

## Энергия электрического поля электрона и парадокс аннигиляции

Принято утверждать в рамках современной официальной физики, что при аннигиляции электрона и позитрона вся их энергия (т.е. собственная энергия, связанная с массой  $W = 2m_0c^2$ , где  $m_0$  - масса электрона,  $c^2$  - скорость света, плюс кинетическая энергия  $K$  которую они имели изначально в силу ненулевых начальных скоростей движения) переходит в энергию гамма-квантов (т.е. электромагнитное излучение), рождающихся в процессе аннигиляции (<http://ru.wikipedia.org/wiki/аннигиляция>). Вся выделяющаяся при этом энергия весьма тщательно измерена и учтена за десятилетия экспериментов. Нет оснований не верить в то, что энергетический баланс при аннигиляции тщательно проверен и сходится, что называется, «до копейки». При этом, как правило, замалчивается вопрос о том, *куда девается собственная энергия электрического поля электрона и позитрона?* Ну что же, а мы этот вопрос поднимем и попытаемся разобраться. Как будет показано ниже, эксперименты по аннигиляции ясно демонстрируют, что вся масса электрона обусловлена его электрическим полем, а современные общепризнанные измышления о размерах элементарных частиц вступают в противоречие с общепризнанными законами самой же официальной физики.

Итак, запишем общеизвестное выражение для энергии  $W_q$  заряда  $q_0$ , находящегося в потенциальном поле с начальным потенциалом  $\varphi_0$ , убывающим на бесконечности до нуля:

$$(1) W_q = q_0 \cdot \varphi_0$$

От того, что это поле в нашем случае является *собственным* полем электрона, в выражении (1) в правой части появляется множитель 1/2, и она обычно называется «собственной» энергией электрического поля электрона (И.Е.Бутиков, А.С.Кондратьев. ФИЗИКА ДЛЯ УГЛУБЛЕННОГО ИЗУЧЕНИЯ. Электродинамика. Оптика. С.77 [http://www.krelib.com/files/physics/Physics\\_Butikov\\_2.pdf](http://www.krelib.com/files/physics/Physics_Butikov_2.pdf)). Коэффициент этот появляется при процедуре интегрирования элементарных работ по перемещению бесконечно малых частей заряда электрона из бесконечности на его поверхность. Не все понимают, что таким результат вычисления энергии становится именно потому, что поле электрона «намертво» связано с его зарядом, и если изменился заряд, то ровно в той же мере изменилось и его поле. Фактически, эта традиционная процедура вычисления собственной энергии заряженной частицы основана на идее *неотделимости* заряда от электрического поля. Что касается формы электрона, то будем полагать её сферической, что вполне традиционно. Электрон и по самым современным данным является *идеальной сферой* (<http://lenta.ru/news/2011/05/26/round/>) цитируем «...в ходе экспериментов исследователи выяснили, что отклонения от идеально сферической формы в электроне не превышают  $10^{-28}$  сантиметра. Иными словами, если увеличить размер электрона до размеров Солнечной системы, то размер отклонений окажется меньше толщины волоса...» Правда, фактически, в этой работе проверялась не непосредственно форма электрона, (современная наука не имеет никаких средств для прямых измерений формы элементарных частиц), а лишь отсутствие *собственного дипольного момента* электрона (<http://www.nature.com/nature/journal/v473/n7348/full/nature10104.html>). В частности, А. Солунин указал нам на то, что даже плоский электрон, вращающийся вокруг оси симметрии, проходящей через его плоскость, может не иметь собственного дипольного

момента. Но, тем не менее, можно считать опыт дополнительным аргументом в пользу непротиворечивости сферической модели электрона.

Про размер же электрона в физических энциклопедиях, как правило, приводят следующее утверждение (статья **ЭЛЕКТРОН**):

*«...Один из важных выводов, вытекающий из проверок КЭД, связан с размерами Э. КЭД предполагает Э. точечным. Ни в одном эффекте расхождения с этим допущением обнаружено не было. Физически это означает, что размеры Э. меньше  $10^{-16}$  см (т.е. в системе СИ  $10^{-18}$  м)».*

Соответственно, потенциал  $\varphi_0$  заряженного зарядом  $q_0$  идеального сферического тела, как известно в рамках электростатики, имеет вид:

$$(2) \varphi_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_0}{r_0},$$

где  $r_0$  - тот самый радиус порядка  $10^{-18}$  м той самой идеальной сферы. Следовательно, полная энергия поля такого заряженного тела составит по (1) с учётом (2) и идеи неотделимости заряда от поля:

$$(3) W_q = \frac{1}{2} q_0 \cdot \varphi_0 = q_0 \cdot \frac{1}{8\pi\epsilon_0} \frac{q_0}{r_0} = \frac{1}{8\pi\epsilon_0} \frac{q_0^2}{r_0} \approx 1.2 \cdot 10^{-10} > 1000 m_0 c^2$$

Таким образом, энергия поля электрона, каким его представляет современная физика с точки зрения классической электродинамики, **тысячекратно** превышает энергию массы электрона и таинственно бесследно исчезает в процессе аннигиляции. И в то же самое время утверждается, что вся энергия, выделяющаяся в процессе аннигиляции, обнаружена и учтена. Вопиющая нестыковка!

Это серьёзное противоречие, конечно же, люди видели уже очень давно. Были предприняты громадные усилия по созданию теорий *ad hoc*, полных произвольно введённых сущностей (например, таких как квантовая электродинамика (КЭД)) для смятения этого противоречия. Разумеется, физики, знакомые с КЭД, будут стандартно возражать, что, мол, применяемая в её рамках так называемая «калибровка» или «перенормировка» поля электрона позволяет избежать парадокса, но и в этом случае, они, скорее всего, забудут указать, что такая калибровка выполняется для *точечного* электрона, и для электрона, имеющего хоть какой-то размер, уже, строго говоря, не работает. Т.е. вам, по сути, чтобы избежать парадокса, предложат поверить в абсурд – в существование реальных физических объектов **вне пространства**. Есть и другой способ увиливать от указанного выше противоречия: говорить, что закон Кулона, мол, на малых расстояниях от электрона нарушается (т. наз. *поправка на экранирование виртуальными частицами*). А в таком случае становится непонятно, как же был оценен размер электрона, ведь именно на *идеально точном выполнении закона Кулона* основано приведенное выше официальное заявление о невообразимо малом размере электрона. Например, в университетском учебнике (Сивухин Д. В. Общий курс физики. Т. 5. Атомная и ядерная физика, стр. 265) утверждается, что «для случая же, когда у взаимодействующих частиц ядерные взаимодействия отсутствуют (**электроны и позитроны**), закон Кулона в настоящее время **проверен на ускорителях со встречными пучками до расстояний  $\sim 10^{-16}$  см**». А вот что пишут в современных лекционных материалах ([http://tsput.ru/res/fizika/electrostat/lection\\_03.html](http://tsput.ru/res/fizika/electrostat/lection_03.html)): «На **внутриядерных расстояниях закон Кулона терпит крах. Это было показано на опытах по рассеянию электронов на протонах. Электрические силы оказываются чуть ли не в 10 раз меньшими, чем им положено**». Ну, и кому же верить?!

Наш взгляд на этот вопрос основывается на ином *физическом мировоззрении* и состоит в том, что материальных физических объектов вне пространства, т.е. не обладающих размерами, быть не может, что вся масса электрона – это масса его электрического поля, что никакой другой массы, кроме электромагнитной, у электрона нет, что никакие сложные опыты по рассеянию одних частиц неизвестного размера на других частицах столь же неизвестного размера просто не могут дать нам информацию о размере частиц. Заряд электрона - это и есть его электрическое поле, просто в современной физике исторически используется *два* разных слова относящихся к *одной* сущности. В рамках наших представлений электрон (позитрон) рассматривается как идеальная *поверхностно* заряженная сфера, эффективный радиус электрона  $r_0$  составляет  $1.4 \cdot 10^{-15}$  [м], масса его  $m_0$  определяется зарядом и эффективным радиусом как:

$$(4) m_0 = \frac{\mu_0 q_0^2}{8\pi r_0}.$$

Соответственно, вся энергия электрона есть энергия его электрического поля и равна она:

$$(5) W_0 = m_0 c^2 = \frac{1}{2} \varphi_0 \cdot q_0 = \frac{q_0^2}{8\pi \epsilon_0 r_0},$$

где  $\varphi_0$  - электрический потенциал на поверхности электрона.

(Этот же результат несложно получить и прямым интегрированием.)

В рамках этих представлений никакого парадокса аннигиляции, никакой путаницы с энергиями *просто нет*. Электрон и позитрон до аннигиляции представляли собой вращающееся вокруг центра электрическое поле с некоторой известной энергией, а после аннигиляции стали прямолинейно движущимся электрическим полем (т.е. электромагнитным излучением) всё с той же энергией. Подобно тому, как камень, вращаемый по кругу на верёвочке, отрываясь и продолжая двигаться прямолинейно, сохраняет ровно ту же энергию, которую имел при вращении в момент отрыва. Странные же идеи о размерах частиц, бытующие в современной физике, являются просто коллекцией противоречий и образцом неосхоластического мышления.

## Благодарности

Отдельные благодарности автор выражает:

- В. Ганкину, с личных бесед с которым началась эта работа. Именно он первым обратил внимание на то, что при аннигиляции частиц традиционная физика «теряет» баланс энергии.
- А. Солунину, который внёс много ценных замечаний и поправок.
- Человеку, известному на физических форумах под ником «aid», за указание на то, что эксперимент по измерению дипольного момента электрона на самом деле не позволяет сделать однозначные выводы о его форме.