

## О СКОРОСТИ СВЕТА

ПОТЕХИН А. Ф.

Одесский государственный морской университет  
(65029 Одесса, ул. Мечникова, 34).

УДК 535.525

Уравнения фронтов световых волн записаны с учётом как скорости движения источника света, так и запаздывания излучения во времени каждого из последующих фронтов волн. Показано, что уравнения фронтов световых волн не инвариантны и даже не ковариантны как относительно преобразований Галилея, так и относительно преобразований Лоренца. Уравнение только единственного, испущенного в начальный момент времени, фронта световой волны ковариантно относительно преобразований Галилея и инвариантно относительно преобразований Лоренца. Раскрыт механизм излучения света как неподвижным, так и движущимся источником.

### Введение.

Анализ исходных аксиом Специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна выявил их методологическую, экспериментально-физическую [1], [2] и математическую несостоятельность.

Методологическая несостоятельность обусловлена тем, что за понятием принцип относительности в СТО скрывается четыре разных понятия: динамический принцип относительности Галилея, кинематический принцип относительности Коперника, инвариантность, ковариантность уравнений движения. Если два первые из этих понятий являются физическими, т. е. результатом обобщения экспериментальных фактов, то вторые два понятия – математические, которые по определению не подлежат экспериментальной проверке.

Экспериментальная несостоятельность обусловлена тем, что “*всё содержание специальной теории относительности заключено в постулате: законы природы инвариантны относительно преобразований Лоренца*” [3]. Говорить же об экспериментальной проверке формы математической записи законов природы (красиво или некрасиво, латинским шрифтом или готическим, инвариантно или неинвариантно и т. д.) – абсурдно. Решающим экспериментом, якобы подтверждающим требование формулировки законов природы в форме, инвариантной относительно преобразований Лоренца, был оптический эксперимент Майкельсона – Морли [4]. Но показано [1], [2]: если этот эксперимент выполнен корректно, то единственно, что он может подтвердить, так это справедливость выполнения динамического принципа относительности Галилея (но не инвариантности!) также и для оптических (электромагнитных) процессов. Однако, вся совокупность оптических (электромагнитных) экспериментальных данных, включая обнаруженное в 1963г. однородное и изотропное космического микроволновое  $2,7^{\circ}K$  излучения [5], подтверждает наличие в природе выделенной системы отсчёта эфира. Это ставит под сомнение выполнение динамического принципа относительности, и для оптических процессов. Дополнительный анализ эксперимента Майкельсона-Морли выявил [6], что в нём не принималась во внимание возможность альтернативного толкования перпендикулярности продольного и поперечного лучей в зависимости от того,

в какой системе отсчёта эта перпендикулярность обеспечивается - в системе отсчёта неподвижного эфира или лабораторной системе отсчёта движущегося прибора. Это, как минимум, ставит под сомнение теоретическое обоснование данного эксперимента.

Математическая несостоятельность СТО показана далее в этой статье. Она заключается в инвариантности фронтов световых волн относительно преобразований Лоренца.

Как известно: *“Главная заслуга Эйнштейна состоит не столько в открытии новых формул, сколько в радикальном изменении наших основных представлений о пространстве, времени, материи и движении”* [7]. Но, в связи с полной несостоятельностью СТО в методологическом, экспериментально-физическом и математическом аспектах, от этих новых представлений о пространстве и времени, как от ошибочного толкования преобразований Лоренца, приходится отказаться и вернуться к исходной точке появления данной теории – электродинамике движущихся тел Лоренца. Предвидение французского учёного Пенлеве о судьбе теории относительности Эйнштейна оказались пророческими: *“Я полагаю, что от этого учения останется много формул (как следствие преобразований Лоренца – А. П.), которые без труда будут включены в классическую науку. Но принципы или научно-философские следствия, которые при различном мнении представляются либо как скандал, либо как чудо теории относительности, не сохранятся”* [8].

Теория Лоренца, как известно [8], соответствовала всей совокупности экспериментальных электродинамических и оптических фактов, за исключением одного - оптического эксперимента Майкельсона- Морли. Если бы Лоренц знал, что этот эксперимент ошибочен, всё дальнейшее развитие физики было бы иным.

Следует заметить, что физикам XX столетия все же удалось значительно продвинуть вперёд электродинамику движущихся тел в классическом направлении. Здесь, прежде всего, следует выделить работы проф. Вильгельма Х. Е. [9] и проф. Ефименко О. Д. [10].

Проф. Вильгельм электродинамику Максвелла-Лоренца развил применительно к произвольным инерциальным системам отсчёта с учётом их движения относительно эфира. Так же, как классическая механика Ньютона, развитая для абсолютного пространства, немыслима без динамической теории Кориолиса в относительных движениях, так и классическая теория Максвелла в системе неподвижного эфира немыслима без теории Вильгельма в относительных движениях. Так же как в классической механике следует различать динамические силы инерции от кинематических [1], так и в электродинамике следует различать динамические силы Лоренца от кинематических и вообще электродинамические эффекты от кинематических. Электродинамические уравнения Вильгельма, инвариантные относительно преобразований Галилея, позволяют это сделать, так как они непосредственно содержат скорость потока эфира относительно движущейся системы отсчёта.

Проф. Ефименко развил электродинамику Максвелла в системе эфира в направлении Хевисайда - теории запаздывающих потенциалов. Не нуждаясь в формально-математических преобразованиях Лоренца, эта теория с исключительной ясностью раскрывает физическую сущность уравнений Максвелла и вытекающие из неё следствия применительно к электродинамике движущихся тел.

Как теория проф. Вильгельма, так и теория проф. Ефименко, объясняют всю совокупность электродинамических и оптических экспериментов. В этих теориях все те парадоксы, которыми изобилует СТО, получают ясное физическое истолкование в полном соответствии с экспериментом и здравым смыслом. Следует, правда, отметить, что развиваемые независимо друг от друга разными авторами и при разных подходах, обе эти теории требуют осмысливания и, возможно, некоторой корректировки на стыке их соприкосновения и сшивки.

## **ИСТОЧНИК СВЕТА НЕПОДВИЖЕН В СИСТЕМЕ ОТСЧЁТА ЭФИРА**

Точечный источник света находится в начале абсолютной системы отсчёта *Оху* (неподвижная система отсчёта эфира). Центр каждого из фронтов световой волны, испущенной в фиксированный момент времени  $t_*$ , находится в начале этой системы отсчёта. Инерциальная система

отсчёта  $O'x'y'$  движется со скоростью  $\bar{v}$  в положительном направлении оси  $X$ . В момент времени  $t = 0$  начала этих систем отсчёта совпадают – рис 1а. Величина скорости  $C$  распространения света в системе эфира  $Oxy$  для каждого из фронтов есть величина постоянная.

Уравнение в  $Oxy$  испущенного в момент времени  $t_*$  фронта световой волны имеет вид

$$x^2 + y^2 = c^2(t - t_*)^2, \quad t \geq t_* \quad (1)$$

Абсолютная скорость  $\bar{c}$  произвольной точки фронта световой волны и её переносная скорость  $\bar{v}$  однозначно определяют относительную скорость  $\bar{c}'$  света этой точки волны в штрихованной системе отсчёта – рис. 1б

$$\bar{c} = \bar{v} + \bar{c}' \quad (2)$$

Из соответствующего треугольника имеем

$$c'^2 = c^2 + v^2 - 2cv \cos \alpha \quad (3)$$

Принимая во внимание, что

$$\cos \alpha = \frac{x}{c(t - t_*)} \quad (4)$$

из (3) получим

$$c^2 = c'^2 - v^2 + 2 \frac{vx}{(t - t_*)} \quad (5)$$

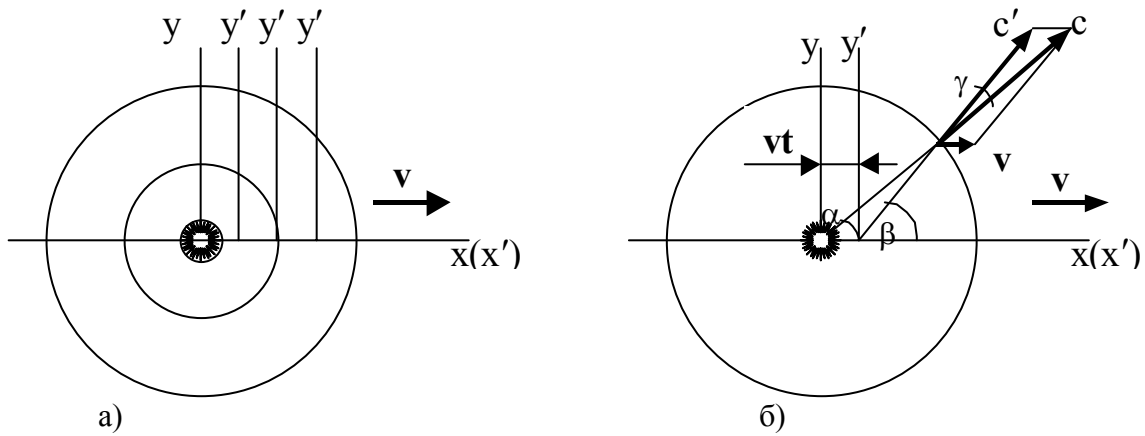


Рис. 1. Покоящийся в начале системы отсчёта  $Oxy$  источник излучает фронты концентрических световых волн – 1а, один из которых, испущенный, в момент времени  $t_*$ , изображён отдельно – 1б.

С учётом (5) и преобразований Галилея

$$x = x' + vt', \quad y = y', \quad t = t', \quad (6)$$

уравнение (1) фронта световой волны в штрихованной системе отсчёта принимает вид

$$(x' + vt'_*)^2 + y'^2 = c^2(t' - t'_*)^2, \quad (7)$$

Заметим, что если считать скорость света  $C$  в вакууме (эфире) мировой константой, т. е.  $C = const$ , не подлежащей преобразованию при переходе от одной системы отсчёта к другой, то тогда применение преобразований Галилея (6) приводит уравнение фронтов световых волн (1) к виду

$$(x' + vt')^2 + y'^2 = c^2(t' - t'_*)^2, \quad (8)$$

Таким образом, относительно движущейся со скоростью  $V$  вправо инерциальной системы отсчёта  $O'x'y'$ , уравнения любого из удаляющихся от неё со скоростью  $V$  влево фронтов световых волн (1) может быть записано как в форме (7), так и в форме (8). Однако если уравнение (7) описывает фронта волн через скорость света  $c'$  относительно штрихованной системы отсчёта, значение которой определяется согласно (3), то уравнение (8) описывает фронта волн через мировую константу  $C$ , которая уже не является скоростью света для штрихованной системы отсчёта.

Если уравнение движения при некотором преобразовании систем отсчёта сохраняет свой вид, но не сохраняет выражения для входящих в него функций, то оно называется ковариантным относительно данного преобразования. Если же уравнение движения при некотором преобразовании сохраняет не только свой вид, но и выражения для входящих в него функций, то оно называется инвариантным относительно данного преобразования.

Сравнение с (1) показывает, что в форме (7) уравнение фронта световой волны, испущенной в момент времени  $t_* = t'_* = 0$ , ковариантно относительно преобразований Галилея, в то время как в форме (8) – нет.

### ИСТОЧНИК СВЕТА ДВИЖЕТСЯ В СИСТЕМЕ ОТСЧЁТА ЭФИРА

Система отсчёта  $Oxy$  покоится относительно эфира. Точечный источник света находится в начале движущейся со скоростью  $\bar{v}$  вправо вдоль оси  $X$  системы отсчёта  $O'x'y'$ . Источник света при своём движении излучает фронта световых волн в эфире – рис. 2а. Центра световых волн с момента их появления остаются в системе отсчёта эфира неподвижными. Величина скорости света  $C$  в системе отсчёта эфира  $Oxy$  для каждого из фронтов остаётся постоянной вне зависимости от скорости движения источника.

Рассмотрим один из фронтов световых волн, испущенного в момент времени  $t_*$  – рис 2б, уравнение которого в системе  $Oxy$  имеет вид

$$(x - vt_*)^2 + y^2 = c^2(t - t_*)^2, \quad t \geq t_* \quad (9)$$

В этом случае соотношения (2), (3) сохраняются, но (3) и (4) принимают вид

$$\cos \alpha = \frac{x - vt_*}{c(t - t_*)}, \quad (10)$$

$$c^2 = c'^2 - v^2 + 2 \frac{v(x - vt_*)}{(t - t_*)}. \quad (11)$$

С учётом (11) и преобразований Галилея (6), уравнение (9) фронта световой волны в штрихованной системе отсчёта принимает вид

$$x'^2 + y'^2 = c'^2(t' - t'_*)^2, \quad (12)$$

Через мировую константу  $C$  тот же фронт (9) световой волны описывается уравнением

$$[x' + v(t' - t'_*)]^2 + y'^2 = c^2(t' - t'_*)^2 \quad (13)$$

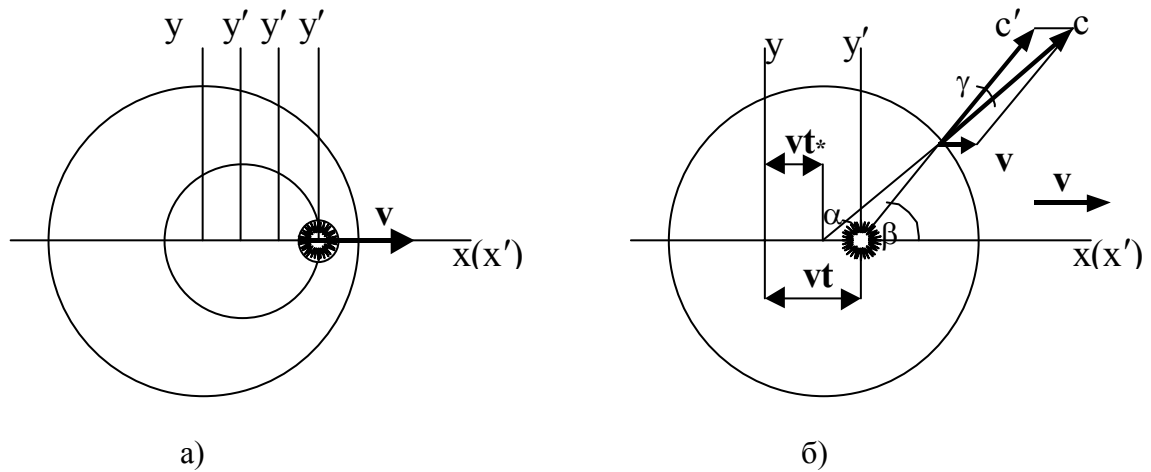


Рис. 2 . Движущийся вместе с началом системы отсчёта  $O'x'y'$  источник излучает фронта световых волн – 1а, один из которых, испущенный, в момент времени  $t_*$ , изображён отдельно – 1б.

Таким образом, движущийся со скоростью  $v$  вправо источник света оставляет за собой слева испущенные им фронта световых волн. Эти волны в системе отсчёта  $Oxy$  описываются уравнением (9), в то время как в системе отсчёта  $O'x'y'$  эти же фронта волн могут быть описаны уравнениями как в форме (12) - через относительную скорость света  $c'$ , так и в форме (13) - через мировую константу  $c$ . Сравнение с (9) показывает, что в форме (12) уравнение фронта световой волны, испущенной в момент времени  $t_* = t'_* = 0$ , ковариантно относительно преобразований Галилея, в то время как в форме (13) – нет.

### О ПРЕОБРАЗОВАНИЯХ ЛОРЕНЦА

а) Источник света неподвижен в системе отсчёта эфира.

С учётом преобразований Лоренца

$$x = \frac{x' + vt'}{\sqrt{1 - (v/c)^2}}, \quad y = y', \quad t = \frac{t' + (v/c^2)x'}{\sqrt{1 - (v/c)^2}}, \quad (14)$$

уравнение (1) фронта световой волны в штрихованной системе отсчёта, принимая во внимание, что

$$t_* = \frac{t'_* + (v/c^2)x'}{\sqrt{1 - (v/c)^2}}, \quad (15)$$

имеет вид

$$(x' + vt')^2 + y'^2 (1 - (v/c)^2) = c^2 (t' - t'_*)^2. \quad (16)$$

Из сравнения (1) и (16) следует, вопреки утверждению СТО, что уравнения фронтов световых волн не инвариантны и даже не ковариантны относительно преобразований Лоренца. Уравнение единственного, испущенного в начальный момент времени  $t_* = 0$ , фронта световой волны инвариантно относительно преобразований Лоренца. При этом следует учесть, что, согласно (15), когда  $t_* = 0$ , то

$$t'_* = -\frac{vx'}{c^2} \quad (17)$$

Предельным переходом  $(v/c) \rightarrow 0$  из уравнения фронта световой волны (16) получаем не уравнение (1), как это следовало бы ожидать согласно СТО, а уравнение (8). Это соответствует тому, что при таком предельном переходе преобразования Лоренца переходят в преобразования Галилея, согласно которым, затем, из (1) получается (8). Следовательно, константа  $c$ , которая входит в преобразования Лоренца и электромагнитные уравнения Максвелла, есть не скорость света относительно каждой из инерциальных систем отсчёта, как это утверждается в СТО, а мировая константа – скорость света в абсолютной системе отсчёта в смысле классической физики Ньютона (системе эфира).

б) Источник света движется в системе отсчёта эфира.

С учётом преобразований Лоренца (14) и соотношения (15), уравнение (9) фронта световой волны в штрихованной системе отсчёта, имеет вид

$$\left[ \left( 1 - (v/c)^2 \right) x' + v(t' - t'_*) \right]^2 + y'^2 \left( 1 - (v/c)^2 \right) = c^2 (t' - t'_*)^2. \quad (18)$$

Предельным переходом  $(v/c) \rightarrow 0$  из (18) получаем, снова таки, не уравнение фронта световой волны (9), как это следовало бы ожидать согласно СТО, а уравнение (13).

Из сравнения (9) и (18) следует, с учётом (15), что лишь уравнение единственного, испущенного в начальный момент времени  $t_* = 0$ , фронта световой волны инвариантно относительно преобразований Лоренца.

### ВЫВОДЫ

1. Вне зависимости от скорости движения источника света, фронт световой волны распространяется сферически симметрично с постоянной по величине скоростью относительно той точки абсолютного пространства (эфира), в которой источник находился в момент излучения данного фронта волны.
2. Скорость распространения каждой из точек фронта световой волны относительно произвольной инерциальной системы отсчёта находится в соответствии с классической теоремой сложения скоростей в соответствии с преобразованиями Галилея.
3. Независимо от скорости движения источника света, передача информации с помощью светового сигнала осуществляется от одной точки абсолютного пространства (эфира) к другой и потому не может превосходить величину скорости света в эфире.
4. Входящая в уравнения Максвелла константа  $c = (\epsilon_0 \mu_0)^{-1/2} = 3 \times 10^8 \text{ м/с}$  может быть интерпретирована как скорость света лишь в единственной системе отсчёта – абсолютной в смысле классической физики Ньютона (система эфира).
5. Скорость света в эфире  $c$  входит в преобразования Лоренца как не подлежащая преобразованию мировая константа, но интерпретация этой константы в физике XX столетия как скорости света относительно каждой из инерциальных систем отсчёта – ошибочно.

1. Потехін А. Ф. Короткий курс теоретичної механіки в запитаннях та відповідях з аналізом базових понять.: Навчальний посібник для студентів втузів. – Одеса: ОДМУ, 2000. – 194с.: 1000єкз.
2. Potyekhin A. F. //Hadronic Journal Supplement.- 2000. – 14. – P. 297-313.
3. Эйнштейн А. Собрание научн. тр. Т. II. – М.: Наука, 1965. – С.753.
4. Michelson A. A. and Morley E. W. //Am. J. Sci.. – 1887. – 34. – P. 333-345.
5. Penzias A. A. and Wilson K. W. //Astrophys. J. – 1965. – 142. – P. 419.
6. Потехін А. Ф. Фізичні та математичні помилки оптичного експерименту Майкельсона-Морлі. //УФЖ – 2001. (поступила в ред. 4.01.2001, регистр №2).

7. Бом Д. Специальная теория относительности. – М.: Мир, 1967. - С. 10.
8. Спасский Б. И. История физики. Т. II. – М.: Высшая школа, 1977. – С.187.
9. Wilhelm H. E.  
 //Radio Science. – 1985. – **20**, No5. – P. 10006-1018.  
 //Z. Naturforsch. – 1988. – **43a**. – P. 859-864.  
 //Z. Naturforsch. – 1990. – **45a**. – P. 736-748.  
 //Physics Essays. – 1993. – **6**, No3. – P. 420-435.  
 //Hadronic Journal Supplement. – 1993. –**8**. – P. 441-457.  
 //Aperion. – 1994. –**18**. – P. 9-19.  
 //Chinese J. Of systems Eng. and Electronics. – 1995. –**6**, No4. – P. 1-24.  
 //Chinese J. Of systems Eng. and Electronics. – 1995. –**6**, No4. – P. 59-85.  
 //Hadronic Journal. – 1996. –**19**. – P. 1-39.
10. Jefimenko O. D.  
 Electrostatics Motors. - Star City.: Electret Scientific Company, 1973.- 124 pg.  
 Electricity and Magnetism. - Star City.: Electret Scientific Company, 1989.- 600 pg.  
 Causality Electromagnetic Induction and Gravitation. Star City.: Electret Scientific Company, 1992.- 180 pg.  
 Retardation and Relativity.- Star City.: Electret Scientific Company, 1997.- 306 pg.  
 //Galilean Electrodynamics. - 1994 - **5**, No2. - P. 25-33.  
 //Galilean Electrodynamics. - 1995 - **6**, No2. - P. 23-30.  
 //Z. Naturforsch. - **53a**. – 1998 – P. 977-982.  
 //Eur. J. Phys. - **20** – 1999 - P. 39-44.  
 //J. Phys. A: Math. Gen. – 1999 - **32** – P. 3755-3762.  
 //Z. Naturforsch. – 1999 - **54a** - P. 637-644.  
 Does Special Relativity Prohibit Superluminal Velocities. // in: Instantaneous Action at a Distance in Modern Physics: Pro and Contra. - New York: NOVA Science Publishers, Inc., 1999. – P. 36-46.  
 //The Physics Teacher. – 2000 - **38**. - P. 154-167

Примечание Переписку с Редакцией журнала по данной статье см. в разделе ПЕРЕПИСКА настоящего сайта