

## Скорость света и парадоксы времени.

### 1. Об определении скорости света.

Размышляя над истоками парадоксов времени, автор настоящих строк пришел к выводу, что они являются следствием искажения определения термина "скорость света" и выводов опыта Майкельсона – Морли.

Основным постулатом Теории относительности Эйнштейна является утверждение о постоянстве скорости света в любой инерциальной системе отсчета. Однако о какой скорости идет речь? Для того чтобы показать истоки ошибки обратимся к определению термина "скорость света".

**СКОРОСТЬ СВЕТА**, скорость распространения электромагнитных волн. В вакууме скорость света  $c = 299\,792\,458 \pm 1,2$  м/с (на 1980). Это — предельная скорость распространения любых физических воздействий. В среде скорость света зависит от его частоты (длины волны). Различают фазовую скорость  $n = c/n^2$  ( $n$  — показатель преломления) и групповую — скорость распространения энергии в квазимонохроматической волне. (Энциклопедия Кирилла и Мефодия)

**Скорость света** — абсолютная величина локальной скорости распространения электромагнитных волн в вакууме. Обозначается в специальной теории относительности (СТО) латинской буквой «с» (произносится как [цэ]), по современным представлениям скорость света в вакууме — предельная скорость движения частиц и распространения взаимодействий. (Википедия)

В обоих определениях говорится о скорости света как о "скорости распространения". Во втором определении подчеркивается, что значение этой скорости является локальным (местным). "Распространение", наверное, следует понимать как движение от источника по всевозможным направлениям. В этом смысле скорость света неоспоримо является фундаментальной физической константой. Однако во втором случае речь идет и о "предельной скорости движения частиц". Вот здесь и кроются истоки заблуждений – с водой выплескивается ребенок. Распространение является частным случаем движения. Движение вообще - это эффект изменения расстояния между различными физическими объектами. Двигаться могут частицы распространяющиеся от независимых источников. Можно рассматривать взаимное движение частиц распространяющихся от одного и того же источника. Что касается предельности этой скорости, то простой пример, который каждый из нас наблюдает ежедневно, демонстрирует, что скорость движения может быть, по меньшей мере, вдвое больше скорости света. Имеется в виду любой источник искусственного освещения, свет от которого может распространяться в противоположных направлениях. Фотоны распространяются со скоростью света, а вот движутся относительно друг друга со скоростями от нулевой (друг за другом) до удвоенной световой (в противоположных направлениях).

Свой вклад в ошибочность понимания скорости света внесло и трактование результатов опыта Майкельсона.

**МАЙКЕЛЬСОНА ОПЫТ** доказал *независимость скорости света от движения Земли* (А. А. Майкельсон, 1881). В классической физике опыт Майкельсона не нашел объяснения; в относительности теории постоянство скорости света во всех инерциальных системах отсчета принимается как постулат. (Энциклопедия Кирилла и Мефодия)

**Опыт Майкельсона** — физический опыт, поставленный Майкельсоном в 1881 году, с целью измерения *зависимости скорости света от движения Земли относительно эфира*. Под эфиром тогда понималась среда, аналогичная объёмнораспределённой материи, в которой распространяется свет подобно звуковым колебаниям. Результат эксперимента был отрицательный — скорость света никак не зависела от скорости движения Земли и от направления измеряемой скорости. (Википедия)

Необходимо обратить внимание на то, что "...опыт доказал независимость скорости света от движения Земли" и не более того. Мало того, результаты опыта трактуются как независимость скорости света от движения наблюдателя. Совершенно непонятно, на основе чего делается такой вывод. Ведь в опыте наблюдатель был неподвижен относительно источника света. Безусловно опыт установил, что скорость *распространения* света не зависит от движения *источника*. Если же говорить о скорости света относительно наблюдателя, то стоит обратиться к опытам Олафа Ремера с Ио, спутником Юпитера. Он определил осредненную скорость света относительно наблюдателя, однако, если более внимательно проанализировать результаты его измерений, то можно обнаружить, что эта скорость зависит от взаимного движения Земли и Юпитера. Эти результаты рассматривает В.И.Секерин в своей книге "Теория относительности - мистификация XX века" (Новосибирск: Издательство "Арт-Авеню", 2007. — 128 с.) и находит подтверждение непостоянству скорости света относительно наблюдателя.

Непостоянство скорости света относительно наблюдателя подтверждает и эффект Доплера. Эйнштейн ввёл в традиционные формулы эффекта Доплера коэффициент замедления времени. В результате, формулы для наблюдателя и источника стали идентичными. Но время и скорость света для электромагнитного излучения в пространстве связаны известным соотношением:

$$\lambda = \frac{c}{f} = cT ; \text{ где}$$

- $\lambda$  - длина волны;
- $c$  - скорость света;
- $f$  - частота;
- $T$  - период колебаний, величина обратная частоте.

Находясь в тисках утверждения о постоянстве скорости света, Эйнштейн объяснил изменение частоты на приемнике замедлением времени. Однако легко заметить, что точно так же эффект объясняется и изменением скорости движения волны относительно наблюдателя. Длина волны в Пространстве определяется двумя фундаментальными константами – скоростью распространения света и частотой излучения, зависящей от частоты при квантовом переходе и поэтому сама является фундаментальной константой. Если излучение в Пространстве свободно от каких-либо взаимодействий, то длина волны остается неизменной. Наблюдатель измеряет всегда частоту принимаемых колебаний. Если она отлична от излучаемой, то это конечно можно трактовать как замедление времени, поскольку время и период суть одно и то же, однако это замедление есть результат отличия скорости излучения относительно приемника по сравнению со скоростью относительно источника. Происходит сложение скоростей излучения и источника относительно приемника, что и используют астрономы при определении скорости движения звезд.

Непонятно и то, почему результаты опыта Майкельсона не согласуются с законами классической механики. В конце XIX века не существовало квантовой теории, но сейчас-то она прочно утвердилась в современной физике. Если рассматривать свет как поток элементарных частиц (фотонов, квантов света), то опыт Майкельсона будет прекрасно согласовываться с принципом относительности Галилея. Фотон запущенный из источника движущегося с Землей кроме движения относительно источника сохраняет и инерциальное движение сообщенное ему Землей. В любой инерциальной системе отсчета движение частиц складывается из движения частицы относительно источника и движения источника относительно системы отсчета. Скорость света, поэтому будет всегда одной и той же, если наблюдатель будет покоиться относительно источника излучения. Соответствие движения света (потока фотонов) законам классической механики как раз и привело к отрицательному результату опыта Майкельсона.

## 2. Скорость света и Преобразование Лоренца.

Подмена постоянства скорости распространения света скоростью относительно наблюдателя и приводит ко всевозможным парадоксам. Проиллюстрируем результаты этого утверждения с помощью графика движения наблюдателей и светового сигнала (СС) в системе координат плоскости Минковского. Предположим, что источник светового сигнала (ИСС) находится в точке начала координат неподвижной системы отсчета. Для наглядности примем единицу масштаба по оси времени  $t$  равной 1 с (секунде), а по оси расстояний  $x$  1сс (световая секунда). В этом случае мировая линия СС будет располагаться под углом  $45^\circ$  к осям координат.

Два наблюдателя (А и В) движутся относительно друг друга со скоростью равной, например,  $1/3$  скорости света, покоятся каждый в своей системе отсчета ( $S_A$  и  $S_B$ ). В момент времени  $t=0$  точки начал координат всех трех систем совпадают. Наблюдатели находятся на расстоянии в 2 световые секунды от ИСС. Наблюдатели равноправны, их часы абсолютно идентичны. Ситуация изображена на Рис.1. График построен в системе отсчета ИСС. Условно принято, что наблюдатель А неподвижен относительно ИСС, поэтому их системы отсчета совпадают. Мировая линия наблюдателя А

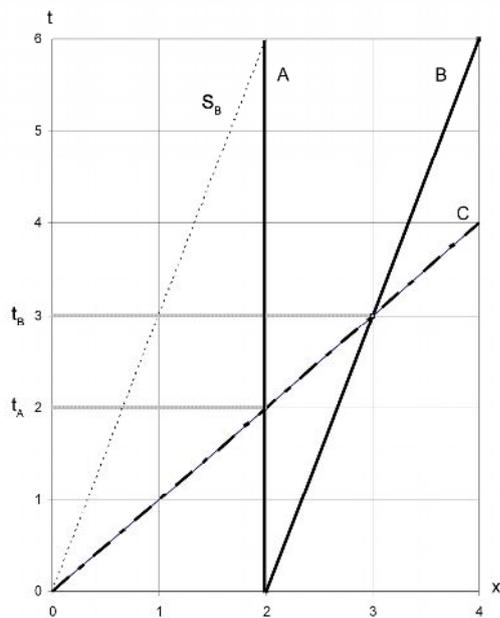


Рисунок 1

будет параллельна оси времени.

На графике изображена так же мировая линия точки начала отсчета системы отсчета  $S_B$ , в которой наблюдатель В неподвижен. Мировая линия СС изображается прямой С.

На графике видно, что моменты времени приема СС наблюдателями А и В не совпадают. Но ведь расстояния до ИСС в момент времени  $t=0$  были одинаковы, скорость света в обоих системах отсчета принимается в ТО одинаковой, поэтому считается, что  $t_A$  должно быть равно  $t_B$ , а то, что изображено на графике – это иллюзия наблюдения. Для исправления этой как бы иллюзии используется преобразование Лоренца. Оно, по своей сути, приводит к одному моменту времени события, происходящие в движущихся относительно друг друга системах отсчета.

На самом деле все совсем не так. Ведь в момент времени  $t_A$  наблюдатель В находится на большем расстоянии от ИСС чем наблюдатель А. Он "убегает" от ИСС, поэтому СС должен пройти еще некоторое расстояние, чтобы догнать его. Это классическая задача на погоню, которую современные школьники решают в (третьем) классе. Однако это противоречит основному постулату ТО, т.к. если разделить *начальное* расстояние на затраченное время, то скорость света для наблюдателя В окажется *меньшей*, чем для наблюдателя А, хотя это на самом деле так. Но если расстояние пройденное СС *до встречи* с наблюдателем В разделить на *затраченное* время, то мы получим скорость распространения СС и никаких иллюзий. Это может означать только одно – СС выпущенный из любой точки пространства проходит различные расстояния до движущихся относительно друг друга

наблюдателей. Но скорость *распространения* СС является константой, следовательно, сигналы к наблюдателям никогда не будут приходить одновременно. Преобразование же Лоренца призвано ошибочно приравнять  $t_A$  к  $t_B$ , а это приводит, в конце концов, к тому, что у наблюдателя В часы должны идти на  $1/3$  медленнее и к парадоксам времени.

Как было сказано в начале, было *условно* принято движение одного из наблюдателей относительно ИСС. На самом деле ни один из двух наблюдателей не может сказать, кто движется и относительно чего, потому что наблюдатели равноправны. Так у кого часы должны идти медленнее? Мы волевым порядком приняли неподвижность одного из наблюдателей относительно ИСС, а заключения делаются для всех движущихся наблюдателей. Ничего неподвижного в Пространстве нет, все объекты равноправны и поэтому время для них должно существовать одно и то же без всяких парадоксов.