобным образом, а развалив старый фундамент (или оставив его гнить далее) все силы бросил бы на построение нового.

В настоящее время появляются работы, в которых доминирует реалистический подход. Связан он с возвратом к ясным физическим образам и представлениям присущим классической физике. Безосновательно и поспешно пренебрегли классикой начиная с

прошлого столетия в угоду появившейся тогда квантовой теории. Глубокий анализ оснований физики [7] показал, что возможности классической физики далеко ещё не исчерпаны. Как результат анализа, в рамках волнового подхода классической физики разработана волновая теория Динамической Модели (ДМ) элементарных частиц [3, 6]. Решения её оказались весьма эффективны, о чём, в частности, свидетельствует материал, представленный в настоящих аналитических заметках.

В соответствии с ДМ масса покоя у частиц отсутствует, а та масса, которую мы воспринимаем как нечто само собой разумеющееся, носит, оказывается, волновой присоединенный характер, т.е. имеет волновое происхождение, и является мерой обмена. Понятие «обмен» вместо «взаимодействие» является одним из принципиальных понятий ДМ. При этом различаются 2 вида обмена: *продольный* обмен и *поперечный* обмен, как две противоположные стороны процесса взаимодействия частиц между собой и с окружающим полем. Продольный обмен характерен для сферических полей частиц в движении и покое. Поперечный обмен характерен для цилиндрических полей движущихся частиц.

Интенсивность (скорость) массообмена определяет **обменный заряд**. Его размерность $g \times s^{-1}$; обменный заряд ответственен как за электрические, так и магнитные свойства частиц. В этом и заключается истинная природа так называемых «электрического» и «магнитного» зарядов элементарных частиц, которые носят обменный волновой характер и названы поэтому *обменными*. Различают два вида обменных зарядов, соответствующие двум видам обмена: *продольный* («электрический») обменный заряд и *поперечный* («магнитный») обменный заряд. Поперечный заряд возникает при движении частиц. Таким образом, неразгаданная до сих пор тайна природы раскрыта, наконец, с помощью ДМ.

Нейтрон, рассматриваемый в ДМ как нестабильная в свободном состоянии протон-электронная система (см. Часть 8), как единое целое является электрически нейтральным микрообразованием. В нем благодаря обменным зарядам реализуется непрерывный равновесный волновой обмен (взаимодействие) между составляющими систему частицами. Продольный положительный обменный заряд основы (протона) и поперечный отрицательный обменный заряд движущегося в системе электрона, взаимно компенсируют друг друга. Соответственно, будучи нейтральной частицей, нейтрон не генерирует при движении поперечный обменный заряд. Но как и в случае с атомом водорода, отрицательный обменный заряд электрона обуславливает наличие отрицательного магнитного момента у нейтрона.

Свободный протон обладает продольным обменным зарядом, равным по абсолютной величине элементарному (минимальному) кванту интенсивности массообмена. Продольный обменный заряд протона не скомпенсирован в отличие от нейтрона и,

поэтому, при своем движении протон генерирует поперечный заряд, который вместе с продольным зарядом вызывает поперечное, магнитное поле протона. Таким образом, оба волновых обмена и соответствующие им обменные заряды, продольный и поперечный, ответственны за наличие магнитного момента протона.

Таким образом, полный обменный заряд протона q определяется нескомпенсированным положительным продольным обменным зарядом, $+e$, и дополнительным, присоединенным, поперечным обменным зарядом, Δe_p :

$$q = +e + \Delta e_p. \quad (1)$$

Вывод формулы магнитного момента протона повторяет вывод формулы магнитного момента нейтрона [4] до момента учета вклада электрона, поэтому не будем здесь повторять его. Принимая во внимание только 2 первых члена формулы (7) (Части 8) для магнитного момента нейтрона, которые справедливы и для протона, а также с учётом равенства (1), мы приходим к следующей теоретической формуле для расчета полного магнитного момента $\mu_p(th)$ протона:

$$\mu_p(th) = \frac{(e + \Delta e_p)v_0}{c} \left(\tilde{\lambda}_e + \frac{r_0}{z_{0,s}} \right) \sqrt{\frac{2Rh}{m_0c}}. \quad (2)$$

Значения всех параметров формулы (2) известны, кроме Δe_p , и приведены в Части 8. Поперечный заряд является неизвестным до сих пор в физике физическим параметром, его вывод рассмотрен подробно в [1, 7]. Поперечный обмен непосредственно связан с продольным обменом. Оба обмена являются фундаментальными понятиями в ДМ.

Обменный заряд в ДМ, являясь мерой интенсивности массообмена (взаимодействия), равен произведению присоединенной массы m и фундаментальной частоты обмена ω_e на субатомном и атомном уровнях ($\omega_e = 1.869162534 \cdot 10^{18} s^{-1}$):

$$q = \frac{dm}{dt} = m\omega_e, \quad (3)$$

Отсюда, дополнительный присоединенный заряд Δe_p равен:

$$\Delta e_p = \Delta m_p \omega_e, \quad (4)$$

где Δm_p есть дополнительная присоединенная, поперечная масса протона. Она вычисляемая по следующей формуле:

$$\Delta m_p = \frac{4\pi r_0^2 l \varepsilon_0}{1 + 4k_e^2 r_0^2}, \quad \text{где} \quad l = \frac{e}{2\pi r_0 c \varepsilon_0} = 1.708182574 \cdot 10^{-12} \text{ cm} \quad (5)$$

есть длина элементарного (минимального) участка цилиндрической поверхности цилиндрического (поперечного) поля вокруг траектории движущегося протона, соответствующая элементарному поперечному магнитному заряду-потоку на уровне Боровского радиуса, при скорости обмена равной c ; $e = 1.702691582 \cdot 10^{-9} \text{ g} \cdot \text{s}^{-1}$ - заряд обмена протона с окружающей средой, равный по абсолютной величине электронному обменному заряду (элементарный квант обмена); r_0 - Боровский радиус; $\varepsilon_0 = 1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ - абсолютная единица плотности; $k_e = \omega_e / c$ - фундаментальное волновое число.

Вычисления по формулам (5) и (4) дают следующие значения для *дополнительной* присоединенной поперечной массы и *дополнительного* присоединенного обменного заряда протона (для сравнения справа приведены присоединенная масса протона, m_0 , и его элементарный обменный заряд, $+e$):

$$\Delta m_p = \frac{4\pi r_0^2 l \varepsilon_0}{1 + 4k_e^2 r_0^2} = 4.187602162 \cdot 10^{-28} \text{ g}, \quad m_0 = 1.672621637(83) \cdot 10^{-24} \text{ g} \quad (6)$$

$$\Delta e_p = \Delta m_p \omega_e = 7.827309069 \cdot 10^{-10} \text{ g} \cdot \text{s}^{-1}, \quad e = 1.702691582 \cdot 10^{-9} \text{ g} \cdot \text{s}^{-1} \quad (7)$$

Таким образом, полный заряд обмена протонной волновой оболочки с окружающим пространством равен

$$q = e + \Delta e_p = 2.485422489 \cdot 10^{-9} \text{ g} \cdot \text{s}^{-1}. \quad (8)$$

Вернемся теперь к формуле (2). Подобно как и в случае теоретического вывода магнитного момента нейтрона выбираем решения Бесселевых функций вблизи 12-й волновой оболочки. По причине большей неопределенности возьмем среднее значение из двух соседних корней $z_{0,s}$: $a'_{0,11} = 32.95638904$, равный экстремуму 11-й потенциальной волновой сферической оболочки и $y_{0,12} = 35.34645231$, равный нулю 12-й кинетической волновой оболочки [8]. При этих условиях формула (2) принимает следующий развернутый вид:

$$\mu_p(th) = \frac{(e + \Delta e_p) \upsilon_0}{c} \left(\lambda_e + r_0 \frac{(a'_{0,11} + y_{0,12})}{2(a'_{0,11} y_{0,12})} \right) \sqrt{\frac{2Rh}{m_0 c}}, \quad (9)$$

где $\upsilon_0 = \alpha c = 2.187691254 \cdot 10^8 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ (α - постоянная тонкой структуры [9]). После подстановки численных значений получаем:

$$\begin{aligned}\mu_p(th) &= (1.397094734 + 0.0135137738) \times 10^{-26} \text{ J} \cdot \text{T}^{-1} = \\ &= 1.410608508 \times 10^{-26} \text{ J} \cdot \text{T}^{-1}\end{aligned}\quad (10)$$

Экспериментальное значение (рекомендованное CODATA на 2006 г.) равно:

$$\mu_{p,CODATA} = 1.410606662(37) \cdot 10^{-26} \text{ J} \cdot \text{T}^{-1} \quad (11)$$

Мы видим достаточно высокую точность (до 5-го знака после запятой) совпадения расчетной величины (10) и усредненной опытной величины (11) магнитного момента протона. Абсолютное совпадение обеих величин (теоретической и опытной) с точностью до последних знаков после запятой легко достичь введя эмпирический коэффициент $1/\beta$ для второго члена формулы (9). Такое действие вполне допустимо, так как подобным образом можно скорректировать возможную неопределенность, которая естественно могла возникнуть вследствие усреднения весовых вкладов каждого из двух корней функций Бесселя в формуле (9) (соответствующих выбранным волновым оболочкам). Принимая $\beta = 1.000136546$, получаем абсолютное совпадение рассчитанной и экспериментальной величин магнитного момента:

$$\mu_p(th) = \frac{(e + \Delta e_p) \nu_0}{c} \left(\lambda_e + r_0 \frac{1}{\beta} \frac{(a'_{0,11} + y_{0,12})}{2(a'_{0,11} y_{0,12})} \right) \sqrt{\frac{2Rh}{m_0 c}} = 1.410606662 \times 10^{-26} \text{ J} \cdot \text{T}^{-1}. \quad (12)$$

Таким образом, впервые в физике с высокой точностью осуществлен теоретический вывод магнитного момента протона, подобно как и нейтрона (см. Часть 8), причем, без привлечения виртуальных концепций КЭД и КХД. Это стало возможным теоретически в рамках Динамической Модели - новой физической, волновой теории строения элементарных частиц, учитывающей волновое строение и поведение нуклонов.

Точный вывод магнитного момента протона в ДМ, невозможный в рамках СМ, подтверждает в очередной раз перспективность волнового подхода и реальность фундаментальных открытий, сделанных в ДМ, в частности: (а) волновой присоединенной природы массы элементарных частиц, (в) волновой обменной природы зарядов («электрических» и «магнитных»), а также (с) фундаментальных частот колебаний на которых осуществляется обмен (взаимодействие) с другими частицами и окружающей средой. Заряд представляет собой скорость (интенсивность, мощность) волнового массообмена, что отражается в формуле его истинной размерности $g \times s^{-1}$, открытой в ДМ.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] G. P. Shpenkov, *Derivation of the Proton's Magnetic Moment beyond QED and QCD Theories*; <http://shpenkov.janmax.com/ProtonMagMom.pdf>
- [2] G. P. Shpenkov, *The First Precise Derivation of the Magnetic Moment of an Electron Beyond Quantum Electrodynamics*, Physics Essays, 19, No. 1, (2006).
- [3] G. P. Shpenkov, *Theoretical Basis and Proofs of the Existence of Atom Background Radiation*, Infinite Energy, Vol. 12, Issue 68, 22-33, (2006); <http://shpenkov.janmax.com/TheorBasis.pdf>
- [4] G. P. Shpenkov, *Derivation of Neutron's Magnetic Moment on the Basis of Dynamic Model of Elementary Particles*, (2008); <http://shpenkov.janmax.com/neutronmaggmom.pdf>
- [5] G. P. Shpenkov, *Derivation of the Lamb Shift with Due Account of Wave Features for the Proton-Electron Interaction*, REVISTA de CIENCIAS EXATAS e NATURAIS, Vol. 6, No. 2, 171 - 185, (2004); <http://shpenkov.janmax.com/derivation.pdf>
- [6] L. G. Kreidik and G. P. Shpenkov, *Dynamic Model of Elementary Particles and the Nature of Mass and "Electric" Charge*, REVISTA CIENCIAS EXATAS E NATURAIS, Vol. 3, No 2, 157-170, (2001); <http://www.unicentro.br/editora/revistas/recen/v3n2/trc510final.pdf>
- [7] L. G. Kreidik and G. P. Shpenkov, *Atomic Structure of Matter-Space*, Geo. S., Bydgoszcz, 2001, 584 p.; <http://shpenkov.janmax.com/atom.asp>
- [8] Bessel Functions, part. III, Zeros and Associated Values, in *Royal Society Mathematical Tables*, Volume 7, edited by F. W. J. Olver (University Press, Cambridge, 1960).
- [9] G. P. Shpenkov, *On the Fine-Structure Constant Physical Meaning*, HADRONIC JOURNAL, Vol. 28, No. 3, 337-372, (2005); <http://shpenkov.janmax.com/AlphaConstant.pdf>

25.07.2011