

# Энергия аннигиляции

Г. Ивченков, к.т.н,  
[kashev@kwic.com](mailto: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 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 необходимо обозначить основной базовый принцип (можно назвать его постулатом), на основе которого можно проводить дальнейшие исследования: **Каждая элементарная частица обязана иметь и 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. И не существует частиц, у которых есть заряд, но нет массы.**

Согласно СТО энергия аннигиляции пары электрон-позитон 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 тождественно 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  $\infty$ . 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 чем-то вроде заряженного вихря (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. Немного «приоткрыть» тайну электрона может помочь нейтрон – «ядерное соединение протона с электроном». У нейтрона полностью нейтрализован (скомпенсирован) заряд, но остался магнитный момент. Известно, что все элементарные частицы вращаются (во Вселенной все вращается на всех уровнях от микромира до скоплений галактик – это, по видимому, закон природы). Если у частицы есть заряд, то при вращении у нее по окружности течет ток и она является кольцевым контуром с током. У нее появляется магнитное поле и, соответственно, магнитный момент, который определяется по формуле  $\vec{m} = I s \vec{n}$ , где  $I$  – ток в контуре,  $s$  - площадь контура,  $\vec{n}$  - единичный вектор нормали к плоскости контура. Например, измеренный магнитный момент протона составляет  $14 \times 10^{-27}$  Дж/Тл. Момент электрона  $-9.3 \times 10^{-24} = -9300 \times 10^{-27}$  Дж/Тл, а момент нейтрона  $-9.7 \times 10^{-27}$  Дж/Тл (впрочем, с определением моментов у квантовых механиков есть проблемы – они аномальные, то есть больше предсказанных). Так или иначе, но получается, что момент электрона, «присоседившегося» к протону, «давит» момент протона и даже меняет его знак. И где же «присоседился» этот электрон? Если бы он «приклеился» сбоку, то у нейтрона был бы дипольный момент, а он не отмечен. Можно было бы предположить, что электрон «растекся» по поверхности протона. Но тогда отрицательно заряженная оболочка «растекшегося электрона» заэкранировала бы заряд протона и суммарный заряд был бы отрицательным и равен заряду электрона, что тоже не замечено. Тогда получается, что электрон как бы растянулся поясом на экваторе протона – заряды получились сцентрированными и компенсируют друг друга. Но в этом случае внутри электрона должно быть что-то вроде жидкости, которая может растекаться и менять форму. Согласно же современным воззрениям

внутри протона находятся три кварка и несколько глюонов – неких частиц, связывающих кварки (все в Стандартной модели – частицы). Так как квантовая механика движется вперед, то в протон добавили еще несколько других частиц – пар кварков- антикварков и прочих. Фантазия физиков безгранична. А может быть глюоны – это не частицы, а некая среда вроде «глюонной жидкости» (glue - клей), в которой плавают кварки? Тогда выходит, что внутри заряженной оболочки электрона находится глюонная жидкость и ничего больше? «Клеящая способность» этой «супержидкости» получается такая, что не дает электрону разлететься от кулоновых и центробежных сил. То же, по видимому, и у позитрона, только заряд оболочки противоположный.

Возвращаясь к электронно-позитронной паре нужно отметить, что 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. Кроме того оболочки электрона и позитрона должны полностью совпадать, так как в противном случае заряженная оболочка одного будет экранировать заряженную оболочку другого (такой случай рассмотрен выше на примере нейтрона).

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 (из за упомянутой «глюонной жидкости»), он живет и вращается и не распадается.

Отвлекаясь, можно видеть, что квантовая механика и физика частиц представляют собой «сад химер» или болото с кикиморами - 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 с  $1/3$  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 влиянии 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 определенной величины (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 и 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-частицы 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 из 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  $\pi$  – мезонов.

### 3. Заключение

В процессе аннигиляции ни масса частиц, ни их заряд никуда не исчезают. У аннигилировавшей пары остается масса  $2m_e$ , а заряды и магнитные моменты компенсируют друг друга и пара становится практически ненаблюдаемой (будто бы «виртуальной»). При этом соблюдаются законы сохранения массы и заряда, в то время, как «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](https://en.wikipedia.org/wiki/Vacuum_polarization)
9. Л. Ландау, Е. Лифшиц, «Теория поля», Том II, издание седьмое, Москва, 1988

