

О НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ПРИНЦИПА ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ МАССЫ И ЭНЕРГИИ

В.Эткин

Аннотация

Утверждается, что экстраполяция А. Эйнштейном соотношения между массой и энергией, полученного его предшественниками для эфира, на вещество ошибочна. Показано, что признание существования первичного источника всех форм вещества Вселенной и учёт необратимости процесса его «овеществления» исключает эквивалентность энергии и массы барионной материи, вскрывает природу «дефекта массы» в ней, доказывает существование в ней сверхсветовых скоростей и обнаруживает энергозатратный характер процессов синтеза, вынуждая пересматривать основы физики микромира и термоядерной энергетики.

1. Введение

В настоящее время все реакции горячего или холодного ядерного синтеза трактуются как экзотермические процессы превращения массы в энергию, обусловленные дефектом массы (разностью масс частиц в несвязанном и связанном состоянии) [1]. При этом источником тепла реакции считается внутриядерная энергия лёгких элементов, имеющих в природе. Участие в этом процессе среды, именованной ранее эфиром, а после его изгнания из физики – «физическим вакуумом», «скрытой массой», «тонкой», «тёмной» материей, «тёмной энергией» и т. п., при этом игнорируется.

Между тем именно эта среда, которая по современным данным составляет не менее 95% массы Вселенной как целого, ответственна за синтез всех форм её вещества, начиная от субъядерных и субатомных частиц, до звёзд и галактик [2]. Называя эту разновидность материи «предвеществом», мы имеем в виду реальный космический вакуум как разновидность «войд», свободных от каких-либо форм барионного (структурированного) вещества. Следуя методологии энергодинамики [3], которой, как и термодинамике, чужды модельные представления, мы будем оперировать лишь теми свойствами предвещества, которые установлены экспериментально. К ним относится отличная от нуля плотность ρ , которая колеблется от $\sim 10^{-27} - 10^{-28}$ г см⁻³ в состоянии космического вакуума (в отсутствие в пространстве наблюдаемого (барионного) вещества), до $\sim 10^{18} - 10^{19}$ г см⁻³ в образовавшихся из него нейтринных звёздах и белых карликах. Эта среда электронейтральна и не принимает участия в электромагнитных взаимодействиях, так что её энергию можно целиком отнести к гравитационной.

Неоднородность любой k -й разновидности материи неизбежно приводит к возникновению в ней колебаний плотности. Действительно, если её локальная плотность зависит от радиус-вектора точки её поля \mathbf{r} и времени t , т. е. $\rho_k = \rho_k(\mathbf{r}, t)$, то полное изменение во времени этой плотности включает себя локальную $(\partial\rho_k/\partial t)_r$ и конвективную $(\mathbf{v}_k \cdot \nabla)\rho$ составляющие:

$$d\rho_k/dt = (\partial\rho_k/\partial t)_r + (\mathbf{v}_k \cdot \nabla)\rho, \quad (1)$$

Это выражение представляет собой «кинематическое» уравнение волны в её так называемом «одноволновом» приближении. [4]. Это становится более очевидным, если величину $d\rho_k/dt$ принять за «функцию затухания» волны и рассматривать случай незатухающих автоколебаний системы:

$$(\partial\rho_k/\partial t)_r + \mathbf{v}_k^{-1}(\partial\rho_k/\partial t) = 0. \quad (2)$$

Из этого выражения следует, что стоячая волна плотности произвольной экстенсивной величины Θ_k (например, массы предвещества) обусловлена переносом некоторого её количества M из положения с радиус-вектором \mathbf{r}' в положение \mathbf{r}'' , т. е.

смещением центра масс на длину полуволны λ_k (рисунок 1). Скорость этого смещения v_k изменяется от нуля в пучности волны до максимума в её узлах. Поэтому процесс волнообразования в любом k -м веществе неразрывно связан с преодолением сил инерции $F_k = -dP_k/dt$ и с совершением над объектом их приложения работы

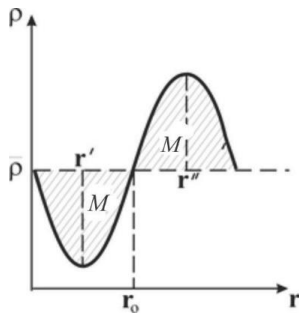


Рис.1. Волнообразование

$$dW_k = dE_k^v = F_k \cdot dr_k = v_k \cdot dP_k. \quad (3)$$

Чтобы найти эту работу, а вслед за ней – и энергию колебательного движения предвещества E_k^v , определим модуль его средней скорости v_k как частное от деления смещения массы $|r'' - r'|$, равного длине полуволны λ_k , на период волны v_k^{-1} частотой ν :

$$v_k = \lambda_k \nu_k. \quad (4)$$

Произведение $\lambda_k \nu_k$ определяет, как известно, скорость распространения колебаний в рассматриваемой среде [4]. В средах с отличной от эфира плотностью ρ_k эта скорость меньше скорости света в вакууме c на величину коэффициента преломления n_k , т. е. $v_k = c/n_k$. В отсутствие оптической дисперсии, когда этот коэффициент не зависит от частоты, искомая энергия определяется особенно просто:

$$E_k^v = \int v_k \cdot dP_k = \int (c/n_k)^2 dM_k = M_k c^2 / n_k^2. \quad (5)$$

Согласно этому выражению, энергия E_k любого k -го вещества пропорциональна его массе M_k , причём коэффициент пропорциональности $k = 1/n_k^2$ зависит от его природы.

Характерно, что именно в такой форме (но с коэффициентом пропорциональности k , колеблющимся в зависимости от модели эфира от 0,5 до 1) получили выражение (4) Х. Шрамм (1871); Н. Умов (1873); Дж. Томсон (1881); О. Хэвисайд (1890), А. Пуанкаре (1898); Хазенорль (1904) [5]. А. Эйнштейн в 1905 году распространил это выражение без каких-либо обоснований на все виды покоящейся и движущейся материи, положив для всех них $k = 1$ [6]:

$$E = Mc^2. \quad (6)$$

При этом он истолковал это выражение как «принцип эквивалентности массы M и энергии E » при их взаимопревращениях на том основании, что в планковской системе единиц ($c = 1$) эти величины отличаются лишь размерностью. Между тем из (6), строго говоря, ещё не следует возможность превращения массы в энергию хотя бы потому, что само понятие «превращение» означает уменьшение чего-то одного и возрастание другого. Не означает выражение (6) и взаимозаменяемость энергии E и массы M , поскольку масса является одним из аргументов энергии, и характеризует лишь количество энергоносителя, в то время как энергия – и качество (интенсивность) его движения. Не является (6) и обобщением (5), напротив, выражение (6) является частным случаем (5) для сред, у которых скорость света максимальна ($n_k = 1$). Таким образом, мы приходим к выводу, что универсального принципа эквивалентности массы M и энергии U в природе не существует даже в предположении постоянства (предельности) скорости распространения света в пустоте.

Что же касается преобразования гравитационной энергии в другие формы энергии, то оно действительно имеет место в процессе так называемой «конденсации» эфира. При этом преобразуется лишь та часть гравитационной энергии (5), которая обусловлена колебательным движением в предвеществе, т. е. является по существу «гравикинетической» энергией [7]. Эта энергия легко превратима в любой другой вид энергии и способна к совершению работы «против равновесия», что необходимо для создания «сгустков» материи и энергии, именуемых элементарными частицами структурированного (барионного) вещества и последующего синтеза из них ядер и атомов, молекул и их соединений, газов и твёрдых частиц, газо-пылевых облаков и туманностей, звёзд и галактик. Последовательное протекание этих процессов и составляет эволюционную ветвь бытия Вселенной.

Начальную стадию этой эволюции целесообразно назвать процессом «овеществления» (reification) небарионной (неструктурированной) материи, которую мы назвали предвеществом. То обстоятельство, что энергия E_k образовавшегося k -го вещества с массой M_k при $n_k > 1$ согласно (5) меньше затраченной на это энергии эфира (6) с массой M , объясняется тем, что помимо ядер k -го вещества в процессе конденсации эфира синтезируются и другие субъядерные частицы (фотоны, нейтроны, нейтрино и т. п.) с суммарной массой ΔM_k , равной в соответствии с законом сохранения массы разностью

$$\Delta M_k = M - M_k, \quad (7)$$

Этот естественный процесс трактуется в настоящее время как выделение некоей таинственной «энергии связи» $E_{св}$, которая обусловлена не менее таинственным «дефектом массы» ΔM_k и определяется в соответствии с выражением (6) по разнице между суммарной массой частиц до и после их объединения в ядро нового химического элемента $\Delta M_k = E_{св}/c^2$. В действительности этот «дефект» обусловлен одновременным синтезом других «элементарных» частиц, обладающих массой. Это должно положить конец спорам о наличии у них массы, которые обусловлены постулативным характером квантовой физики.

С другой стороны, если считать k -е вещество целевым продуктом реакции синтеза, становится целесообразным ввести понятие КПД процесса «овеществления» первичной материи как их отношения:

$$\eta_c = E_k/E = M_k/M n_k^2. \quad (8)$$

Этот КПД ввиду $M_k < M$ и $n_k \geq 1$ всегда меньше единицы, хотя последнее обстоятельство и не имеет отношения к диссипации энергии. В данном случае необратимость как «невозможность вернуть природу в исходное состояние» (М. Планк) обусловлена синтезом «побочных» (нецелевых) продуктов с массой ΔM_k , рассеивающихся в пространстве. Иными словами, процесс структуризации барионной материи необратим так же, как и любой другой реальный процесс, если только не отождествлять необратимость с её частным случаем - превращением упорядоченных форм энергии барионного вещества в тепловую.

Далее, из (8) следует, что процесс образования k -го вещества тем эффективнее, чем меньше дефект массы и коэффициент преломления этого вещества. Это изменяет представление о роли дефекта массы ΔM_k . В самом деле, если исключить из рассмотрения процессы конденсации предвещества, то дефект массы будет определять только энергетический эффект ядерной реакции и характеризовать энергию связи нуклонов в ядре атома. Это делает реакции синтеза лёгких элементов более предпочтительными, чем реакции деления ядер тяжёлых элементов. С учётом же процессов «овеществления» предпочтительнее синтез тяжёлых элементов, где отношение M_k/M выше из-за относительно меньшего количества «побочных» продуктов.

Таким образом, учёт процессов конденсации предвещества и его необратимости влечёт за собой необходимость переосмысления с позиций термодинамики ряда выводов, полученных с позиций «Стандартной модели» квантовой физики. Прежде всего, выясняется, что дефект массы относится вовсе не только к ядру атома, но и к процессу его образования, и связан не с испусканием таинственных субъядерных частиц, оставляющих необычные треки в детекторах частиц, а с процессами каталитического синтеза этих элементов за счёт гравикинетической энергии конденсации предвещества. Эти реакции не являются ядерными, что и обуславливает практическое отсутствие радиации [8]. Наблюдаемое в этих процессах «избыточное» тепловыделение обусловлено частичным превращением гравикинетической энергии в тепловую энергию синтезируемых элементов. Иными словами, истинным «топливом» не только звёзд, но и установок, подобных генератору Росси, служит предвещество и его гравикинетическая энергия [9].

Следующий вывод касается существования сверхсветовых скоростей. Поскольку в силу закона сохранения энергии $\sum_k M_k v_k^2 = M c^2 = \sum_k M_k c^2$, то

$$\sum_k M_k (v_k^2 - c^2) = 0. \quad (10)$$

Обращение в нуль этого выражения при $v_k \neq c$ возможно только тогда, когда для одних компонентов системы $v_k < c$, а для других $v_k > c$. Это доказывает неизбежность существования в космическом пространстве у некоторых видов k -х частиц скоростей, превышающих скорость света в нём. Поскольку же массовая доля таких частиц M_k/M невелика, это превышение скорости может быть весьма значительным. В частности, при $M_k/M = 10^{-6}$ и $n_k = 1,3$ скорость этих частиц должна превышать световую в $\sim 2,08 \cdot 10^5$ раз! Отсюда следует несостоятельность постулата о предельности скорости света в среде физического или космического вакуума.

Ещё одно следствие, вытекающее из неравенства v_k и c , касается «ненаблюдаемости» предвещества. Оно обусловлено его неограниченной проникающей способностью и диапазоном частот, вследствие чего его излучение становится однородным по своим спектральным характеристикам и «фоновым». Напротив, неравенство $v_k \neq c$ делает спектральные характеристики конденсированного вещества отличными от спектральных характеристик предвещества. Это и делает барионное вещество наблюдаемым, не требуя введения постулата об отсутствии у него излучения.

Наконец, согласно (5), удельная энергия синтеза k -го вещества из эфира ε_k определяется выражением:

$$\varepsilon_k = (\partial E_k / \partial M_k) = c^2 / n_k^2 \text{ (Дж кг}^{-1}\text{)}. \quad (11)$$

Эта величина, характеризующая энергетический эффект процесса образования этого вещества, на порядки больше удельной энергии связи $\varepsilon_{св}$, определяемой по дефекту массы

$$\varepsilon_{св} = \Delta M c^2 = (Zm_p + Nm_n - M_{я})c^2, \quad (12)$$

где Z , N – число протонов и нейтронов с массами m_p и m_n , находящихся в несвязанном состоянии; $M_{я}$ – масса ядра.

В частности, для ядра гелия ${}^4_2\text{He}$ с массой $M_{я} = 4,0026$ а. е. м., состоящего из двух протонов и двух нейтронов суммарной массой $2m_p + 2m_n = 4,03298$ а.е.м., дефект массы ядра гелия составляет $\Delta M = 0,03038$ а. е. м., что соответствует энергии связи ядра $E_{св} = 28,3$ МэВ. Хотя эта величина и огромна, она составляет лишь часть удельной энергии образования гелия из эфира, составляющей при $n_k = 1$ величину $\varepsilon_k = 931,5$ МэВ. Причины такого расхождения ясны: расчёты по дефекту масс (11) предполагают наличие уже готовых к синтезу протонов и нейтронов, объединение которых приводит к выделению энергии связи. Такое положение действительно характерно для реакций ядерного распада, когда используется ядерное топливо, созданное природой. Однако в процессе синтеза этих элементов ещё нет, и их создание требует затраты энергии ε_k , т. е. поглощения, а не выделения энергии. Иными словами, все реакции синтеза являются энергозатратными [10]! Иначе и быть не может, поскольку эти процессы диаметрально противоположны экзотермическим реакциям ядерного распада или деления ядер. Это обстоятельство должно послужить отрезвляющим душем для учёных, в течение уже 60 лет обещающих осчастливить человечество созданием термоядерных реакторов типа ИТАР.

Литература

1. Арцимович Л. А. Управляемые термоядерные реакции. — М.: Физматлит, 1961.
2. Ade PAR. et al. Planck 2013 results. I. Overview of products and scientific results. //Astronomy and Astrophysics, **1303**: 5062
3. Эткин ВА. Энергодинамика (Синтез теорий переноса и преобразования энергии). СПб., Наука, 2008; Etkin VA., Energodynamics (Thermodynamic Fundamentals of Synergetics).- N. Y., 2011.
4. Crawford F. Waves. Berkeley Physics course. Vol. 3.- McGraw-Hill, 1968; Крауфорд Ф. Берклеевский курс физики. Т.3: Волны. М.: Мир, 1965.
5. Юмтекер Э. История теории эфира и электричества. - Москва - Ижевск, 2001
6. Einstein A. //Ann. der Phys., 18(1905).639; 20(1906) 371; 23(1907). 371; 35(1911).898.

7. *Etkin VA*. Energodynamic theory of gravitation. // Aeronautics and Aerospace Open Access Journal, 2019;3(1):40–44; *Эткин В.А.* Энергодинамическая теория гравитации и левитации. // Norwegian Journal of development of the International Science, 27(1) 2019.51-59.
8. *Уруцкоев Л.И., Ликсонов В.И., Циноев В.Г.* Экспериментальное обнаружение странного излучения и трансмутация химических элементов // Прикладная физика. 4(2000).83-100; *Urutskoev L.I., Liksonov V.I., Tsinoev V.G.* Experimental detection of the strange radiation and transmutation of chemical elements // Applied Physics, 4 (2000) .83-100. (In Russian).
9. *Эткин В.А.* Генератор Росси: холодный ядерный синтез или эфир? // Доклады независимых авторов. 32(2015). 205...223
10. *Etkin VA*. Об энергозатратном характере процессов синтеза. //German International Journal of Modern Science, 1(2020).67-74.