

Энергия аннигиляции

Г. Ивченков, к.т.н,
kashev@kwic.com

Было проведено сравнение величины энергии гамма-кванта, излученного при аннигиляции электрон-позитронной пары (511 КэВ), с энергией электростатического разделения (слияния) данной пары, которое показало, что эти энергии равны, что является свидетельством того, что вся энергия аннигиляции упомянутой пары – это только энергия ее электростатического слияния. Кроме того, это дополнительно свидетельствует о том, что так называемая “энергия покоя” является фикцией и равна нулю.

1. Введение

С достаточным основанием, основываясь на классических формулах электромагнетизма, в статье [1] была предложена гипотеза (подтвержденная расчетами и практикой), предполагающая, что при движении заряженной частицы (и любой частицы) ее масса не возрастает, а только уменьшается действующая величина ее заряда. Кроме того, нет никакого “замедления времени” у движущейся заряженной и нейтральной частицы (в основополагающей работе Эйнштейна “К электродинамике ...” допущена грубая принципиальная ошибка [2]), а есть компенсация кулоновой силы за счет возрастающей при движении лоренцевой силы, приводящая к уменьшению частоты колебаний, которая полностью качественно и количественно объясняет уменьшение частоты колебаний движущейся системы заряженных частиц, приписываемое официальной наукой эффектам СТО. Полученные при этом формулы совпадают с выведенными на основе СТО, кроме ряда аспектов. Одним из них является отсутствие так называемой “энергии покоя”, а точнее, то, что она равна нулю. То есть, “величайшая формула всех времен и народов” $E = mc^2$ является принципиально неправильной, так как ее вывод в [9] основывался на вышеупомянутых постулатах о “возрастании массы” и “замедлении времени”. Соответственно меняются принципы работы ускорителей (хотя количественные результаты совпадают с СТО), а также принципиально меняется физика аннигиляции частицы – античастицы. Данная статья, как раз, и посвящена этой проблеме.

2. Энергия разделения (слияния) аннигилировавшей (аннигилирующей) пары

Вначале (как введение) нужно отметить, что любая элементарная частица обязана иметь заряд и массу. Если данная частица имеет массу, но не имеет заряд, то это составная частица со скомпенсированным зарядом (например, нейтрон). Если же частица не имеет массы, то это квазичастица – порция (квант) волны (например, фотон и фонон). Она также не должна иметь и заряд.

Согласно СТО энергия аннигиляции пары электрон-позитрон равна “энергии покоя” данных частиц. При этом (согласно СТО) масса частиц переходит в энергию и как бы исчезает. При этом исчезает и заряд. Правда, во что он «переходит», СТО не уточняет. Здесь нужно отметить, что исчезновение массы и заряда являются явным нарушением законов сохранения массы и заряда. Более того, как было показано в разделе 1 статьи [1], “величайшая формула человечества” $E = mc^2$ получена в результате неправильного вывода (см. [9]) и, таким образом, является фикцией.

В то же время установлено, что в процессе аннигиляции указанной пары излучается гамма-квант с энергией в 511 КэВ. При этом официальная физика утверждает, что согласно экспериментам, таких гамма-квантов должно быть два, каждый по 511 КэВ потому, что согласно упомянутой “великой формуле”, суммарная энергия, выделившаяся при аннигиляции пары, должна быть равна $E_{ann} = 2m_e C^2$ или $0.551 \times 2 = 1.102$ МэВ. И лететь эти кванты (фотоны) должны в диаметрально противоположных направлениях, так как необходимо компенсировать количество движения этих фотонов.

Но, в то же время существует еще одна составляющая энергии аннигиляции – кулонова энергия электростатического слияния (или разделения) зарядов, как-то неучтенная при определении энергии аннигиляции по “энергии покоя”. Классическая же кулонова энергия разделения пар электрон – позитрон (она же и энергия их аннигиляции) определяется по формуле (1.10) [1] при $V = 0$ в предположении, что заряд равномерно распределен по объему заряженной частицы (второе слагаемое) [1], [4]:

$$E_{r-\infty} + E_{0-r} = \int_0^{\infty} F_r dr = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0} \int_r^{\infty} \frac{dr}{r^2} + \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r^6} \int_0^r r^4 dr = \frac{6}{5} \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r} \approx \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r} \quad (2.1)$$

$$\text{или } E_{r-\infty} \approx \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r} \quad (2.2),$$

то есть потенциальной энергии электрического поля заряженной сферы. И без учета второго слагаемого равна она 0.511 МэВ, что в точности равно энергии гамма-кванта, излученного при аннигиляции. Очевидно, что это совпадение не является случайным, а свидетельствует о том, что единственной энергией аннигиляции является энергия слияния зарядов, а не “энергия покоя”. Кроме того, масса в уравнение не входит, и если необходимо учитывать и “энергию покоя” и кулонову энергию слияния зарядов, то суммарная энергия гамма излучения должна быть равна 1,653 МэВ, не так ли?

Это значит, опять же, что энергия аннигиляции определяется только кулоновой энергией разделения (слияния) зарядов, никак не связана с массой частицы и ее “энергией покоя” и, соответственно, имеет чисто электродинамическое происхождение.

Кроме того, масса заряженной частицы и “замедление” времени (по СТО), не входят в уравнения электродинамики и не должны учитываться при выводах и расчетах.

При этом, получается, что энергия аннигиляции электрон-позитронной пары равна кинетической энергии пары, разогнанной до C , то есть

$$E_{ann} = \frac{2m_e C^2}{2} = m_e C^2 = 9.1 \times 10^{-31} \times 9 \times 10^{16} \approx 8.1 \times 10^{-14} \text{ Дж или } 0.51 \text{ МэВ (что в}$$

точности равно энергии гамма-кванта), но не удвоенной : $E = 2m_e C^2$ (по СТО).

Получается, что формулы похожи (шутка дьявола, однако), и они отличаются только коэффициентом (1 или 2), что дает возможность релятивистам спекулировать насчет “огромного значения энергии покоя”.

Так как “энергия покоя” тождественно равна нулю [1], то, следовательно, энергия аннигиляции, опять же, имеющая чисто электродинамическое происхождение, преобразуется в энергию ОДНОГО гамма кванта (фотона) с 511 КэВ, а не двух и более.

И, кроме того, у квазичастицы фотона (порции электромагнитной волны) нет количества движения mV и, соответственно, нет механического импульса, так как у фотона нет массы ($m_{ph} = 0$) и, таким образом, импульс фотона равен нулю - $m_{ph} C = 0$ (“световое давление” и вектор Пойнтинга являются чисто электродинамическими явлениями и никакого отношения к “массе фотона” не имеют [3]). Соответственно, никакая “компенсация импульса” не требуется.

Кроме того, анализ экспериментов по определению количества и энергии гамма-квантов, испускаемых при аннигиляции электрон-позитронной пары, которые показывали наличие двух фотонов с энергиями в 511 КэВ, приведенный в [4], показывает их несостоятельность из за допущенных авторами методических и инструментальных ошибок, а, также, из за очевидного “притягивания” результатов к СТО. Согласно же [4], при аннигиляции пары испускается только ОДИН фотон с энергией в 511 КэВ. И, опять же, эта величина соответствует **кулоновой энергии разделения или слияния пар** согласно формуле (2.1) без участия какого-либо “перехода массы покоя в энергию”. Получается (как было отмечено выше), что “великой формуле” $E_0 = mC^2$ крупно повезло, так как она фактически равна

удвоенной кинетической энергии частицы, разогнанной до C ($E_0 = 2 \times \frac{mC^2}{2}$). А там пускай разбираются, есть ли двойка, или нет.

Таким образом, при аннигиляции частицы и античастицы, например, электрона и позитрона, они как бы входят друг в друга. При этом полностью компенсируется заряд и магнитный момент и пара становится ненаблюдаемой. У нее остается только масса пары $2m_e$ и, в отличии от СТО (там при аннигиляции все исчезает, и масса и заряд, и частицы «превращаются в энергию»), **выполняются законы сохранения массы и заряда, который никуда не исчезает и ни во что не переходит, а только компенсируется.**

Здесь нужно отметить, что второе слагаемое в формуле (2.1) получено в предположении, что заряд распределен равномерно по объему частицы (электрона или позитрона). В то же время получается, что это слагаемое является как бы лишним и энергия в 0.511 МэВ определяется только первым слагаемым (формула (2.2)), то есть при интегрировании от радиуса частицы (r) до ∞ . Тогда получается, что заряд в частице (например, в электроне) распределен каким-то другим образом, но не равномерно по объему и второе слагаемое в формуле (2.1) равно нулю.

Теперь предположим, что заряд равномерно распределен по поверхности сферической частицы. Напряженность электрического поля в этом случае определяется по теореме Остроградского – Гаусса как: $E = \frac{q}{4\pi r^2 \epsilon_0}$ [7].

Напряженность поля внутри сферы равна нулю: $0 > r > R$, $E = \frac{0}{4\pi r^2 \epsilon_0}$.

Напряженность поля при $r \geq R$ будет равна $E = \frac{q}{4\pi r^2 \epsilon_0}$. Следовательно в

уравнении (2.1) остается только первый член и выражение для энергии аннигиляции электрон-позитронной пары превращается в формулу (2.2):

$E_{\Sigma} = \frac{e^2}{4\pi \epsilon_0 r_e}$, где e - заряд электрона, r_e - радиус электрона. И, опять же, эта

энергия в точности равна энергии излученного гамма-кванта (0.511 МэВ).

Таким образом, можно предположить, что у электрона (и позитрона) заряд как бы **равномерно распределен по поверхности частицы**. То есть, с электродинамической точки зрения электрон является заряженным вихрем (быстро вращающаяся заряженная сфера), но имеющим массу. Что же находится внутри электрона под заряженной поверхностью, современной науке не ведомо, также, как неизвестна и физическая природа заряда и массы.

Кроме того, для компенсации магнитного момента необходимо, чтобы вектора угловой скорости электрона и позитрона были равны и направлены в одну сторону $\vec{\omega}_{el} = \vec{\omega}_p$, иначе компенсации магнитного момента не будет. Это условие является также и условием процесса аннигиляции пары. Таким образом, в случае одинаковых спинов электрона и позитрона (считая спин следствием вращения частиц) магнитный момент полностью компенсируется, так как магнитные моменты направлены в противоположные стороны.

В квантовой механике электрон и позитрон имеет спин $\frac{1}{2} \hbar$. Здесь опять

«выплыла» эта \hbar (связанная только с энергией перехода в атомных оболочках и ни с чем больше), которую «заткнули» и туда куда можно и туда, куда нельзя. Что такое спин, квантовая механика не уточняет, но уверяет, что он не связан с вращением частиц, а является некой квантомеханической функцией. Впрочем, у квантовых механиков с электроном есть некоторые проблемы, связанные с полным незнанием физики данной частицы. Во-первых, никто не знает истинного радиуса электрона («классический радиус» определяется на основе пресловутой $E = mc^2$). Далее, физики подсчитали, что для получения магнитного момента электрона его линейная скорость вращения должна быть больше C (это запрещено Эйнштейном), а кулоновы силы должны были бы разорвать электрон. Но очевидно, что это не происходит – электрон оказался прочным, он живет и вращается и не распадается.

Отвлекаясь, можно видеть, что квантовая механика и физика частиц представляют собой «сад химер» или болото с химерными понятиями и величинами. При этом физики, пытаясь как-то разобраться, по мере развития упомянутых дисциплин плодят все больше химер («элементарных частиц» уже больше двухсот). Строятся миллиардо-долларовые ускорители и в результате

появляются кварки с очарованием и $1/3$ заряда, бизоны (извините, бозоны) Хиггса и прочая нечисть. И физики все глубже погружаются в болото, а оно бездонное. И все это густо присыпано статистикой, которая им заменяет реальную физику. Вообще, чтобы выбраться из этого болота необходимо «осушить болото», то есть провести полную ревизию указанных дисциплин, причем, с самого начала.

Так или иначе, но компенсация заряда и магнитного момента делает пару всепроникающей и наличие таких пар можно определить только по их поляризации в электрическом и магнитном (в случае движения пары) полях и по их влиянию на заряженные частицы [3] (вообще-то, наличие магнитного момента не является принципиальным, так как он, например, не мешает нейтрону проникать через потенциальный барьер). Это делает среду, состоящую из электронно-позитронных пар, реальным кандидатом в посредники при распространении электромагнитной волны за счет переизлучения [5]. Кстати, «поляризация вакуума», то есть поляризация электронно-позитронных пар (будто бы «виртуальных пар»), это совершенно очевидный эффект, предсказанный еще Фарадеем (вакуум – классический поляризующийся диэлектрик). Поляризация вакуума (эфира) вызывает токи смещения, и на этом держится вся радио и электротехника. При этом, смещение зарядов в диэлектрике (и в вакууме) может идти только до определенного значения (далее начинаются нелинейные эффекты и затем идет пробой) и, следовательно, диэлектрик (и вакуум) может пропускать только переменный ток, что хорошо известно. Поляризация «виртуальных пар» была экспериментально подтверждено во время экспериментов на японском ускорителе TRISTAN в 1997-м году [7]. Кроме того, такая среда может иметь довольно приличную плотность и быть составляющей «темной материи», недавно открытой астрофизиками [5]. Получается, что эфир (он же «физический вакуум») содержит вполне реальные аннигилировавшие пары (отнюдь не «виртуальные»), что подтверждено экспериментально. Да, и кроме того, если следовать Дираку, то позитрон является чем-то вроде дырки в полупроводнике (вакансии) и должен иметь не только противоположный (положительный) заряд, но и отрицательную массу, так как масса электрона и заряд в этом случае вычитаются из континуума. Но это не наблюдается (позитрон вполне реальная частица с вполне положительной массой).

На эту составляющую эфира могут также претендовать нейтрино. У них отсутствует заряд и, вроде бы, есть масса (хотя измерить ее чрезвычайно сложно – она тонет в континууме таких же частиц). Частица эта - квазинейтральная, состоящая, по видимому, из двух частиц с разным зарядом, и, соответственно, всепроникающая. Но самое интересное это то, что при реакции (антинейтрино) с протоном (очень редких) образуется нейтрон и позитрон (!). Так как электрон и позитрон не могут возникнуть «из ничего», то выходит, что нейтрино содержат эти частицы. Ведь откуда тогда взяться электрону, который входит в нейтрон, и позитрону? Тогда не являются ли нейтрино теми самыми электронно-позитронными виртуальными парами? И, тогда возможно, нейтрино и есть та самая электронно-позитронная светоносная составляющая эфира, ретранслирующая электромагнитную волну и так называемые виртуальные пары и нейтрино – это одно и то же. Вообще-то, современная физика нейтрино состоит из парадоксов. Например, вопрос, есть ли масса у нейтрино или нет? Если нет, то нет и

переносимой энергии. А многочисленные виды нейтрино и антинейтрино – плод фантазии физиков-теоретиков, не так ли? Так как определение характеристик нейтрино осуществляется косвенными методами (никто не видел нейтрино “живьем”, в отличие от, например, электрона), то от их интерпретации и зависят эти характеристики.

Так называемый “дефект массы”, наблюдаемый, например, при распаде ядра (искусственно “притянут” к СТО), может быть объяснен уходом из системы (атомного ядра) электронно–позитронных пар, имеющих массу $2m_e$, которые там присутствуют и играют пока неизвестную роль в структуре ядра. Свидетельством наличия таких пар в ядре является бета-распад с электронной и позитронной эмиссией. Очевидно, что электрон и, особенно, позитрон, не могут быть “выработаны” (появиться ниоткуда) в ядре, а могут только присутствовать там в составе упомянутых пар. В частности, вследствие выхода элементов пары из ядра при бета-распаде, изменяется заряд ядра и уменьшается его масса. Кроме того *“в практических применениях превращение энергии покоя в энергию излучения редко происходит со стопроцентной эффективностью. Теоретически совершенным превращением было бы столкновение материи с антиматерией, однако в большинстве случаев вместо излучения возникают побочные продукты и вследствие этого только очень малое количество энергии покоя превращается в энергию излучения”* [6]. Например, при аннигиляции пары протон - антипротон кроме излучения образуются несколько π – мезонов.

3. Заключение

В процессе аннигиляции ни масса частиц, ни их заряд никуда не исчезают. У аннигилировавшей пары остается масса $2m_e$, а заряды компенсируют друг друга и пара становится практически ненаблюдаемой (будто бы «виртуальной»). При этом соблюдаются законы сохранения массы и заряда, в то время, «СТО-шный переход в энергию» приводит к нарушению этих законов. Энергия, выделившаяся при аннигиляции, имеет чисто электродинамическую природу, она тождественно равна кулоновой энергии разделения (слияния) пары (511 КэВ) и никак не связана с СТО-шной «энергией массы покоя».

4. Литература

1. Г. Ивченков, “К электродинамике движущихся заряженных тел, Релятивистский закон Кулона. Ускорители заряженных частиц”
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001e/00163118.htm>
2. Г. Ивченков [К выводу основных положений Специальной Теории Относительности по материалу оригинальной статьи Эйнштейна “К электродинамике движущихся тел”](#),
3. Б. Яворский, А. Детлаф, Справочник по физике, Москва, 1964
4. А.А. Гришаев, “Новый взгляд на аннигиляцию и рождение пар”, Государственный эталон времени-частоты, ФГУП “ВНИИФТРИ”,
5. Г. Ивченков, «Токи смещения в металлах, диэлектриках и в вакууме»,
<http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/110117205435.doc>
6. “Ускорители заряженных частиц”,
<http://portal.tpu.ru/SHARED/k/KRAVCHENKONS/rabota/avtf/Tab1/lek12.pdf>

7. Форум сайта Web physics, <http://web-physics.ru/smf/index.php?topic=12947.0>
8. “Vacuum polarization”, https://en.wikipedia.org/wiki/Vacuum_polarization
9. Л. Ландау, Е. Лифшиц, «Теория поля», Том II, издание седьмое, Москва, 1988