

Несколько слов о фундаментальных проблемах физики

Часть 3: Виртуальные частицы

Георгий Шпеньков

В предыдущих 2-х частях этих заметок было показано, что современная атомная физика базируется на ошибочных постулатах, не отражающих реальность. В этой (3-й) части заметок рассмотрим квантовую электродинамику (КЭД), фундаментальные концепции которой составляют также мифические постулаты. КЭД является основной теорией современной физики. Она опирается, как и обсуждаемая ранее квантовая механика (см. 1- и 2-я части), на целом ряде постулатов. Однако центральное место из них занимает постулат о так называемых виртуальных частицах. Был введен теоретиками для того чтобы объяснить небольшие, но заметные, возмущения в движении электрона, обнаруженные при измерении интервалов сверхтонкой структуры уровней энергии водорода и дейтерия. Имеются ввиду возмущения, связанные с отклонением от теории, в которой использовался g -фактор равный 2 для электрона, а также относительное смещение (снятие вырождения, «расщепление») уровней энергии $2S_{1/2}$ и $2P_{1/2}$ в атоме водорода и водородоподобных атомах, где указанное P -состояние оказывается ниже S -состояния. Эти исследования привели к открытию аномального магнитного момента электрона и Лэмбовского сдвига. С тех пор, с ростом точности теоретического вывода величин этих двух явлений на базе мифических постулатов, за более чем 60 лет возникла и развилась современная КЭД.

Давайте порассуждаем и зададим себе вопрос. Откуда в принципе могут исходить возмущения в движении электрона по орбите в атоме водорода, и чем они могут быть обусловлены? Прежде всего нужно рассмотреть и проанализировать два совершенно очевидных возможных варианта:

Во-первых, наличие естественных причин обусловленных внутриатомной динамикой составляющих его частиц (протона и электрона) и связей между ними. Если, конечно, считать протон динамическим, упругим и подвижным, а не жестким компактным статическим образованием вроде твердого шарообразного микрообъекта – крошечного ядра (в сравнении с размером) атома водорода, гигантской плотности в среднем около $4 \times 10^{14} \text{ g/cm}^3$ (в соответствии с принятой в современной физике моделью атома).

Во-вторых, возможность влияния окружающей среды, поля физического вакуума.

Как видим из хода развития физических идей, первый вариант теоретиками вообще не обсуждался. Существующая модель атома не подвергалась сомнению и не предполагалось ее пересматривать, даже несмотря на полученные экспериментально данные, явно свидетельствующие о несовершенстве существующей модели. Атом водорода представлялся в виде жестко связанной центрально-симметричной системы: неподвижного протона (ядра) вокруг которого движется электрон, подчиняясь

вероятностным законам квантовой механики (или движется по Боровской орбите, если использовать модель атома Бора).

1. Поэтому физики-теоретики сконцентрировали свое внимание только на втором из возможных вариантов причин и, следуя проторенной их предшественниками дорогой, принялись выдумывать, предлагая абстрактные постулаты. В соответствии с гипотезой, принятой со временем за основную в квантовой теории поля, взаимодействие частиц и их взаимные превращения постулируются как рождение или поглощение одной свободной частицей других (виртуальных) частиц. Любая частица непрерывно испускает и поглощает виртуальные частицы различных типов. Связанный электрон испускает и поглощает виртуальные фотоны, что приводит к изменению эффективной массы электрона и возникновению у него аномального магнитного момента. А сдвиг вышеупомянутых s- и p-уровней является результатом взаимодействия между движущимся по орбите электроном и находящимися (кишащими) в окружающем вакууме виртуальными частицами.

Процесс появления и исчезновения частиц из вакуума длится сколь угодно короткое время, так что никакими детекторами в принципе обнаружить такие частицы не представляется возможным, отсюда название – виртуальные (мнимые, воображаемые, вымышленные, ..., одним словом, нереальные). Вследствие флуктуаций нулевого поля вакуума, непрерывно порождающего и поглощающего виртуальные частицы, орбитальное движение электрона в атоме подвержено дополнительному хаотическому движению. Таким образом, как считается в КЭД, основной вклад в Лэмбовский сдвиг, вызванный влиянием виртуальных частиц, дают следующие эффекты:

1. Изменение (перенормировка) эффективной массы электрона.
2. Аномальный магнитный момент электрона.
3. Рождение и аннигиляция в вакууме электронно-позитронных пар (так называемая поляризация вакуума).

На базе принятых постулатов началась элементарная математическая подгонка теоретических величин аномального магнитного момента электрона и Лэмбовского сдвига к экспериментальным данным. Она продолжается и по сей день в связи с прогрессом в методике эксперимента и получением все более и более точных экспериментальных значений этих величин. Так родилась и развилась КЭД. К чему она пришла? Рассмотрим как частный случай аномальный магнитный момент электрона.

Аномальный магнитный момент электрона выражают для удобства через так называемую аномалию:

$$\alpha_e = \frac{g_e - 2}{2}, \quad (1)$$

где g_e есть электронный g фактор (в полуклассической теории $g=2$, см. Часть 2).

Насколько глубоко продвинулась теория КЭД и до какого абсурда дошла математическая подгонка к эксперименту можно судить по экстремально сложной и громоздкой результирующей формуле, выведенной для аномалии (1). В полностью

развернутом виде нет возможности поместить эту формулу даже на сотне страниц текста из-за чрезвычайно громоздких математических выражений для коэффициентов в каждом из членов формулы, представленной в виде разложения по степеням постоянной тонкой структуры α . Поэтому привожу здесь компактное выражение для $\alpha_e(th)$ с уже подсчитанными (на 2003 г.) численными значениями коэффициентов:

$$\alpha_e(th) = 0.5 \left(\frac{\alpha}{\pi}\right) - 0.328478965579 \dots \left(\frac{\alpha}{\pi}\right)^2 + 1.181241456 \dots \left(\frac{\alpha}{\pi}\right)^3 - 1.5098(384) \left(\frac{\alpha}{\pi}\right)^4 + 4.382(19) \times 10^{-12} = 0.0011596521535(12) \quad (2)$$

Таким образом, $\mu_e \neq \mu_B$ (сравни с формулой (16) Части 2, где $\mu_e = \mu_B$), поскольку из-за «аномалии» $g_e > g$ на величину α_e , и

$$\mu_e = (1 + \alpha_e) \mu_B \quad (3)$$

Как я уже отмечал, полностью развернутый вид выражения (2) является, экстремально сложным и громоздким. Действительно, например, численный коэффициент, равный 1.5098(384) при 4-м члене разложения по степеням постоянной тонкой структуры α , $\left(\frac{\alpha}{\pi}\right)^4$ (полученный с большой неопределенностью в последних трех знаках, ± 384), является результатом вычисления более чем 100 гигантских десятимерных интегралов. Поэтому, сложная система массивно-параллельных компьютеров (суперкомпьютер) гигантской производительности была разработана для этой цели. Фактически, мы являемся свидетелями мастерской математической подгонки, достигшей высочайшей степени совершенства за более чем 60 лет, прошедших после первых работ 1947 года Бёте (Н. А. Bethe) и Велтона (Т. А. Welton), благодаря напряженным усилиям многих опытных теоретиков со всего мира. Кстати, последний маленький член в формуле (2) учитывает вклад квантовой хромодинамики... . Вы видите какую “Вавилонскую башню” строят КЭД теоретики.



2. Вернемся теперь с этой “башни” на землю. Рассмотрим первый из возможных вариантов, никем ранее не рассматриваемый. Очевидно, чтобы принять этот вариант необходимо было прежде всего разобраться с атомом. Если предположить, что источником возмущения для движущегося электрона в невозбужденном (изолированном от внешнего воздействия) атоме являются присущие атому его собственные внутренние процессы, то нужно признать атом динамичным а не жестким

образованием. Отсюда, появляется необходимость пересмотра официально принятой квантово-механической (а по существу, Резерфорд-Боровской) модели атома. С чего начать? По нашему мнению начинать нужно с определения самых общих свойств, реально присущих любым объектам и процессам в природе. Поступая таким образом мы придем к тому характерному свойству атома, который не мог бы вызывать ни у кого сомнения, и уже учитывая его строить соответствующую модель атома.

Что же это за свойство, которое можно принять без всяких сомнений как постулат, как само собой разумеющееся реально существующее явление? Все в природе на всех уровнях находится в непрерывном движении. А более точно, все во Вселенной на всех ее уровнях, включая микро- и мега-, находится в непрерывном колебательно-волновом движении. Все во Вселенной подвержено закону ритма. Непрерывные взаимные превращения полей с противоположными свойствами (например, потенциальное поле \leftrightarrow кинетическое поле) обуславливают волновую природу Мира. Это значит, что поля всех объектов в природе являются волновыми. Все в природе существует в естественной гармонии. Соответственно, между полями, включая электромагнитные и гравитационные, как и между любыми объектами и явлениями, существует естественная гармоническая связь. И это есть не подвергающееся сомнению фундаментальное свойство окружающего нас мира. В таком случае, следуя сказанному выше, мы должны признать, что свойства объектов и процессов в природе должны подчиняться и быть описаны универсальным (классическим) волновым уравнением.

Так вот, на основании постулата о волновой природе объектов и явлений и решений универсального (классического) волнового уравнения нами создана новая теория, на базе которой разработаны волновая динамическая модель элементарных частиц (ДМ) [1] и оболочечно-волновая модель атома [2]. На основании новых волновых моделей сравнительно просто и логически безупречно решены задачи об аномальном магнитном моменте электрона [3, 4] и Лэмбовском сдвиге [4, 5], рассматриваемые в этой заметке.

В соответствии с ДМ, вследствие волновой природы строения и поведения элементарных частиц, центры масс атома водорода в целом, а также протона и электрона в отдельности, и их волновые оболочки подвержены постоянному волновому влиянию. Поэтому они постоянно колеблются с определенной частотой и амплитудой, в том числе и в равновесном состоянии. Возмущая орбитальное движение электрона на фундаментальной частоте волнового обмена они вызывают естественные (фоновые) колебания электрона в атоме водорода на этой частоте.

Естественные (непрекращающиеся) внутри-атомные колебания возмущают (накладываются на) движение электрона и, таким образом, образуют спектр нулевого уровня, спектр фонового излучения. Оказалось, что линия фонового излучения в максимуме соответствует температуре 2.7 К. А разность в энергиях ближайших термов фонового спектра в точности соответствует по величине 1S и 2S Лэмбовским сдвигам. Этот факт указывает на естественную связь Лэмбовского сдвига с фоновым спектром, раскрывая таким образом природу сдвига и дополнительно подтверждая корректность теоретического вывода фонового спектра, открытого на основе опоры на постулат о волновой природе рассматриваемых явлений.

Аномальный магнитный момент электрона легко объясняется на базе волновых представлений (без привлечения виртуальных частиц) и его формула относительно просто и логически выводится в ДМ [3, 4]. Вот ее развернутый вид:

$$\mu_e(th) = \frac{e\nu_0}{c} \left[r_0 + \left(\frac{c}{\omega_e} + \frac{r_0}{b'_{0,1}} \right) \sqrt{\frac{2Rh}{m_0c}} + r_e \frac{y_{0,1} + y'_{0,1}}{2y_{0,1}y'_{0,1}} \sqrt{\frac{2Rh_e}{m_0c}} \right], \quad (4)$$

где $b'_{0,1}$, $y_{0,1}$, $y'_{0,1}$ - корни функций Бесселя (радиальные решения волнового уравнения); R – постоянная Ридберга; r_0 – Боровский радиус; r_e – теоретический радиус волновой оболочки электрона; ω_e – фундаментальная частота атомного и субатомного уровней; h_e – орбитальное действие электрона (аналогична постоянной Планка h), вызываемое его собственным вращением вокруг собственного центра массы с Боровской скоростью ν_0 ; e – элементарный квант массобмена (“заряд” электрона, размерность g/s); m_0 – присоединенная масса протона; c – базисная скорость волнового обмена атомного и субатомного уровней, равна скорости света в вакууме. (r_e , ω_e , h_e , e , m_0 , c – являются неизвестными ранее параметрами, вытекающими из ДМ).

Формула (4) учитывает: колебания атома водорода, как целого, в сферическом поле обмена; колебания его сферической волновой оболочки вместе с движущимся по орбите электроном; колебания центра масс атома водорода; колебания центра массы самого электрона, как целого, по отношению к центру массы атома водорода. Все эти колебания накладываются (модулируют) орбитальное движение электрона и в сумме проявляются в виде эффектов “аномального” магнитного момента электрона и Лэмбовского сдвига. Все подробности, физический смысл каждого члена этой формулы и её вывод можно найти в [1, 3 - 5].

Обратите внимание, что в формуле (4) нет ни одного интеграла. “Аномальный” магнитный момент электрона просто и логически выводится в рамках нового подхода к рашению проблемы. Причем, выводится с той же самой высокой точностью (с которой достигнуто в КЭД за многие десятилетия ценой огромных усилий многих коллективов теоретиков), с ясным пониманием физического смысла, и легко вычисляется с помощью калькулятора, чего нельзя сказать о формуле (2). Напомню для сравнения, что формула аномалии (2) (а следовательно, момента (3)), выведенная в КЭД на базе абстрактных (вымышленных, нереальных) постулатов, содержит несколько сот десятимерных интегралов, а для ее вычисления требуются суперкомпьютеры.

Таким образом, мы видим, что постулаты постулатам рознь. Современная физика опирается, в основном, на абстрактных (нереальных) постулатах. Отсюда и соответствующие результаты, о чем ясно показано на примерах, рассмотренных в 2-х предыдущих частях и в этой 3-й части заметок.

“... Квантовая электродинамика дает совершенно абсурдное с точки зрения здравого смысла описание Природы. ...” [Фейнман Р., КЭД странная теория света и вещества, М.: 1988]

Нужна ли нам виртуальная физика (а по сути, science fiction) или пора менять парадигму в физике? Думаю ответ всем ясен. А по сему нужно вытягивать физику из тупика, в котором она находится.

Опора на реальный постулат о волновой природе всех явлений и объектов во Вселенной привела к уникальным результатам. Кроме того, что разработана динамическая модель элементарных частиц [1] и оболочечно-узловая модель атома [2], оказалось, что 3-и упомянутые выше явления имеют общий источник своего происхождения и обусловлены волновой природой атома. Это: (1) «аномальный» магнитный момент электрона; (2) фоновое излучение атомов водорода с температурой в максимуме 2.7 К (ошибочно принятое за «реликтовое», оставшееся после гипотетического «Большого Взрыва»); (3) Лэмбовский сдвиг, представляющий собой разность соседних уровней энергии обнаруженного фонового спектра излучения.

Так нужно ли продолжать строительство “Вавилонской башни” из виртуальных частиц?

ЛИТЕРАТУРА

[1] 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); www.unicentro.br/pesquisa/editora/revistas/exatas/v3n2/trc510final.pdf

[2] G. P. Shpenkov, *An Elucidation of the Nature of the Periodic Law*, Chapter 7 in "The Mathematics of the Periodic Table", edited by Rouvray D. H. and King R. B., NOVA SCIENCE PUBLISHERS, NY, 119-160, 2006.

[3] G. P. Shpenkov, *The First Precise Derivation of the Magnetic Moment of an Electron Beyond Quantum Electrodynamics*, Physics Essays, **19**, No. 1, (2006).

[4] 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>

[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>

09.06.2011