

## Что такое «Холодный ядерный синтез»?

*Александр Вильшанский*

**Примечание:** цитаты выделены курсивом.

В аннотации к статье д-ра В.Эткина «О несовместимости дефекта массы с законом ее сохранения» мы читаем (приводим полностью): *...на основании законов сохранения массы и энергии доказываемся ошибочность расчёта энергетического эффекта ядерных реакций по величине «дефекта массы». Предложен вывод соотношения между массой и энергией, отличного от принципа их эквивалентности А. Эйнштейна и исключаящего их взаимопревращение. Вводится понятие КПД процесса нуклеосинтеза и даётся новая трактовка процессов синтеза лёгких элементов как аналога «сжигания» ядерного топлива. Вскрывается вопиющее противоречие понятия «дефекта массы» с законом сохранения массы и условиями самопроизвольности процессов. Делается вывод о бесперспективности создания энергоустановок горячего синтеза.*

В связи с этим у меня возник ряд вопросов...

**Вопрос 1:** А существует ли «дефект массы» на самом деле? Не есть ли это следствие тех или иных способов ИЗМЕРЕНИЯ массы? Или, хуже того, результат умозаключений, исходящих из ложных оснований?

**Вопрос 2:** Какова физическая причина уменьшения массы (а не математическая), если это явление существует?

**Вопрос 3:** При возникновении фотона очевидно, что масса переходит в энергию, а при его поглощении происходит обратный процесс (хотя измерить это сегодня не представляется возможным, но это по крайней мере что-то объясняет). При этом, конечно, никакой потери массы не происходит. Это явление проявляется только при анализе состояния ядер (! не атомов).

Попытаемся ответить на эти вопросы.... Начнем с определений...

«**Эквиваленция**» (оказывается, это не всегда «эквивалентность»)

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%B2%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%B%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F>

*В математике и логике:*

1. Отношение эквивалентности — разновидность бинарных отношений.

2. **Материальная эквивалентность, или эквиваленция**, — логическая операция, соответствует равенству в булевой алгебре.

3. Логическая эквивалентность — логическое высказывание, независимое от модели.

Похоже, что ближе всего к нашему случаю «п.2»

**Логическая равнозначность или эквиваленция (или эквивалентность)** — это логическое выражение, которое является истинным тогда, когда оба простых логических выражения имеют одинаковую истинность. Двуместная логическая операция обычно обозначается символом  $\equiv$  или  $\leftrightarrow$ .

Эквиваленция  $A \leftrightarrow B$  задаётся следующей таблицей истинности:

A	B	$A \equiv B$
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

Таким образом, высказывание  $A \equiv B$  означает « $A$  то же самое, что  $B$ », « $A$  эквивалентно  $B$ », « $A$  тогда и только тогда, когда  $B$ ».

\*

Этот уже столетний спор будет продолжаться о тех пор, пока не будут приняты конкретные определения понятий.

1. Согласно [2] «Энергия – это способность совершить работу». Определение вполне школьное и одновременно – средневековое. Это – физика? Нет, это «поэтический образ». Сегодня (и уже давно) многим физикам ясно, что энергия – это кинематическая функция от массы и скорости. Это расчетная величина, и не надо делать из нее что-то иное. Энергия  $E=mv^2$ . Это выражение получается элементарно в результате интегрирования «импульсов» (количества движения  $mv$ ), воздействовавших на тело и переданных телу. Энергия – это интеграл (сумма) импульсов  $mV$ . Вот ЭТО уже чисто физическое представление об энергии.

2. С массой дела обстоят еще хуже. Совершенно непонятно, почему до сих пор никто не обратил внимания на основной ПРИЗНАК тела, о котором мы говорим, что оно имеет массу. Этот признак – одновременное влияние внешнего воздействия на ВСЕ элементы вещества, занимающие в пространстве тот или иной объем. Если при каком-то силовом воздействии на конгломерат вещества какая-то часть этого конгломерата не получает ускорения, значит она не входит в состав МАССЫ этого конгломерата. И наоборот....

3. Примером, иллюстрирующим нашу позицию, является ФОТОН, структура которого выяснена и описана в «Физической физике» [3]. Она изображена на Рис.1.

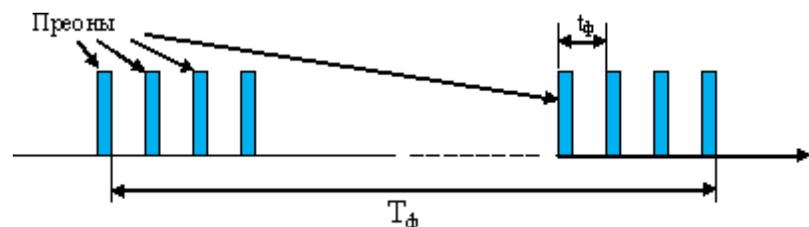


Рис.1. Фотон

Согласно современным воззрениям фотон – «безмассовая частица». Когда вы это слышите, вы можете быть уверены, что говорящий автоматически принимает саму возможность превращения массы в энергию (якобы фотон имеет энергию, и не имеет массы). Чтобы обойти этот ужасный парадокс, был придуман «особый вид массы» – масса покоя. Фотон, оказывается, не имеет массы покоя, но имеет энергию «чего-то движущегося» (чего? «Поля», наверное, не иначе).

На самом же деле все иначе. Фотон – это последовательность преонов. Как было показано в [3], скважность (отношение периода к длительности импульса) в последовательности на рис.1 – колоссальная. Интервал между преонами равен «длине волны» фотона (примерно 1 микрон  $=1.10^{-6}$  м), а размер каждого элемента (преона) составляет не более  $1.10^{-18}$  см  $=1.10^{-20}$  м), что приводит нас к величине скважности  $Q= 1.10^{14}$ . Поэтому масштаб на рис.1 было выдержать невозможно. Более того, отдельные преоны «выстрелены» из атома в определенной последовательности, но не связаны друг с другом «одной цепью».

Поэтому если мы каким-то способом «выбьем» один или более преонов из последовательности, то на ней в целом это почти никак не отразится – ее суммарная масса (а она таки имеется) и ее энергия уменьшатся только на одну миллионную или менее (в соответствии с числом преонов в фотоне). Все, что мы заметим (если сможем) – это небольшое расширение спектральной плотности этого излучения.

4. Когда фотон все же (иногда) попадает в атом, он проходит через внутреннее отверстие протона вместе со всеми остальными преонами – частями электрона ([3], гл.5). Во избежание лишних вопросов нужно только помнить о том, что суммарная масса всех преонов **фотона** составляет примерно одну миллионную часть от всей массы преонов **электрона**; а кроме того, фотон имеет в пространстве протяженность, измеряемую сотнями сантиметров, и потому чаще всего совершенно «незаметен» в общем потоке преонов, проходящем через протон. И поэтому масса составляющих фотон преонов сливается с массой преонов электрона; и то же происходит и с энергией фотона и составляющих его преонов.

Поэтому выражение «энергия превращается в массу» – это скорее «литературно-поэтический» образ, и принимать его за определение физического процесса, по меньшей мере, неосторожно. На этом примере можно видеть, насколько необходимо применять точные определения, если мы все же относим физику к точным наукам.

Но понять все это можно только если вы понимаете «гравитонику».

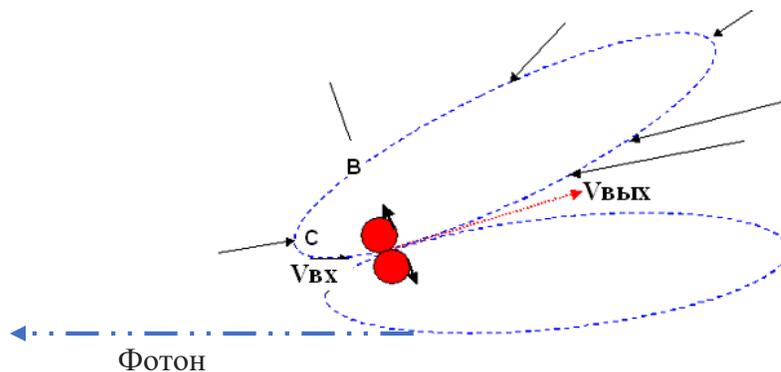


Рис.2. Атом в гравитонике (схема)

5. Исходя из этого, мы можем рассчитать массу фотона (которая является суммой масс отдельных преонов).

Преон меньше протона на 5 порядков, а по массе – на 15 порядков (то есть масса преона  $M_p \sim 1.10^{-28}$  г)

Масса электрона  $\sim M_e \sim 1.10^{-15}$  г («Электрон «легче» протона примерно в 2000 раз).

Таким образом в электроне содержится около  $1.10^{12}$  преонов. Исходя из стабильности частот лазеров до  $1.10^7$  можно предположить, что фотон содержит  $1.10^7$  преонов, и масса его составляет примерно  $1.10^7 \cdot 1.10^{-28}$  г  $\sim 1.10^{-21}$  г (все цифры – ориентировочные).

**Возможность** обнаружить такую массу, видимо, превышает возможности существующей аппаратуры; поэтому фотон и был признан «безмассовой частицей», хотя это и противоречит элементарному здравому смыслу (но у них там и время может идти в обратную сторону...). Тем не менее, эта масса существует, и, естественно, она существует только у движущегося фотона. Даже после распада фотона на отдельные преоны нет возможности уловить их сумму (каждый преон движется со скоростью света в «свою» сторону).

Из всего вышеизложенного, возможно, понятно, что на примере фотона мы снова имеем возможность наблюдать искажение смысла формулировок и принципов.

6. Вернемся к определению понятия «Энергия»...

*Энергия (др.-греч. ἐνέργεια — действие, деятельность, сила, мощь) — скалярная физическая величина, являющаяся единой мерой различных форм движения и взаимодействия материи, мерой перехода движения материи из одних форм в другие. (Википедия.)*

*А если попроще, то «Энергия – это физическая величина, показывающая, какую работу может совершить тело (или несколько тел)» <http://www.myshared.ru/slide/646464/>*

*Энергия является мерой способности физической системы совершить работу. Например, изменение полной механической энергии тела численно равно величине механической работы, совершённой над телом. Поэтому количественно энергия и работа выражаются в одних единицах. (Википедия <https://ru.wikipedia.org/wiki/Энергия>)*

(Прослеживается средневековье...)

Основная статья: [Эквивалентность массы и энергии](#)

**Согласно специальной теории относительности (ТО) между массой и энергией существует связь, выражаемая знаменитой формулой Эйнштейна:**

$$E=mc^2$$

где  $E$  — энергия системы;

$m$  — её масса;

$C$  — скорость света в вакууме.

*Несмотря на то, что исторически предпринимались попытки трактовать это выражение как полную эквивалентность понятия энергии и массы (что, в частности, привело к появлению такого понятия как релятивистская масса), в современной физике принято сужать смысл этого уравнения, понимая под массой массу тела в состоянии покоя (так называемая масса покоя), а под энергией — только внутреннюю энергию, заключённую в системе. (ВИКИ).*

Таким образом, вроде бы нет предмета для обсуждения. В «нормальной» физике все в порядке... Если мы хотим оспорить выводы релятивистов, то обсуждение должно идти на другом уровне; доводы классической теории (будь она даже энергодинамической) их не устраивают.

Однако, вторгаясь в святая святых квантовой механики (КМ) (атом), мы уже не можем игнорировать общепринятых отличий КМ и ТО от обычной физики. В КМ по сути речь идет о том, куда девается часть массы при некоторых ядерных превращениях, таких, например, как ядерный синтез. Отсюда и слово «дефект».

Как это часто бывает, термин имеет опосредованное отношение к сути дела, и служит для запутывания новичка. И «Физика для 9-го класса» [4] рассказывает нам:

*Опытным путём было доказано (скорее – обнаружено?), что масса ядра оказывается меньше, чем масса протонов и нейтронов, из которых состоит ядро. Разница между этими массами называется дефектом массы ядра.*

***Дефект массы ядра ( $\Delta m$ ) — это разница между суммарной массой свободных нуклонов, из которых состоит ядро, и массой ядра.***

$$\Delta m = Zm_p + Nm_n - m_{\text{я}}.$$

*Почему же масса нуклонов, связанных ядерными силами в ядро, оказывается меньше массы этих же нуклонов в свободном состоянии? Оказывается, что масса и энергия взаимосвязаны.*

О! По их мнению, это ответ на вопрос «Почему?» - это «Оказывается!» Хорошее словечко! Это же ниоткуда не следует, кроме того, что в КМ массу частицы измеряют посредством измерения **энергии, необходимой для ускорения** этой частицы. Но ведь это только способ измерения? Если они чем-то и связаны, то лишь способом расчета. Если бы мы измеряли кинетическую энергию падения тела высотой, с которой оно падает, разве мы имели бы право утверждать, что высота и энергия «взаимосвязаны»? Кто-то, возможно и стал бы... Но это было бы мягко говоря некорректно, ибо вводило новичка по ложной тропе рассуждений.

Далее 9-й класс...

*Всякое тело массой  $m$  обладает энергией, которая называется энергией покоя ( $E_0$ ):*

$$E_0 = mc^2,$$

*где  $c$  — скорость света в вакууме.*

**Какая же это «энергия покоя», если в нее входит скорость света?**

Впервые соотношение между энергией и массой вывел Альберт Эйнштейн, поэтому это выражение и получило название «уравнение Эйнштейна».

### Энергия связи

Уменьшение энергии покоя нуклонов в ядре вызвано наличием ядерных сил, которые удерживают протоны и нейтроны в ядре. Работа, которую необходимо совершить для разрыва ядерных сил и разъединения нуклонов, равна энергии, которая связывает нуклоны вместе. Эта энергия называется **энергией связи** ( $E_{св}$ ) ядра.

Энергия связи и дефект массы ядра связаны между собой уравнением Эйнштейна:

$$E_{св} = \Delta m c^2.$$

Удельной энергией связи ядра называют энергию связи, приходящуюся на 1 нуклон:

$$f = E_{св} / A.$$

Удельная энергия равна средней энергии, необходимой для отрыва 1 нуклона от ядра. В ядерной физике принято измерять энергию в мегаэлектронвольтах (1 МэВ):

$$1 \text{ МэВ} = 1.10^6 \text{ эВ} \approx 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ Дж}.$$

Для вычисления энергии связи удобно пользоваться переводным коэффициентом для массы и энергии. Дефекту массы в 1 а. е. м. (атомная единица массы) соответствует энергия, равная

$$\Delta E = \Delta m c^2 \approx 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \cdot (3 \cdot 10^8 \text{ м/с})^2 \approx 1,49 \cdot 10^{-10} \text{ Дж} = 931,5 \text{ МэВ}.$$

Уже само по себе выражение для энергии, равной дефекту массы, должно указать грамотному человеку на желательность сравнить эту энергию с энергией фотона. Скорость – это скорость света. А МАССА?

$$\Delta m = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

А выше мы выяснили, что в гравитонике масса фотона составляет примерно

$$M_{\phi} = 1.10^7 \times 1.10^{-28} \text{ г} = \sim 1.10^{-21} \text{ г} = \sim 1.10^{-24} \text{ кг}$$

Соответственно, величина энергии связи с атомом одного нуклона оказывается в 1000 раз большей, чем энергия фотона. Какой фотон способен разорвать такую связь? Никакой...

Вообще говоря, ничего такого особенного и удивительного в этом нет. Это же два совершенно разных процесса – излучение фотона и разрыв связи нуклона с ядром! Сам по себе разрыв связи нуклона с ядром не обязательно приводит к какому-то излучению (скорее наоборот). Поэтому размещать эти два явления в одной инфо-статье означает запутывать читателя (или ничего не понимать самому).

**Итак, дефект массы ядра ( $\Delta m$ ) — это разница между суммарной массой свободных нуклонов, из которых состоит ядро, и массой ядра.**

К фотону это отошения не имеет и наш расчет – исключительно проверочный.

А «электрон-вольт» используется потому, что это самый простой из способов измерить массу элементарной частицы – измеряя ее ускорение в электрическом поле (в случае нейтральных частиц типа нейтрона нужно еще дополнительно исхитриться для этого).

Но какова **ФИЗИЧЕСКАЯ ПРИЧИНА (!?)** увеличения отдельно измеряемой массы частицы по отношению к ее массе в составе ядра? Почему оторванный от ядра нейтрон (протон ли, все равно, потому и знак  $\sim$ ) оказывается более «тяжелым», чем когда он находится в ядре? Ответа на этот вопрос «теория» не дает. Она же «феноменологическая»!

Причем этот факт «утяжеления» ядра обнаруживается также при его ускорении в электрическом поле (ядро-то положительно «заряженное»! Так, может быть, стоило бы поискать причину утяжеления (а на самом деле необходимости приложить поле бóльшей величины при ускорении ядра, состоящего из большого количества частиц?) И может быть тогда нам станет яснее, откуда берется в уравнении «массы покоя» величина скорости света?

Вопросы эти оказались для нас здесь настолько новыми, что потребовали дополнительного изучения... Поэтому продолжим наши раскопки....

Изучение статьи, с которой началось наше нынешнее путешествие в атом, ничего не дает – она полностью «феноменологическая». Но при всей своей феноменологичности, она не дает нам объяснения происхождения явления «дефекта массы» - куда и почему эта масса исчезает. Поэтому нам придется все же взять на вооружение «гравитонику». А гравитоника утверждает вот что...

•

Элементарные частицы (протон, электрон, нейтрон) состоят из преонов – еще более мелких частиц с массой на 15 порядков меньшей, чем масса протона ( $\sim 1.10^{-28}$  г); их размер примерно на 5 порядков меньше размера протона ( $\sim 1.10^{-18}$  см). Можно считать, что они образуют вихрь, вращающийся со скоростью света, а можно для простоты считать их просто составляющими элементарную частицу (но тем не менее, двигающимися со скоростью  $C$ ). Такая «конструкция» (на самом деле – конструкция элементарная) может существовать только при одном условии – если она со всех сторон бомбардируется частичками среды, в которой находится сама (гравитонами). Гравитон по размеру еще меньше, чем преон ( $\sim 1.10^{-23}$  см), а скорость его в пространстве примерно на 6-7 порядков больше скорости света.

Гравитоны проходят сквозь преоны протона почти не потеряв своей скорости и массы (импульса). Тем не менее, они оказывают внешнее давление на протон, не позволяя ему разваливаться на составляющие. **Грубо говоря**, дело обстоит так, как будто преон, находившийся около границы протона, получил импульс в направлении центра протона, прошел до его противоположной границы, а там получил импульс от другого гравитона, в противоположном направлении. И таким образом он постоянно «болтается» от стенки к стенке протона. (Картина сильно упрощенная, но для понимания процесса годится). И это происходит с любым преоном протона – а их примерно  $1.10^{15}$  штук.

**Скорость преона внутри протона равна скорости света.** Поэтому импульсы, получаемые преонами с общей массой  $m$  от внешних гравитонов, равны  $p=mC$ . А суммарная энергия их движения равна, понятно,  $E_p=mC^2$

Вот это и есть та самая «энергия покоя», которая не давала нам покоя, пока мы не обратились к гравитонике.

Если теперь устранить внешнее гравитонное давление, то все преоны разлетятся во все стороны, и их суммарная энергия как раз и составит  $E_p=mC^2$ .

Вах!

Но это еще не все....

Пусть у нас есть два протона (или нейтрона, неважно). Представим их пока в виде шариков, а не бубликов, как мы это делали раньше. Согласно гравитонике, они сохраняют свою форму «изолированного тела» вследствие постоянной бомбардировки гравитонами (сейчас нам даже неважно какими именно частицами). Как описано выше, диаметр такого шарика (в среднем) должен быть равен пробегу преона (составляющей нейтрон частицы) за время от одного до следующего удара внешней (диаметрально) частицы по поверхности шарика. (Это относится к любому преону, находящемуся внутри нейтрона, и может быть основой для дальнейших расчетов.) Количество таких внешних частичек очень велико, но в среднем постоянно.

Теперь примем во внимание, что приходящий извне гравитон не отражается от поверхности нейтрона, а проходит сквозь преон, встретившийся ему на пути, передав ему небольшую часть своего кинетического момента (mV).

Если мы теперь соединим два нейтрона в одной точке соприкосновения, то мы можем понять, что теперь один и тот же гравитон, прошедший через первый нейтрон, совершит то же самое действие и на границе второго нейтрона (...и, разумеется, полетит дальше). То есть получается, что необходимое количество гравитонов (для удержания формы, устойчивости системы из двух нейтронов) окажется вдвое меньше!

При этом прямое отсутствие контактов двух «шариков-нейтронов» большого значения не имеет; вполне возможен и определенный интервал. И если он вдруг возникнет, внешнее давление гравитонов прижмет нейтроны друг к другу. Такая картина образуется в некоторой области в районе контакта, но, похоже, что эта область (по площади) довольно велика. А если к тому же мы станем рассматривать нейтроны не как шарики, а как тороиды, то такая зона может достигать 25-30% общей поверхности нейтрона.

Теперь для удержания в непосредственном контакте двух элементарных частиц гравитонный газ будет использовать уже заметно меньшую энергию.

Но нам пока от этого что называется ни жарко, ни холодно, это его (газа) личное дело. Нас тут касается другой аспект этого явления....

### **У нас появляется возможность понять источник энергии при ХОЯС.**

А) Температура. Проходя сквозь протон, гравитон расходует часть своей энергии не только на границах протона, но и сталкиваясь с преонами внутри протона. Это вызывает некоторый хаотический характер движения этих преонов (одновременно поддерживая их скорость на уровне «С»), в результате чего весь протон приобретает такое дрожание.

Это и есть причина невозможности достичь «абсолютного нуля».

В масштабе же всего вещества, состоящего из элементарных частиц, это приводит к появлению у них «температуры».

Б) Тепловыделение. Описанное выше уменьшение количества гравитонов, необходимого для поддержания существования спарки протонов, имеет и другой аспект и значение. Ведь в результате соединения двух частиц поток гравитонов не исчез и даже никак не изменился. Разница только в том, что часть гравитонов, которая могла бы свободно выйти из одной частицы, теперь пройдет через другую частицу. И точно так же вызовет в ней «тепловые»

изменения». В результате выделение энергии (тепловой или вибрационной) удвоится! Это и будет результатом «ХОЯС».

\*

Далее из сказанного вытекает вот что...

Если вы будете принудительно отводить тепло из конгломерата вещества, пытаться максимально снизить его температуру, то вы увидите, что ниже определенной температуры вы не сможете опуститься. Эта температура близка к минус 273 градуса по Цельсию. Но всегда остается очень небольшая величина этой «температуры» (которая определяется по степени «дрожания» атома), ниже которой опуститься не удастся. Почему – никто не знает.

А из нашего объяснения следует простой вывод – система-то открытая! Непрерывно прилетающие из пространства гравитоны постоянно вызывают колебания «преонного наполнения» элементарных частиц. Это и есть источник энергии для существования нашего «вещественного» мира. Поэтому так называемый абсолютный нуль температуры в условиях того места Вселенной, где мы находимся, абсолютно недостижим – это возможно только в случае полного отсутствия гравитонного газа.

**Примечание.** Из сказанного следует, что при этом процессе действительно не возникают (и не могут возникнуть) никакие прочие излучения. Их и нет.

Декабрь 2021 г.

### **Литература**

(Подробные адреса ссылок не даются; легко найти в Интернете просто по названиям.)

1. В.Эткин. О несовместимости дефекта массы с законом ее сохранения <http://www.etkin.iri-as.org>
2. В.Эткин. Энергодинамика.
3. А.Вильшанский. «Физическая физика», т.2, Издательство «LULU», 2014.
4. Физика для 9-го класса. <https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/stroenie-atoma-i-atomnogo-iadra-344899/protonno-neitronnaia-model-iadra-energii-sviasi-chastitc-v-iadre-344902/re-3ee71a5b-590d-4b71-a5fc-27b7ffe0bf6>