

Реальные изменения физических эталонов при их динамическом движении в реальном пространстве

А.К. Юхимец anatoly.yuhimec@gmail.com

Окружающее нас мировое пространство чисто биологически мы воспринимаем как безграничную *пустоту*. И таким оно было заложено в построение классической механики Ньютоном. Правда, при этом оно было названо *абсолютным, неподвижным, однородным и изотропным* т.е. уже имеющим и физические свойства. Физические тела можно было рассматривать как покоящимися в этом абсолютном пространстве, так и движущимися с собственной абсолютной скоростью в нём. Но чтобы вывести тело из состояния покоя и придать ему некоторую скорость *абсолютного* движения, к телу следовало приложить силу и сообщить ему определённую кинетическую энергию. И если тело после этого продолжало двигаться прямолинейно с постоянной скоростью, т.е. по инерции (а значит, и *динамически*), то оно при этом якобы ничем больше и не отличалось от тела абсолютно покоящегося.

Но после создания волновой оптики, а потом и электродинамики, физики пришли к выводу, что мировое пространство всё же является разреженной материальной средой – эфиром, как и считалось ещё со времён Аристотеля. В этой среде распространяется свет, а также существуют физические поля, через которые и осуществляются различные наблюдаемые взаимодействия тел. Это сразу же устраняло целый ряд противоречий и в воззрениях Ньютона.

Но, как известно, в 1905г. Альберт Эйнштейн снова возвращается к *пустоте*. Согласно его ортодоксальной трактовке *специальной теории относительности* (СТО) никакого эфира и абсолютно неподвижного пространства, а также *абсолютного динамического движения* в нём не существует в принципе. Поэтому все её *инерциальные системы отсчёта* (ИСО), находясь в *пустоте* лишь в *относительном чисто кинематическом* движении (т.е. *только* по отношению друг к другу), якобы ничем друг от друга принципиально отличаться не должны. Именно поэтому в ней они полностью ***равноправны***. И во всех этих ИСО используются совершенно одинаковые общепринятые эталоны массы, протяжённости (длины) и времени (длительности). А как бы наблюдаемые из разных ИСО их *взаимные изменения* по отношению друг к другу были названы чисто *кинематическими эффектами*. Их же, в свою очередь, объявили

следствием якобы *необыкновенных свойств* нашего реального мирового пространства и объективно текущего времени. Но заметно проявляться они могут лишь при относительных скоростях движения, соизмеримых со скоростью распространения света, у которого тоже якобы выявлены *необычные свойства*. И искать какие-либо другие **физические причины** взаимнообратимых в разных ИСО изменений с физическими эталонами и физическими телами при их чисто *кинематическом* взаимном относительном движении стало считаться бессмысленным.

Но после разработки *общей теории относительности* (ОТО) Эйнштейн в корне *изменяет* своё мнение и самым решительным образом «реабilitирует» ранее изгнанный из теории «эфир» отметив, что «мы не можем в теоретической физике обойтись без эфира, т.е. континуума, наделённого физическими свойствами». И тут вместо эфира физики вскоре и вводят понятие *о вакууме физическом*; якобы тоже *пустота*, но уже *физическая* (раз имеет физические свойства). Но тогда и будем рассматривать все движения, прежде всего, как *динамические* по отношению всё же к мировой *материальной* среде. И в данной работе рассмотрим, какими же должны быть при этом *объективно реальные изменения* общепринятых физических эталонов. А раз мы вернулись к *неподвижной в целом* мировой материальной среде, то для рассмотрения различных движений в её явлениях, мы с необходимостью должны ввести и *реально* покоящуюся *абсолютную систему отсчёта* (АСО). И там, где мы будем обращаться к понятию *абсолютного пространства* (АП), то это уже фактически и будет как бы другой формой обращения к АСО, к её физическому пространству.

Изменение эталона массы при абсолютном движении.

Как теперь хорошо известно, любое тело с массой покоя m_0 имеет энергию m_0c^2 (c - скорость света), а следовательно, и некоторый локализованный внутренний импульс m_0c . Теперь же мы должны осознать, что эту массу покоя и этот внутренний импульс тело имеет будучи покоящимся именно в АП. То есть, будучи в целом неподвижным в АП, любое тело в то же время сохраняет некоторое интенсивное внутреннее движение, динамически уравновешенное с окружающей средой.

Мы знаем также, что кванты электромагнитного поля – фотоны, не имея массы покоя (так как могут существовать лишь в движении со скоростью c), имеют некоторую массу движения m и импульс mc , а

также энергию mc^2 . Масса фотона зависит от его частоты.

Из экспериментов с элементарными частицами сегодня также хорошо известно, что при взаимодействии частиц одни из них могут как бы исчезать, а вместо них появляются новые. Из фотонов рождаются электрон-позитронные пары, а при их аннигиляции вновь рождаются фотоны. Причём во всех взаимодействиях сохраняются масса, импульс и энергия. Всё это, вместе взятое, даёт основание считать, что масса любой элементарной частицы, а также любого другого физического тела качественно одна и та же.

Чтобы масса покоя стала двигаться в АП с некоторой скоростью V , она должна получить некоторый внешний импульс mV . В классической механике считалось, что для этого частицу или тело достаточно толкнуть, они начнут двигаться, но при этом никак не изменяются. И это представление оказалось ошибочным.

Сегодня мы должны со всей очевидностью осознать, что никакой другой передачи импульса, кроме как в виде Δmc в природе не существует, т.е. *импульс без массы не передаётся*. А любая масса имеет импульс, равный произведению самой массы на скорость света. При этом частице или телу передаётся и энергия Δmc^2 .

Если при каком-либо взаимодействии масса покоя частицы или тела не изменяется, но тело, вначале находившееся в АП в покое, начинает двигаться с некоторой скоростью V , то это означает, что при взаимодействии оно получило энергию $\Delta mc^2 = m_0 V^2 / 2$ и его масса возросла. При этом его общая масса стала $m = m_0 + \Delta m$ и общий импульс mc , рис.1. Кроме того, выполняется соотношение $(m_0 c)^2 + (mV)^2 = (mc)^2$. (1)

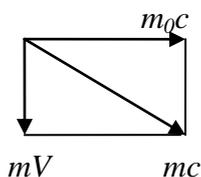


Рис.1. Импульсная диаграмма тела при движении.

Соотношение (1) выполняется для любой частицы, имеющей массу покоя, при любом взаимодействии. Но нужно учесть также, что и масса покоя может изменяться, а соотношение (1) остаётся всегда. Масса покоя может измениться и частично её импульс может перейти во внешний импульс при полевом взаимодействии. И всё это происходит в соответствии с соотношением (1). Здесь также кстати

отметить, что именно с массой покоя связана потенциальная энергия частицы или тела.

При рождении электрон-позитронной пары из фотонов массы покоя электрона и позитрона образуются за счёт массы их (фотонов) чисто внешнего движения. Соотношение (1) выполняется и для образовавшегося электрона, и для позитрона. Оно также показывает, что сложение внутреннего и внешнего импульсов частицы происходит геометрически, а внутренний локализованный импульс лежит в плоскости, перпендикулярной направлению скорости внешнего движения (рис. 1).

То, что показано на рисунке, можно назвать полной импульсной диаграммой тела при движении, хотя его чисто внешний импульс равен mV .

У электрона внутренний импульс m_0c связан с его спином (кольцевым вращением). И теперь понятно, что спин электрона может либо совпадать с направлением внешней скорости, либо иметь противоположное направление.

Из формулы (1) сразу же следует известное в СТО выражение для массы движения частицы или тела:
$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - V^2/c^2}}. \quad (2)$$

Из неё также следует формула П. Дирака для энергии свободной релятивистской частицы. Если все члены в формуле (1) умножить на c^2 , то сразу получим: $E^2 = c^2p^2 + m_0^2c^4$,

где E – полная энергия частицы, а p – её внешний импульс.

Формула (2) возрастания массы электрона при его движении подтверждена экспериментально в опытах Кауфмана. И в опытах Комптона также масса электрона возрастает при его взаимодействии с фотонами. Фотоны при этом теряют часть массы, отдавая её электрону, длина их волны увеличивается, а частота падает. Энергия электрона при этом возрастает, а также он приобретает некоторый внешний импульс.

Излучение атомов при движении и изменение волнового эталона времени.

Для начала рассмотрим вопрос излучения фотона атомом, покоящимся в АП.

Допустим, атом имеет массу покоя m_0 и излучает фотон с массой $\Delta m' = \Delta m_0$. Родившийся фотон имеет импульс $\Delta m'c$ и сразу же при

своём рождении взаимодействует с породившим его атомом. При этом он сообщает этому атому некоторую скорость V , немного теряя при этом в собственной массе. Его масса становится Δm , а импульс Δmc . Импульсная диаграмма показана на рис. 2.

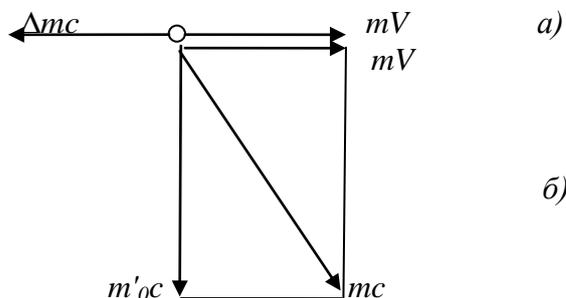


Рис. 2. Импульсная диаграмма атома при излучении: а) внешняя импульсная диаграмма; б) полная импульсная диаграмма после излучения.

Итак, мы можем записать следующие равенства:

масса покоя атома после излучения $m'_0 = m_0 - \Delta m_0$;

полная масса атома после излучения $m = m_0 - \Delta m$;

внешний импульс атома после излучения $mV = \Delta mc$;

соотношение (1) для атома после излучения $(m'_0 c)^2 + (mV)^2 = (mc)^2$.

Подставляя все значения в последнее уравнение и разрешив его относительно массы излучаемого фотона, получим: $\Delta m = \Delta m_0 \left(1 - \frac{\Delta m_0}{2m_0} \right)$.

Используя известное для фотонов уравнение $mc^2 = h\nu$ (h – постоянная Планка), для частоты излучённого фотона получим:

$$\nu_0 = \nu' \left(1 - \frac{\Delta m_0}{2m_0} \right), \text{ где } \nu' \text{ – частота фотона при излучении до его}$$

взаимодействия с атомом.

Теперь мы подготовлены к тому, чтобы рассмотреть излучение фотона атомом, движущимся в АП со скоростью V . Излучение происходит за счёт массы покоя атома.

Если атом излучает под прямым углом к направлению своего движения, то соответствующие этому случаю импульсные диаграммы изображены на рис. 3.

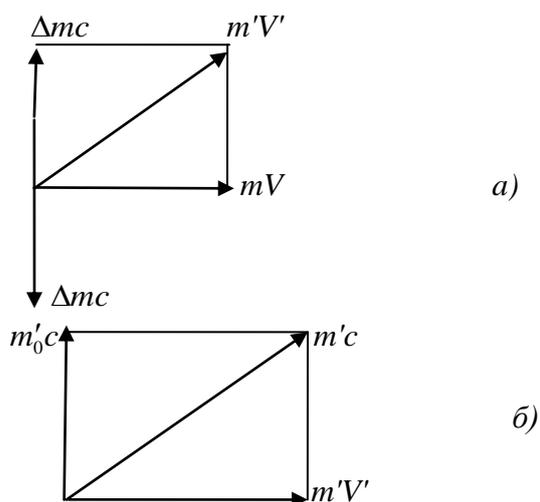


Рис. 3. Здесь также: а) диаграмма внешних импульсов; б) полная импульсная диаграмма атома после излучения.

Масса атома после излучения m' и его скорость V' . В этом случае можем записать следующие равенства:

$$\text{масса покоя атома после излучения } m'_0 = m_0 - \Delta m_0;$$

$$\text{полная масса атома после излучения } m' = m - \Delta m;$$

$$\text{квадрат внешнего импульса атома после излучения } (m'V')^2 = (mV)^2 + (\Delta mc)^2;$$

$$\text{соотношение (1) для атома после излучения } (m'_0c)^2 + (m'V')^2 = (m'c)^2.$$

Подставляя все значения в последнее уравнение и разрешив его относительно массы излучённого фотона, получим:

$$\Delta m = \Delta m_0 \left(1 - \frac{\Delta m_0}{2m_0} \right) \sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}.$$

Соответственно, для частоты излучённого фотона получим:

$$\nu = \nu_0 \sqrt{1 - V^2/c^2}.$$

Данный случай впервые был подтверждён экспериментально в 1938 г. Айвсом и Стилуэллом в опытах с каналовыми лучами атомов водорода, двигающимися со скоростью порядка 10^8 см/с и был назван поперечным эффектом Доплера. Название неудачное, так как сугубо волновой эффект Доплера поперечным быть не может.

Если фотон излучается атомом в направлении скорости его движения в АП, то аналогично проведенный расчёт приводит к частоте: $\nu = \nu_0 \frac{\sqrt{1 - V^2/c^2}}{1 - V/c}$.

Если же атом излучает в направлении, противоположном

направлению своего движения, то частота: $\nu = \nu_0 \frac{\sqrt{1-V^2/c^2}}{1+V/c}$.

А в общем случае частоту излучения движущегося в АП источника можно выразить формулой: $\nu = \nu_0 \frac{\sqrt{1-V^2/c^2}}{1 - \frac{V}{c} \cos \alpha}$,

где α – угол между направлением движения источника и направлением излучения.

Как видно из последней формулы, частота излучения движущимся в АП источником зависит от направления излучения в соответствии с классическим принципом Доплера, но отличается от последнего постоянным множителем $\sqrt{1-V^2/c^2}$.

Если же источник излучения и приёмник в движущейся ИСО будут неподвижны, то приёмник будет принимать, независимо от направления излучения, частоту:

$$\nu = \nu_0 \sqrt{1-V^2/c^2}.$$

И мы видим, что частота излучения при движении атома в АП уменьшилась ровно настолько, насколько замедляется *ход часов* в СТО в движущейся ИСО.

Так как частота эталона времени замедляется *точно так же*, частота излучения от покоящегося атома в движущейся ИСО будет оценена *точно такой же*, как и в случае излучения атомом, покоящимся в АП. Другими словами, если в движущейся ИСО при измерении её "особого физического времени" мы используем её изменившийся объективно реально эталон времени, то при этом в системе соблюдается *принцип относительности* (ПО). Если в движущейся СО время измеряется по одним часам, то *условно* можно считать, что в ней замедляется и течение самого времени. Но тогда такая система не будет соответствовать ИСО в СТО и в ней не будет выполняться ПО для всех физических явлений.

Таким образом, мы показали, что *ход* современных эталонных *часов* (а не времени) в движущейся ИСО изменяется *объективно реально* (замедляется) и зависит от собственной (иначе, абсолютной) скорости движения ИСО в реальном физическом пространстве.

В настоящее время, как известно, в качестве эталона времени принята секунда – единица времени, равная по длительности 9192631770 периодам излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия. Атомы являются практически идеальными часами, а все остальные

часы сверяются с частотой их (атомов) излучения. Так как частота излучения при движении атома уменьшается, то его период удлиняется. Поэтому *удлиняется и эталонная секунда*.

Изменение волнового эталона длины в движущейся ИСО и сокращение тел при движении

Как известно, сегодня международным эталоном длины является метр. Его длина равна 1650763,73 длинам волн в вакууме излучения, соответствующего переходу между некоторыми двумя уровнями атома криптона-86.

Покажем, что эталон длины, состоящий из n_0 электромагнитных волн длиной λ_0 , то есть *имеющий в АСО при неподвижном в ней источнике волн длину $n_0\lambda_0$* , в движущейся со скоростью V ИСО с неподвижным в ней источником будет иметь длину $n_0\lambda_0\sqrt{1-V^2/c^2}$.

Допустим, что источник электромагнитных волн находится на оси x' -ов в ИСО в точке А и имеет с точки зрения АСО собственную частоту излучения $\nu = \nu_0\sqrt{1-V^2/c^2}$,

где ν_0 – частота излучения этого же источника, но неподвижного в АСО. Излучение направляется вдоль оси x -ов, достигает точки В, отстоящей от А на расстоянии $n_0\lambda_0$ в ИСО (собственное расстояние), отражается в ней и возвращается в А, где и регистрируется $2n_0$ эталонных длин волн (рис. 4).

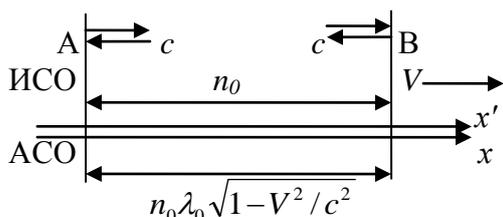


Рис.4. Волновой эталон длины, движущийся вместе с ИСО и расположенный в ней вдоль направления движения. В каждом цикле излучение исходит из точки А, достигает точки В, отражается в ней и возвращается в А.

Иначе говоря, это некоторое устройство, воспроизводящее в динамически движущейся ИСО общепринятый волновой эталон длины.

Если длина АВ в АСО будет $n_0\lambda_0\sqrt{1-V^2/c^2}$, то время движения

излучения в этой же системе от А до В составит: $t_1 = \frac{n_0 \lambda_0 \sqrt{1 - V^2/c^2}}{c - V}$, так как точка В уходит от излучения. Время же движения излучения от В до А будет $t_2 = \frac{n_0 \lambda_0 \sqrt{1 - V^2/c^2}}{c + V}$, так как точка А движется навстречу излучению. Общее же время движения излучения во всём замкнутом цикле составит $t = t_1 + t_2 = \frac{2n_0 \lambda_0}{c \sqrt{1 - V^2/c^2}}$. Тогда общее количество волн в этом процессе с учётом собственной частоты излучения будет

$$n = \nu t = \nu_0 \sqrt{1 - V^2/c^2} \frac{2n_0 \lambda_0}{c \sqrt{1 - V^2/c^2}} = 2n_0.$$

Следовательно, движущийся эталон длины действительно *становится короче* неподвижного в АСО. Это известное лоренцево сокращение длины, зависящее от абсолютной скорости движения.

Покажем также, что такого сокращения не будет происходить с эталоном, если его расположить в ИСО перпендикулярно направлению её движения в АСО (рис. 5).

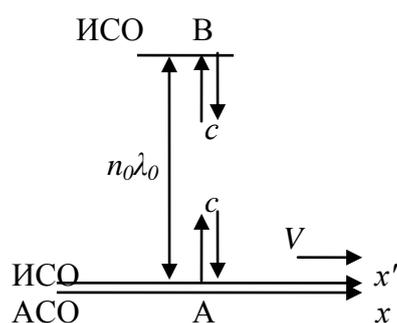


Рис.5. Волновой эталон длины расположен в ИСО перпендикулярно направлению её движения. В каждом цикле излучение происходит в точке А, достигает точки В, отражается в ней и возвращается в А.

Тогда действительный путь движения электромагнитных волн от точки А до точки В и назад будет таким, как показано на рис. 6.

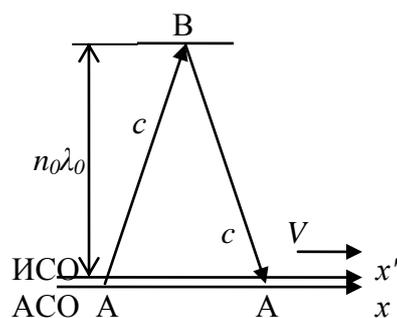


Рис. 6. Действительный путь движения волн излучения от начального до конечного положения точки А за один цикл движения.

Здесь мы видим начальное и конечное положение точки А, а также положение точки В в момент принятия и отражения излучения. Из рисунка видно, что время движения излучения от А до В и от В до А при несокращённом эталоне длины будет одинаковым и равным $t = \frac{n_0 \lambda_0}{\sqrt{c^2 - V^2}} = \frac{n_0 \lambda_0}{c \sqrt{1 - V^2/c^2}}$, а время полного замкнутого цикла в два раза больше. И общее число волн за один цикл движения составит

$$n = \nu 2t = \nu_0 \sqrt{1 - V^2/c^2} \frac{2n_0 \lambda_0}{c \sqrt{1 - V^2/c^2}} = 2n_0, \text{ что и требовалось доказать.}$$

И для этого не нужно рассматривать никакого силового взаимодействия эталона с неподвижным эфиром.

Известные опыты Майкельсона - Морли и других их последователей со светом говорят о том, что *точно так же* ведут себя и твёрдые тела. И это можно считать экспериментальным подтверждением того факта, что твёрдые тела, как и элементарные частицы, в своей основе имеют некоторую сложную корпускулярно-волновую природу и изменяют свою длину при движении и различных поворотах в пространстве точно так же, как и волновые эталоны длины.

Заключение

Таким образом, в работе доказано, что реальные физические эталоны массы, хода часов и длины *изменяются объективно реально* при абсолютном движении в реальном физическом пространстве (в эфире). *Эти изменения являются законами абсолютного движения.*

Любой физический объект, будь то элементарная частица или твёрдое тело, представляет собой более - менее стабильный самолокализованный динамически уравновешенный как внутренне, так и внешне *стоячий волновой процесс*. Динамическое равновесие этого процесса зависит от скорости его смещения в пространстве (в объёме эфира). Изменение физических эталонов при их абсолютном движении в эфире и есть *результат изменения указанного динамического равновесия.*

Эфир является материальным воплощением материи, которую следует мыслить как непрерывную и в целом неподвижную среду. Весь её в целом *объём* является её абсолютным неподвижным *геометрическим* пространством. Сама же непрерывная среда (эфир) и является реальным *физическим* пространством. Масса же является природной физической характеристикой эфира, его плотности. По

самой своей природе она находится в непрерывном *волновом движении* в своём же реальном физическом пространстве.

Скорость этого движения и обуславливает скорость света, которая является абсолютной и постоянной, независимо от движения её источника, в реальном физическом пространстве (в эфире) там, где его можно считать однородным и изотропным. В этом смысле *принцип постоянства скорости света* (ППСС) является *онтологическим* (законом природы). Вместе с объективно реальными изменениями физических эталонов он является *онтологической основой СТО*.

Именно поэтому в реально движущихся ИСО, в которых показания разноместных часов согласованы между собой с помощью световых сигналов, и выполняется *принцип относительности* (ПО) для всех физических явлений. Он является *следствием* указанных законов природы и проявляется для нас уже в наших методически правильно построенных ИСО и мысленных экспериментах. Поэтому он является *гносеологическим (познавательным) принципом*.

Так как любая часть массы за счёт своего движения обладает энергией, то это и придаёт эфиру упругие свойства, а поэтому *все движения эфира и являются волновыми*. Из них и структурируются все природные физические объекты, начиная от элементарных частиц и заканчивая объектами космических масштабов.

Приложение

Хотя в самой работе не были даны *ссылки* на использованные материалы, читатель может найти их в следующих работах автора:

1. Эфир и его динамическое самодвижение
<http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/200204204545.pdf>
2. Общая относительность и эталоны массы, длины и времени в гравитационных полях
<http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/151211153044.pdf>
3. Свет в гравитационном поле
<http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/151211163112.pdf>
4. Суть физического «пространства» и «движения» материи в нём
<http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/181208140326.pdf>
5. Физическое время и его сущность
<http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/230204201724.pdf>

6 Абсолютная система отсчёта и принцип постоянства скорости света в ней <http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/230820183912.pdf>

7. Сигнальная процедура сверки показаний разноместных часов ИСО в СТО. <http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/230205195755.pdf>

8. Взаимная оценка длин и хода часов в различных ИСО
<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/10557.html>

9. Что означает «одновременность» в СТО
<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/10568.html>

10. Корпускулярно-волновой дуализм природных явлений.
<http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/151125210701.pdf>

Кроме того, реальные изменения физических эталонов при их динамическом движении в реальном пространстве впервые были доказаны в рукописи автора: А.К. Юхимец. Физическая сущность специальной теории относительности. Киев, 1987, 118с. Депонированная рукопись в УкрНИИИТИ (Киев) , № 1178-Ук87. Библ. описан. в указателе ВИНТИ «Деп. научн. работы», 1987г., №8(190), б/о 838.

Но в данной работе то, что было сделано там, всё же несколько подкорректировано с учётом приведенных выше работ.