

1. miércoles, 5 de junio de 2019

## **НОВЫЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ВОЛНЫ В ИНЕРЦИАЛЬНОЙ ДВИЖУЩЕЙСЯ СИСТЕМЕ.**

Dr. Valentín Ibáñez Fernández

valentin.ibanez.fernandez@gmail.com

03.30. +p **from PACS 201**

### **Абстракт.**

Новая универсальная теория относительности и открытые новые физические явления в инерциальных системах движения, представлены в этой работе. Новая теория открывает новые законы движения, как твёрдых тел, так и электромагнитных волн, и представляет новую теорию физических процессов, происходящих как в системе покоя, так и инерциальных системах движения для всех физических объектов движения. Кроме того, представлена трансляция биективная этих физических процессов в различные инерциальные системы движения в абсолютном времени.

В работе показаны экспериментально и теоретически изменение скоростей в инерциальных движущихся системах. Раскрыты причины возникновения изменения скоростей в движущихся системах, как для твёрдых тел, так и для электромагнитных волн. И показано, что в движущей инерциальной системе не существует возможности измерять действительные значения расстояний и движения, как твёрдых тел, так и волн по отношению к системе покоя.

Огромная, приведённая база практических экспериментов, проведённых в инерциальных системах движения, подтверждает все научные заключения и выводы в этой работе.

Теоретический и экспериментальный анализ в этой работы убедительно подтверждает новизну научной работы и её важность.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Специальная теория относительности А. Эйнштейна, описывающая инерциальную систему движения, приводит к абстрактному явлению, такому как появление нового времени, которое зависит от скорости движения Земли  $v$ .

Но это явление до сих пор достоверно не обнаружено в природе на базе достоверных физических прямых экспериментов.

Экспериментально обнаружить разницу между абсолютным временем покоящейся системы  $t$  и относительным временем  $\tau$  движущейся системы не удалось.

В XX веке, развитие экспериментальной и теоретической физики достигло значительных результатов, но полученные теоретические результаты специальной теории относительности А. Эйнштейна, так и масса экспериментов отрицающих эту теорию неукоснительно растёт.

Приведём несколько примеров.

Одними из первых ложных подтверждения специальная теория относительности исторически произошли до развития специальной теории относительности (1905). У. Кауфман (1901) экспериментально установил, что масса высокоскоростных электронов ( $\beta$ -лучей) увеличивается с возрастающей скоростью. В соответствии с специальной теорией относительности Кауфман пытался объяснить свой эксперимент, используя гипотезу электромагнитной массы, но не смог.

Точно так же Бучерер в 1909 году экспериментально установил, что возрастающая масса  $\beta$ -лучей движущихся со скоростью  $u$  вблизи скорости света, относительно постоянной инерционной массы  $M$

Ньютоновской механики, задаётся уравнением, которое похоже на уравнение специальной теории относительности. То есть, при этом условии он считал, что экспериментально подтвердил не гипотезу электромагнитной массы, а теорию специальной теории относительности, поскольку не знал, что увеличение массы электрона связано с поглощением дефекта массы (как и электромагнитной массы) нейтрона, который был открыт в 1932 году.

Хотя эксперименты Майкельсона-Морли (1887) отвергли эфир в пользу ньютоновских частиц света (теории света), сам Эйнштейн в общей теории относительности (1915) вновь ввёл эфир. Противоречащие теории относительности. В соответствии с этой непоследовательностью натурфилософы М. Барон и Ф. Селлери организовали международную конференцию “границы фундаментальной физики” (1993), в которой были представлены эксперименты американских физиков Френча и Тессмана (1963), которые показали ошибочность полей Максвелла. (Неверные уравнения Максвелла). В статье “Влияние уравнения Максвелла” (“Impact of Maxwell’s equation”), представлено открытие дипольных фотонов, которые аннулируют поля Максвелла и теорию относительности Эйнштейна. Подтверждено так же экспериментами квантовой запутанности, что поля нарушают Третий закон Ньютона об одновременном действии.

---

Большинство людей считают, что в теории относительности, люминесцентный эфир XIX века был исключён экспериментами типа Майкельсона и развитием специальной теории относительности. Однако ситуация совершенно иная, поскольку Пуанкаре, и Лоренц были защитниками существования эфира, а сам Эйнштейн после 1916 года радикально изменил своё ранее негативное отношение. Например, в 1924 году он писал, что согласно специальной теории относительности эфир остаётся все ещё абсолютным из-за своего влияния на инерцию тел.

Когда Майкельсон и Эйнштейн встретились ненадолго в 1931 году, Майкельсон заметил, что он сожалеет, что его эксперимент, возможно,

был ответственен за рождение такого “монстра” - ссылаясь на теорию специальной теории относительности.

Сегодня хорошо известно, поскольку масса излучающего антинейтрино очень мала, мы наблюдаем дефект массы  $\Delta m = \text{масса } 2,53 \text{ электрона}$ , что даёт возрастающую массу  $\Delta M$  излучающего электрона.

Такую же ситуацию мы наблюдаем и в экспериментах с эффектом Комптона (правильный эффект Комптона), где увеличение массы электрона  $\Delta M$  связано не с относительным движением (теория специальной теории относительности), а с законом поглощения фотона (взаимодействие фотонов и материи), в котором мы наблюдаем расширение времени и сокращение длины. (Открытие сокращения длины).

Наконец спин-спиновые взаимодействия электронов, а также нуклонов создают атомные молекулярные и ядерные структуры, которые показывают, что все эксперименты по атомной и ядерной физике отвергают Эйнштейна, потому что мы наблюдаем поглощение фотонов в системах неконсервативных сил. С другой стороны, в Ньютоновской Механике консервативных сил, мы всегда наблюдаем постоянную инерционную массу, потому что поглощение фотонов отсутствует. Другими словами, фундаментальные законы Ньютоновской Механики не могут быть свергнуты теориями.

Под влиянием теории относительности сегодня многим трудно принять эксперименты по бета-распаду и закону поглощения фотона, которые лишают законной силы относительность. Хотя некоторые из этих критических замечаний получили поддержку авторитетных учёных, теория относительности Эйнштейна в настоящее время принята научным сообществом.

В заключение отметим, что, хотя эксперименты современной физики отвергают теорию относительности и подтверждают законы сохранения энергии и массы, многие физики продолжают использовать теорию относительности, которая нарушает законы природы.

Специальная теория относительности входит в обязательные учебные программы в университете и колледжи. Однако рациональность её оснований и точность её выводов вызывает постоянное подозрение.

Существуют две точки зрения противоположные. Первая – это “грандиозная” теория, другая это бедствие. Поэтому жизненно важно исследовать её сущность. Это имеет беспрецедентное значения для развития науки, философии и технологии.

Но с 1905 года специальная теория относительности приняла статус “брильянта”, она занимает абсолютно доминирующий статус в науке, философии и обществе. Она принята, как современная основа теоретической физики. Любое предположение или изменение, находящееся в противоречии, объявляется ошибочным.

Но, из-за недостаточной аргументации, а, следовательно, и не понимания, многие думают, что специальная теория относительности верна, хотя и не понимают почему.

И до сих пор существуют три научных оценки в академической среде

1. Теория верна и есть одно из самых выдающихся открытий 20 века.
2. Она комбинация правды и не правды
3. Она абсурдна

### **Некоторые взгляды современной науки на специальную теорию относительности.**

Комитет по Нобелевской премии отказался от награждения Эйнштейна за специальную теорию относительности.

Большинства учёных, физиков – экспериментаторов, не признают эту теорию. Например, A.O’Ranjilly, H.Ives, H.Alfen, B.Barnes, F. Soddy, P.Graneau, N. Song Jian, Graneau, S. Marinov, P.Pappas и др.

### **Анализ практических оснований специальной теории относительности.**

Для развития специальной теории относительности А. Эйнштейн использовал мысленные пространственное – временные представления, а не реальные. На что обратили внимание множество учёных по отдельным направлениям физики в своих работах.

Так же, большинство сторонников специальной теории относительности признают, что не существовало никакого эксперимента, свидетельствующего о гипотетическом сокращении длины объектов в системе движения предложенной Лоренцом. Следует отметить, что сокращение длины является основой всей специальной теории относительности.

### **Ошибка в специальной теории относительности. Постоянство скорости света.**

Ошибка в специальной теории относительности вытекает из утверждения постоянства скорости света. (A.Einstein, ‘‘ On the Electrodynamics of Moving Bodies ’, in the Principle of Relativity (Methuen, London 1923).

Принцип постоянной световой скорости, который обусловил изменение времени в системе движения, состоит в том, что свет всегда распространяется в пустом пространстве с постоянной скоростью  $c$ , которая является не зависимой от скорости движения излучающего тела. Световая скорость, измерения в вакууме, является той же самой для любого измерителя, движущегося равномерно и прямолинейно.

Существует два понимания принципа постоянной световой скорости, формулируемые следующим образом:

1. В любой инерциальной системе отсчёта, световая скорость относительно системы покоя, та же самая что для света, испускаемого лампой, установленной в инерциальной движущейся системе.
2. В любых инерциальных системах отсчёта, измеренные скорости света при однородном прямолинейном движении друг относительно друга, будут те же самые скорости, что и для света, испускаемые той же самой лампой в каждой системе отсчёта.

Преобразование координат Лоренца истолковывает принцип постоянной световой скорости, как-то что световые скорости во всех инерциальных системах отсчёта при однородном прямолинейном движении друг относительно друга, будут те же самые. Это игнорирует относительное движение между различными инерциальными системами движения, что приводит к ряду нелепиц.

Световая скорость, существует в специальной теории относительности только как скорость передачи сигнала, которая бесполезна для любого другого специального качества света. Если принцип специальной теории относительности о постоянной световой скорости перенести на скорость звука, то результат был бы тот, что скорость любого объекта была бы меньше скорости чем скорость звука. Это абсурд поскольку скорость самолёт превышает в несколько раз скорость звука.

Поэтому теоретическая основа специальной теории относительности не верна.

Следует так же отметить физика – философскую сущность специальной теории относительности. “ Относительность одновременности ” является ложным суждением. Оно получено через скрытый подмен концепций, смещение посылок и замену реальности восприятием.

Математические основания специальной теории относительности являются группой внутренне противоречивых математически уравнений, которые не имеют никакой научной ценности.

Печальным следствием борьбы за принятие специальной теории относительности, как почти утверждённое научное открытие, привело к тому, что в настоящее время вошли в моду идеи четырёх мерного пространства в физике как реальность, которые истолковывают как студенты, так и так называемые профессора и учёные. Причиной которых явились фантазии как “ туннель во времени ”, “ большой взрыв ”, “ чёрная дыра ” и т.д.

Эксперименты отвергающие специальную теорию относительности. Их множество, но, пожалуй, самый убедительный Открытие в 1958 г. эффекта Mossbauer поглощения и излучения гамма лучей позволило сравнивать частоту с удивительной точностью, которая дала возможность наблюдать с помощью эффекта Доплера движение Земли по отношению к неподвижному электромагнитному полю (современный эфир).

В 1963 г. в Бирмингеме был поставлен этот эксперимент по этому методу. Результат его дал убедительное заключение о неверном исследовании теории эфира и последующие исследования, такие как экспериментальные исследования для поддержания теории неполного затягивания эфира движением Земли, которые были основаны на базе всех экспериментов того времени, экспериментов 1<sup>го</sup>. и 2<sup>го</sup>. уровня,

Этот эксперимент позволил сравнивать частоту с удивительной точностью, которая дала возможность наблюдать с помощью эффекта Доплера движение земли по отношению к неподвижному электромагнитному полю.

Авторы пришли к заключению, что земля по отношению к неподвижному электромагнитному полю имеет скорость равную нулю, как результат в пределах ошибки измерения  $1.6 \pm 2$  м/сек.

Таким образом, этот эксперимент в Бирмингеме, не даёт никакой возможности принять современные взгляды на специальную теорию относительности А. Эйнштейна, как теорию, базирующуюся на исторических исследованиях эфира в любом из их известных представлений, одно из которых использовал как Лоренц, так и Эйнштейн в своих работах.

## **§1 ИСТОРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ И ТЕОРИЯ ЭФИРА ДО ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА ФИЗО**

В период развития оптики и электродинамики физики считали, что теория относительности Галилея не удовлетворяет электродинамике.

Они подразумевали, что эфир был нематериальным статическим универсальным полем вселенной, в которой распространялась электромагнитная волна.

Эфир был нематериальным неподвижным полем, охватывающим пространство вселенной. Электромагнитная волна не была материальным колебанием массы.

Эти гипотетические философские идеи не принимали во внимание физическую природу движения и противоречили идеи материи как неделимой бесконечной материи внутри всей вселенной.

В 17 веке **Роберт Бойл (Robert Boyle)**<sup>1</sup> был сторонником гипотезы эфира. Согласно Бойлю, эфир состоит из тонких частиц, один вид которых объясняет отсутствие вакуума и механические взаимодействия между телами, а другой вид объясняет такие явления, как магнетизм (и, возможно, гравитация), которые в противном случае необъяснимы на основе чисто механических взаимодействий макроскопических тел, "хотя в эфире древних не было ничего замечено, кроме рассеянного и очень тонкого вещества".

**Христиан Гюйгенс (Christiaan Huygens)**<sup>2</sup> 1629- 1695 г. предположил, что свет - это волна, распространяющаяся в эфире. Он и Исаак Ньютон могли только представить себе световые волны продольными, распространяющимися подобно звуковым и другим механическим волнам в жидкостях. Однако продольные волны обязательно имеют только одну форму для данного направления распространения, а не две поляризации, такие как поперечная волна.

Таким образом, продольные волны не могли объяснить двух лучепреломление, при котором две поляризации света по-разному преломляются Кристаллом.

**Исаак Ньютон 1643 -1727**

Кроме того, Ньютон отверг свет как волны в среде, потому что такая среда должна была бы распространяться повсюду в пространстве и тем самым "нарушать и замедлять движение этих великих тел" (планет и комет) и, таким образом, "поскольку она [среда света] бесполезна и препятствует действию природы и заставляет её томиться, поэтому нет никаких доказательств её существования, и поэтому её следует отвергнуть".

**Исаак Ньютон** (1643 -1727) утверждал, что свет состоит из множества мелких частиц. Это может объяснить такие особенности, как способность света перемещаться по прямым линиям и отражаться от поверхностей. Ньютон представлял себе, что лёгкие частицы представляют собой несферические "корпускулы" с разными "сторонами", которые вызывают двух лучевое преломление.

Но теория света частиц не может удовлетворительно объяснить преломление и дифракцию. Чтобы объяснить преломление,

Оптика Ньютона (1704)<sup>3</sup> постулировала "эфирную среду", передающую вибрации быстрее, чем свет, посредством которых свет, когда его настигает вибрация приобретал свойства "лёгкого отражения" и "лёгкой передачи", что вызвало преломление и дифракцию. Ньютон полагал, что колебания света, вызванные вибрацией, были связаны с тепловым излучением.

Он писал: "Разве тепло в тёплых комнатах не передаётся через вакуум вибрациями гораздо более тонкой среды, чем воздух, который после вытягивания воздуха оставался в вакууме. И разве эта среда не та же самая, что и та, посредством которой свет преломляется и отражается, и посредством вибраций, которой свет передаёт тепло телам и приводится в состояние лёгкого отражения и лёгкой передачи."

В отличие от современного понимания, что тепловое излучение и свет являются электромагнитным излучением, Ньютон рассматривал тепло и свет как два разных явления. Он полагал, что тепловые колебания возбуждаются «когда луч света падает на поверхность какого-либо прозрачного тела».

Он писал: "Я не знаю, что это за эфир, но, если он состоит из частиц, тогда они должны быть размером меньше, чем частицы воздуха или

даже света. Чрезмерная малость его частиц, может способствовать величине силы, с которой эти частицы могут отступать друг от друга, и тем самым сделать эту среду чрезвычайно более редкой и эластичной, чем воздух и как следствие, чрезвычайно менее способной противостоять движениям снарядов и чрезвычайно более способный давить на грубые тела, пытаясь расширяться. ``

**Джеймс Брэдли (James Bradley)**, в 1720 году Джеймс Брэдли провёл серию экспериментов, пытаясь измерить звёздный параллакс путём измерения звёзд в разное время года. По мере того как Земля движется вокруг Солнца, видимый угол к данной удалённой точке изменялся. Измеряя эти углы, можно вычислить расстояние до звезды на основе известной окружности орбиты Земли вокруг Солнца. Он не обнаружил никакого параллакса, тем самым установив нижний предел расстояния до звёзд.

Во время этих экспериментов Брэдли также обнаружил эффект звёздная абберрация.

Брэдли объяснил этот эффект в контексте корпускулярной теории света Ньютона, показал, что угол абберрации задаётся простым сложением вектора орбитальной скорости Земли и скорости корпускулярного света, так же как вертикально падающие капли дождя ударяют движущийся объект. Зная скорость Земли и угол абберрации, это позволило ему оценить скорость света.

Объяснение звёздной абберрации в контексте теории света, на основе неподвижного эфира, считалось более проблематичным. Поскольку абберрация основывалась на относительных скоростях света и Земли, а измеренная скорость света зависела от движения Земли в неподвижно эфире. Эфир должен был оставаться неподвижным относительно звезды, когда Земля двигалась через него.

Но как мы увидим в конце этой работы, именно это первое представление Брэдли, что звёздная абберрация основана на отношении скорости света и Земли, было первым выявлением, что скорость света

в движущейся системе равна векторной сумме скорости света и скорости Земли.

### **Теория волн торжествует. Томас Янг и Огюстен-Жан Френель 1788 – 1827г.**

Столетие спустя Томас Янг и Огюстен-Жан Френель<sup>4</sup> возродили волновую теорию света, когда они указали, что свет может быть поперечной волной, а не продольной волной – поляризация поперечной волны (как и "стороны" света Ньютона) может объяснить двух лучевое преломление, и после серии экспериментов по дифракции, модель частиц Ньютона была окончательно оставлена. Более того, физики предполагали, что, подобно механическим волнам, световые волны нуждаются в среде для распространения и, следовательно, требуют идею Гюйгенса об эфирном "газе", пронизывающ всё пространство.

### **Заключение свойства эфира**

Механические свойства эфира становились все более и более магическими: он должен был быть текучим, чтобы заполнить пространство, но который был в миллионы раз более жёстким чем сталь, чтобы пропускать высокие частоты световых волн. Он также должен был быть безмассовым и не иметь вязкости, иначе это заметно повлияло бы на орбиты планет. Кроме того, оказалось, что он должен быть полностью прозрачным, не дисперсионным, несжимаемым и непрерывным в очень небольших масштабах.

Как мы видим, мнения учёных об эфире до опыта Физо существенно расходились в теоретическом плане. Обратите внимание, что принципиальным историческим экспериментам для возможности выявления свойств эфира и скорости света в движущейся среде был эксперимент Физо 1851г.

Но анализ эксперимента Физо находился под влиянием выше изложенных представлений об эфире сформировавшимися в основном на философских и астрономических представлениях о свойствах распространения света во вселенной, а не на точных физических экспериментах.

В дальнейшем эксперимент Физо сыграл исключительно большую роль в наших знаниях об пространстве и времени и послужил основой специальной теории относительности. Волновая теория света привела к представлению о мировом эфире – среде, заполняющей всё мировое пространство и пронизывающее все тела. Сперва считалось, что к эфиру применимы законы классической механики и что эфир будучи механической средой, может служить системой отсчёта и что можно определить движение тела относительно эфира. Изменения произошли, в связи с развитием электромагнитной теории света, механические представления об эфире были заменены более общими электромагнитными. Представление электромагнитного эфира не изменило предположение о возможности определять передвижение тел относительно неподвижного эфира.

Поскольку эфир представлялся средой, заполняющей всё мировое пространство, движение относительно эфира мыслилось как абсолютное движение. То есть, движение относительно такого гипотетического покоящегося эфира называли абсолютным.

Гипотеза о существовании эфира выдвигала постановку ряда опытов, цель которых была точнее изучить свойства эфира и характер его взаимодействия с обычными телами. Прежде всего возникал вопрос, увлекают ли прозрачные тела, при их движении находящийся в них эфир или нет. Ответ на это вопрос должен был дать опыт Физо.

## **§2 ИСТОРИЯ ОПЫТА ФИЗО 1815 г.**

Раньше, чем вспомнить опыт Физо остановимся на принципах представления движения светового сигнала в неподвижном эфире на которых был ожидаем результат эксперимента Физо, Рис. 1.

Этот же принцип применялся в теории параллельных зеркал <sup>5</sup>, для исследования движения луча света в движущихся параллельно друг другу зеркал.

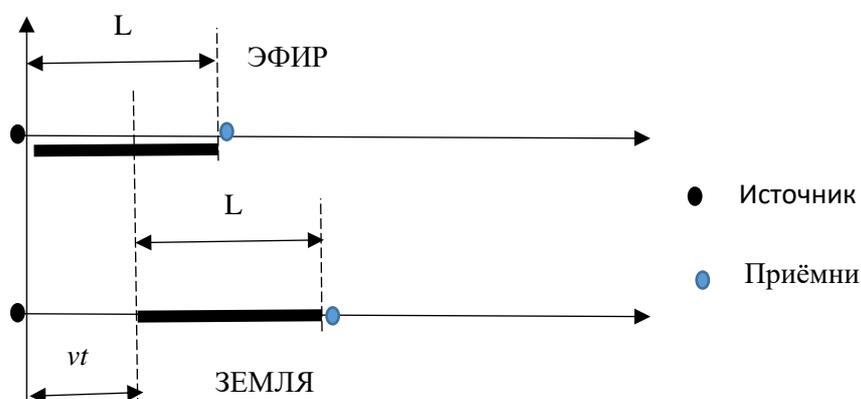


Рис. 1

### Объяснение принципиальной теории покоящегося эфира.

Эмиссионная (или корпускулярная) теория: свет есть поток частиц, излучаемых источником. В пользу этого мнения говорила прямолинейность распространения света, на которой основана геометрическая оптика.

На Рис. 1 показаны графически основные идеи теории покоящегося эфира. Неподвижный эфир представлял собой не материальную среду недвижимую во вселенной. И свет, распространяется в этой среде, в среде, которая не меняет своего положения в пространстве.

### Движение луча света в направлении продольном движению Земли.

При этих условиях, если выпустить луч света из источника света, в любой момент в неподвижном эфире, в направлении продольном удаляющейся Земли, то зеркало, расположенное на движущейся Земле, будет удаляться от световой волны со скоростью  $v$ , Рис. 1. А это значит,

что скорость движения луча света в направлении удаления движущегося зеркала уменьшится и будет равна  $c - v$ .

Значит время прохождения лучом света расстояния  $L$  в этом направлении будет равно

$$T_1 = \frac{L}{c-v} \quad 1)$$

Если же мы поменяем расположение источник света и зеркало, то зеркало будет приближаться к источнику света со скоростью  $v$ . И луч свет увеличит свою скорость на скорость приближения зеркала

$$T_2 = \frac{L}{c+v} \quad 2)$$

Значит результирующее время прохождения луча света в двух направлениях по представлениям того времени продольно движению Земли будет равно

$$T = \frac{L}{c-v} + \frac{L}{c+v} \quad 3)$$

$$T = \frac{(c+v)L + (c-v)L}{c^2 - v^2} = \frac{cL + vL + cL - vL}{c^2 - v^2} = 2L \frac{c}{c^2 - v^2}$$

$$T = \frac{2Lc/c^2}{1-v^2/c^2} = \frac{2L/c}{1-v^2/c^2} = \frac{2L}{c} \div \frac{1-v^2/c^2}{1} = \frac{2L}{c(1-\frac{v^2}{c^2})} = \frac{2L}{c} \frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}} \quad 4)$$

Но теория эфира Герца подразумевала, что эфир затягивается движением материальной среды и меняет свою скорость. При этом, если предположить, что эфир движется в направлении движения Земли, под влиянием движущейся среды со скоростью  $v$ , то скорость света в движущемся эфире в направлении движения земли будет равна  $c+v$  а в направлении против направления движения земли  $c-v$ , как следовало из теории Герца.

Но теория неподвижного эфира была фундаментальной, поскольку позволяла определить во вселенной неподвижный объект, то есть неподвижный эфир, относительно которого можно было определять абсолютное движение, как твёрдых объектов классической механики, так и движение электромагнитных волн с постоянной скоростью  $c$ .

И для подтверждения неподвижности эфира, подготовили эксперимент Физо.

### ОПЫТ ФИЗО <sup>6</sup> 1851 г.

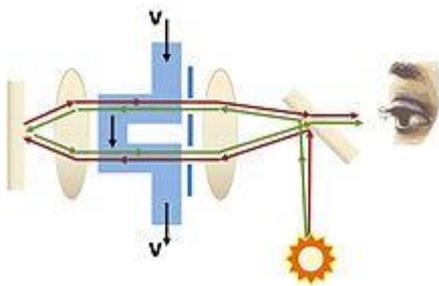


Рисунок 2. Установка эксперимента Физо (1851 г.)

Очень упрощённое представление эксперимента Физо 1851 года представлено на Рис. 2. Входящий свет разделяется на два луча, с помощью света делителя и проходит через два столба воды, протекающей в противоположных направлениях. Два луча света, затем объединяются для формирования интерференционной картины, которая может быть интерпретирована наблюдателем.

Упрощённая схема, показанная на рисунке 2, потребовала бы использование монохроматического света, который оставлял бы только тусклые полосы. Из-за короткой длины когерентности белого света использование белого света потребовало бы согласования оптических путей до непрактичной степени точности, и аппарат был бы чрезвычайно чувствителен к вибрации, сдвигам движения и температурным эффектам.

С другой стороны, действительный аппарат Физо показан на Рис. 3. Он был настроен, как интерферометр Общего-пути. Это гарантировало, что противоположные лучи будут проходить через эквивалентные пути, так что границы легко образуются даже при использовании солнца в качестве источника света.

Двойной проход света имел целью, увеличить расстояние, пройденное в движущейся среде, и далее полностью компенсировать любую случайную разницу температуры или давления между двумя трубками, которая могла бы привести к смещению краёв, которое смешалось бы со смещением, которое произвело бы только движение, и, таким образом, сделало бы наблюдение за ним неопределённым.

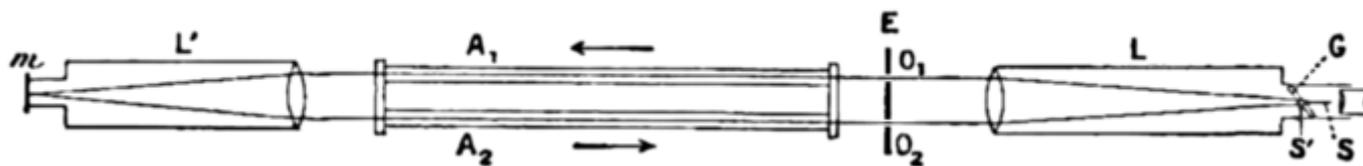


Рисунок 3. Установка эксперимента Физо (1851 г.)

Луч света, исходящий от источника  $S'$ , отражается световым-делителем  $G$  и колируется в параллельный луч линзой  $L$ . После прохождения щелей  $O_1$  и  $O_2$  два луча света проходят через кюветы  $A_1$

и  $A_2$ , через которые вода течёт вперёд и назад, как показано стрелками. Лучи отражаются от зеркала в фокусе линзы  $L'$ , так что один луч всегда распространяется в том же направлении, что и поток воды, а другой луч противоположен направлению потока воды. После прохождения туда и обратно через кюветы оба луча объединяются в точке  $S$ , где они создают интерференционные полосы, которые можно визуализировать через **проиллюстрированный окуляр**. Интерференционная картина может быть проанализирована для определения скорости света, распространяющегося вдоль каждой ветви трубки.

В случае, когда эфир, в котором распространяются световые волны, не движется водой, согласно теории, скорость луча света будет одинаковой для воды и равна скорости света в воде  $c_{\text{вод}} = \frac{c}{n}$ , где  $c$  - скорость света в свободном неподвижном эфире, а  $n$  - показатель преломления воды.

Согласно теории неподвижного эфира, ожидалось, что скорость света на участке траектории, проходящей через движущуюся воду, относительно зеркала  $m$  и источника  $S'$ , не зависит от направления потока воды, а именно. И если предположить, что она будет зависеть от скорости потока воды, то она будет равна  $\frac{c}{n} - v$  для луча в направлении воды, и  $\frac{c}{n} + v$  для луча в противоположном направлении воды. Таким образом, опираясь на теорию неподвижного эфира, что движущаяся среда, такая как вода, не будет изменять скорость движения света, ожидали результат от опыта Физо, что разница времени прохождения луча света в движущейся воде по направлению воды и против направления воды в кюветах длиной  $L$  не будет существовать. Но получили следующий результат

$$\Delta t = \frac{2L}{\frac{c}{n} - v} - \frac{2L}{\frac{c}{n} + v} = \frac{4Lv}{\frac{c^2}{n^2} - v^2} = \frac{4Lvn}{c^2 - n^2 v^2} \quad 5)$$

Наблюдаемый эффект и подсчитанные результаты, с большой неточностью, эксперимента Физо, как считали учёные, не оправдал надежды ни теории неподвижного эфира, ни теории Герца о полном затягивании эфира движением среды, поскольку результат показал в два раза меньше значение времени, которое ожидалось по теории Герца, что движущаяся среда изменяет скорость эфира, уравнение 5).

Но груз предыдущих небесных исследований о свойстве неподвижности эфира доминировал в сознании учёных в стремлении найти во вселенной неподвижный объект, относительно которого можно было определять абсолютное движение, как твёрдых объектов классической механики, так и движение электромагнитных волн.

Поэтому, после долгих поисков как объяснить это явление, получив очевидную зависимость изменения скорости луча света от изменения скорости  $v$  потока воды, вернулись к доминируемой утверждённой теории неподвижного эфира базирующемся на утверждении, что скорость света есть величина постоянная в эфире. Отказались от теории Герца и выбрали теорию Френеля (Fresnel), которая довольно абстрактно утверждала о том, что движущаяся среда не изменяет состояние покоя эфира, а значит, что движущаяся среда не изменяет скорость света и эфир всегда находится в покое.

Согласно теории Френеля, эфир не притягивается телами в движении, в частности Землёй, а проходит сквозь них. Но плотность эфира в веществе  $\rho_1$  больше чем плотность эфира вне вещества  $\rho$ , в следствии инвариантности эластичности.

Таким образом показатель преломления равен

$$n = \frac{c}{c_1} = \sqrt{\frac{\rho_1}{\rho}} \quad \text{б)}$$

Где,  $\rho_1$  плотность эфира,  $\rho$  плотность атмосферы.

Поэтому, Френель утверждал, что движущееся вещество заполняется эфиром, и оно становится более твёрдым. Например, если предположить, что цилиндр с сечением  $1\text{ см}^2$  движется по направлению своей оси со скоростью  $v$  относительно покоящегося эфира, то через сечение цилиндра в течении 1сек пройдёт объём  $V$  массой  $V\rho$ .

Поэтому, когда плотность эфира внутри цилиндра станет  $\rho_1$ , то масса эфира, которая проникла в цилиндр должна двигаться со скоростью  $v_1$  относительно атмосферы, которая определяется условиями

$$v_1 \rho_1 = v \rho \quad 7)$$

Откуда

$$v_1 = \frac{v \rho}{\rho_1} = \frac{v}{n^2} \quad 8)$$

Таким образом Френель утверждал, что эфир не затягивается твёрдыми телами в движении, однако движется относительно них не со скоростью  $v$ , а с меньшей скоростью  $v_1$ .

Если свет распространяется в направлении движения тела, его скорость внутри тела, по отношению к телу, будет равна  $c_1 - v_1$  (Рис. 1 тело будет удаляться от луча света со скоростью  $v_1$ ). А по отношению к предметам, находящимся вне тела его скорость будет равна

$$c_1 - v_1 + v = c_1 + v \left(1 - \frac{v_1}{v}\right) = c_1 + v \left(1 - \frac{1}{n^2}\right) \quad 9)$$

Если свет распространяется в направлении против движения тела его скорость внутри тела по отношению к телу будет равна

$$c_1 - v \left(1 - \frac{1}{n^2}\right) \quad 10)$$

Применив эту теорию как основную, к эксперименту Физо, учёные пришли к заключению, что эфир не подвижный и его затягивание

движущейся средой зависит только от коэффициента преломления  $n$  уравнения 9), 10) и если использовать вместо воды атмосферу у которой  $n = 1$ , то эфир будет неподвижен, поскольку скорость света в любом направлении будет равна  $c$  (9), 10)).

Но мы здесь ещё раз обратим внимание о не понятных заключениях и искусных оправданий, своих априорных гипотетических знаний, что эфир неподвижен и скорость света константа. Да результат показал, по их расчётам, в два раза меньше значение времени, которое ожидалось по теории Герца, что движущаяся среда изменяет скорость эфира, уравнение 5). Но ясно, что при изменении скорости воды в опыте, они получали явную зависимость скорости света от скорости движения среды и это было очевидно уравнение 5), если учитывать не точность их измерений. Но они все равно отвергли эту возможность изменения скорости света от скорости среды, хотя результат опыта Физо по отношению к теории неподвижного эфира составлял очевидную ошибку.

## **Заключение**

Таким образом, этот взгляд на распространение световой волны в эфире неподвижном, в движущихся инерциальных системах Галилея, глубоко укоренился во всех последующих научных исследованиях, как экспериментальных, так и в теоретических, и привёл к уравнениям трансформации из инерциальной системы покоя в систему движения, в работах Лоренца и в работе специальной теории относительности А. Эйнштейна.

Следует отметить, что по теории Френеля движение среды в опыте Физо добавляет свету лишь часть скорости среды (предсказанную Френелем, чтобы заставить закон Снелла (Snell) работать во всех системах отсчёта, в соответствии со звёздной абберацией). Первоначально это интерпретировалось означая, что среда увлекает эфир вместе с частью скорости среды. Но это понимание стало очень проблематичным после того, как Вильгельм Вельтман (Wilhelm Veltmann)<sup>7</sup> продемонстрировал, что индекс  $n$  в формуле Френеля зависит от длины волны света, так что эфир не может двигаться с

независимой от длины волны скоростью. Это подразумевало, что для каждой из бесконечно многих частот должен быть отдельный эфир.

## **ПОСЛЕДУЮЩИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЫТА ФИЗО**

Как было сказано, для объяснения опыта Физо, перед опытом Майкельсона была выбрана теория Френеля отвергнув теорию Герца о подвижности эфира.

Физики, во многих случаях расходились во мнениях.

Ниже мы кратко изложим продолжающиеся до настоящего времени, представления Герца и другие экспериментальные и теоретических исследования эфира и определения скорости света и земли. Поскольку эти вопросы остаются до сегодняшнего времени очень важными, для понимания специальной теории относительности и наполнения её смыслом исторических фундаментальных экспериментальных и теоретической исследований в физике.

Альберт А. Майкельсон и Эдвард У. Морли <sup>8</sup> (1881) повторили эксперимент Физо с повышенной точностью, решая ряд проблем, связанных с первоначальным экспериментом Физо. Деформация оптических компонентов в аппарате Физо могла вызвать артефакт смещение полос.

В повторном опыте, измерение проводились быстро, таким образом поток воды под давлением длился лишь короткое время и профиль ламинарного потока воды, протекающей через трубки, не создавал неопределённости в определении скорости потока по диаметру труб. Майкельсон перепроектировал аппарат Физо с трубами большего диаметра и большим резервуаром, обеспечивающим три минуты постоянного потока воды. Его конструкция интерферометра общего пути обеспечивала автоматическую компенсацию длины пути, так что полосы белого света были видны сразу, как только оптические элементы были выровнены.

Но результат этого эксперимента дал тот же результат что и эксперимент Физо.

### **Теоретическая модель эфира после опыта Физо.**

Как мы увидим ниже, дебаты об эфире не прекратились после опыта Физо. Наоборот различные интерпретации опыта Физо, старыми и новыми физическими теориями продолжались.

Наиболее важными моделями эфира были две модели Августина-Джина Френеля (1818 г.), и Джорджа Габриэля Стокса (G. G. Stokes)<sup>9</sup> (1844).

Модель Френеля, как указано выше, была предназначена для описания относительного движения Земли и эфира, и была моделью почти стационарного эфира, включающая частичное увлечение эфира, определяемое коэффициентом увлечения Френеля.

Модель Джорджа Габриэля Стокса (1844), была моделью полного сопротивления эфира.

Джордж Габриэль Стокс стал сторонником интерпретации уноса, разработав модель, в которой эфир может быть (по аналогии с сосновой смолой) жёстким на очень высоких частотах и жидким на более низких скоростях. Таким образом, Земной шар мог бы двигаться через эфир довольно свободно, но эфир был бы достаточно жёстким, чтобы поддерживать, пропускать, обеспечивать, обуславливать распространение света на всех частотах.

Модель Стокса не считалась правильной, поскольку как думали, она не была совместима с абберацией света, и вспомогательные гипотезы жёсткости эфира, разработанные для объяснения проблемы пропускания эфиром большого диапазона частот, не были убедительными.

Таким образом, как считали учёные, наиболее важным экспериментом, поддерживающим теорию Френеля, был эксперимент Физо в 1851. Теория устанавливала, что среда с показателем преломления  $n$ , движущаяся со скоростью  $v$ , будет увеличивать скорость света, проходящего через среду в том же направлении, что и движение среды со скоростью  $v$ , но на меньшую величину, зависящую от коэффициента преломления. А при коэффициенте преломления равном 1, как в атмосфере, скорость света будет равна  $c$

$$c + v\left(1 - \frac{1}{n^2}\right)$$

Но как мы отметили раньше, это было тоже довольно шаткая теория, которая противоречила утверждению закону Снелла и др. Повторяем, было очень трудно отказаться от идеи неподвижности эфира, поскольку в таком случае мы бы не имели точки отсчёта всей фундаментальной физики, то есть точки покоя во вселенной.

**Хук (Martin Hoek)<sup>10</sup>, тоже в 1868 г. фактически получил нулевой результат, который мог бы подтвердить коэффициент перетаскивания Френеля  $\left(1 - \frac{1}{n^2}\right)$ .**

Его аппарат был похож на аппарат Физо, хотя в его варианте, только одна кювета содержала область, заполненную покоящейся водой, в то время как другая кювета была в воздухе. Таким образом, времена движения двух световых лучей, движущихся в противоположных направлениях, были рассчитаны Хуком и тоже дали отрицательный результат для подтверждения коэффициента перетаскивания

### **Теория волн торжествует**

**Томас Янг (Thomas Young)<sup>11</sup> и Огюстен-Жан Френель 1788 – 1827г.**

Томас Янг и Огюстен-Жан Френель возродили волновую теорию света, когда они указали, что свет может быть поперечной волной, а не

продольной волной – поляризация поперечной волны (как и "стороны" света Ньютона) может объяснить двух лучепреломление, и после серии экспериментов по дифракции, модель частиц Ньютона была окончательно оставлена. Более того, физики предполагали, что, подобно механическим волнам, световые волны нуждаются в среде для распространения и, следовательно, требуют идеи Гюйгенса об эфирном "газе", пронизывающ всё пространство

**Огюстен-Луи Коши (Augustin-Louis Cauchy)<sup>12</sup> 1789 – 1857г, Джордж Грин (George Green)<sup>13</sup>, 1793 – 1841г.**

Однако поперечная волна, по-видимому, требовала, чтобы распространяющаяся среда вела себя как твёрдое тело, а не как газ или жидкость. Поскольку эфир пропускал в широком диапазоне низкие и высокие частоты волн. Идея твёрдого тела, которое не взаимодействует с другой материей, казалась немного странной.

Огюстен-Луи Коши предположил, что, возможно, существует какое-то "перетаскивание" или "унос", но это затрудняло понимание измерений аббераций. Он также предположил, что отсутствие продольных волн предполагает отрицательную сжимаемость эфира. Джордж Грин указал, что такая жидкость будет нестабильной.

**Вильгельм Эдуард Вебер (Wilhelm Eduard Weber)<sup>14</sup>, 1804 – 1891г., Рудольф Кольрауш (Rudolf Kohlrausch)<sup>15</sup>, 1809 – 1858г., Густав Кирхгоф (Gustav Kirchhoff)<sup>16</sup>, 1824 – 1887г.**

В 1856 году Вильгельм Эдуард Вебер и Рудольф Кольрауш измерили числовое значение отношения электромагнитной единицы заряда к электростатической единице заряда. Они обнаружили, что это отношение равно произведению скорости света и квадратного корня из двух.

В следующем году Густав Кирхгоф написал статью, в которой показал, что скорость сигнала по электрическому проводу равна скорости света. Это первые зарегистрированные исторические связи между скоростью света и электромагнитными явлениями.

**Джеймс Клерк Максвелл (James Clerk Maxwell)<sup>17</sup>, 1831 – 1879г.**

**Магнитные силовые линии как соединение эфира с материей.**

Джеймс Клерк Максвелл начал работать над силовыми линиями Майкла Фарадея. В своей статье 1861 года «О физических силовых линиях» он смоделировал эти магнитные силовые линии, используя идею волнения молекулярных вихрей, которые он считал частично сделанными из эфира и частично из обычной материи. Он вывел выражения для диэлектрической проницаемости и магнитной проницаемости в терминах поперечной эластичности и плотности этой эластичной среды. Затем он приравнял отношение диэлектрической проницаемости к магнитной проницаемости с соответствующим образом адаптированной версией результата Вебера и Кольрауша 1856 года и подставил этот результат в уравнение Ньютона для скорости звука. Получив значение, близкое к скорости света, измеренной Ипполитом Физо, Максвелл пришёл к выводу, что свет состоит в волнообразном движении одной и той же среды, которая является причиной электрических и магнитных явлений.

Максвелл, однако, выразил некоторую неопределённость, касающуюся точной природы его молекулярных вихрей, и поэтому он начал предпринимать чисто динамический подход к проблеме. В 1864 году он написал ещё одну статью под названием «Динамическая теория электромагнитного поля», в которой детали светонесной среды были менее явными. Хотя Максвелл явно не упоминал море молекулярных вихрей, его вывод кругового закона Ампера, был перенесён из статьи 1861 года, и он использовал динамический подход, включающий вращательное движение в электромагнитном поле, которое он сравнил с действием маховиков. Используя этот подход, чтобы оправдать уравнение электродвижущей силы (предшественник уравнения силы Лоренца), он вывел волновое уравнение из набора из восьми уравнений, которые появились в статье и которые включали уравнение электродвижущей силы и закон Ампера. Максвелл ещё раз использовал экспериментальные результаты Вебера и Кольрауша, чтобы показать, что это волновое уравнение представляет собой электромагнитную волну, которая распространяется со скоростью света, следовательно, подтверждая мнение, что свет является формой электромагнитного излучения.

У Максвелла волнения молекулярных вихрей есть очевидная потребность для распространения волн Герца, может быть

мотивирована фактом, что волны состоят из ортогональных электрических ( $E$ ) и магнитных ( $B$  или  $H$ ) волн.  $E$ -волны состоят из волнообразных дипольных электрических полей, и все такие диполи, по-видимому, требуют разделённых и противоположных электрических зарядов.

Электрический заряд является неразрывным свойством материи, поэтому оказалось, что для обеспечения переменного тока, который, по-видимому, должен существовать в любой точке пути распространения волны, требовалась какая-то форма материи. Распространение волн в истинном вакууме подразумевало бы существование электрических полей без связанного электрического заряда или электрического заряда без связанного вещества. Несмотря на совместимость с уравнениями Максвелла, электромагнитная индукция электрических полей не может быть продемонстрирована в вакууме, поскольку для всех методов обнаружения электрических полей требуется электрически заряженная материя.

Он подразумевал существование материи в эфире. Но эфир был гипотезой, как абсолютная и уникальная система отсчёта не движущаяся. Скорость света постоянная – осталась так же из представлений Максвелла, но не надо путать, что только для измерений в Земных системах движения, таких как лаборатории.

Поэтому уравнения Максвелла требовали, чтобы все электромагнитные волны в вакууме распространялись с фиксированной скоростью,  $c$ . Поскольку это может происходить только в одной системе отсчёта в Ньютоновской физике (см. Галилео-Ньютоновскую теорию относительности), эфир был гипотезой как абсолютная и уникальная система отсчёта, в которой уравнения Максвелла имеют место. То есть эфир должен быть "неподвижным" повсеместно, иначе скорость света будет варьироваться вместе с любыми вариациями, которые могут возникнуть в его поддерживающей среде.

Все эти новые представления об луче света, как электромагнитной волне и источников её возникновения в электродинамике, тоже вступали, как новый теоретический потенциал для, нахождения решения опыта Физо проведённого в последствии Майкельсоном 1881г, а также для нахождения решения результатов нового опыта Майкельсона 1887 г., выполненного в кюветах с воздухом.

### §3 ИСТОРИЯ ОПЫТА МАЙКЕЛЬСОНА

В 1887 году Майкельсон, совместно с Э. У. Морли, провёл эксперимент, известный как эксперимент Майкельсона-Морли. В этом эксперименте определялась скорость движения Земли относительно эфира.

Вопреки ожиданию, в эксперименте (как и в его более поздних и более прецизионных модификациях, приводящихся до настоящего времени) не обнаружилось движения Земли относительно эфира.

Эксперимент Майкельсона-Морли был попыткой обнаружить существование эфира, предполагаемое средство пронизывающего пространство, которое считалось носителем световых волн. Эксперимент был проведён между апрелем и июлем 1887 года А. Майкельсоном и Эдвардом У. Морли.

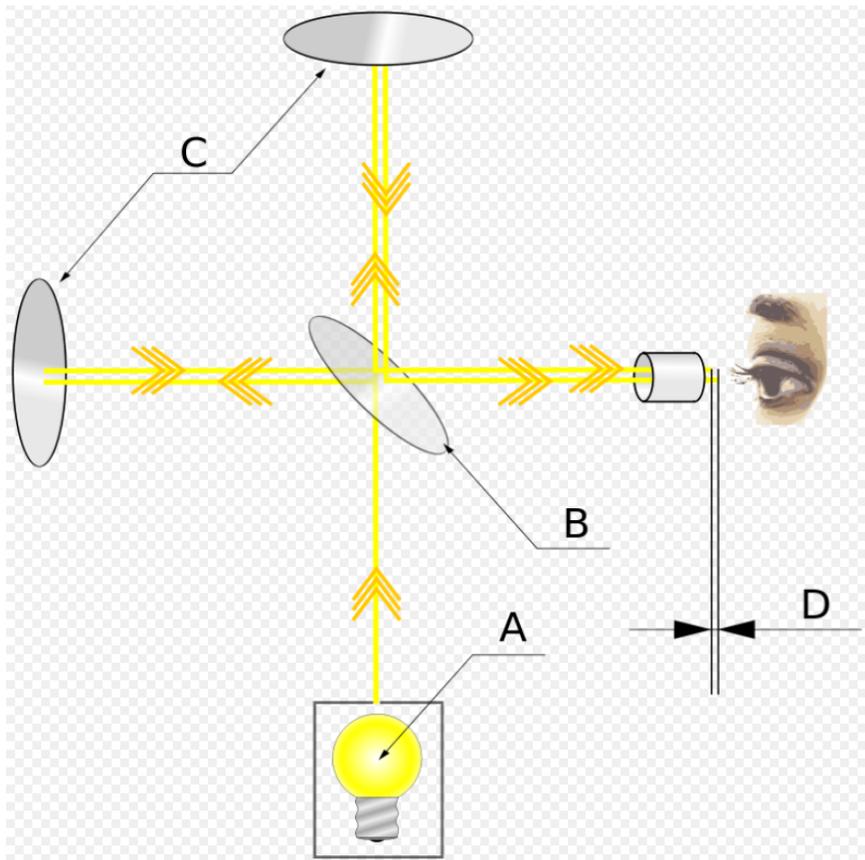


Рис. 1.

### Интерферометр Майкельсона

A – источник света, B – полу отражающее зеркало, C – зеркала,  
D-разница путей

Луч света в перпендикулярных двух кюветах одинаковой длины, проходит расстояние по направлению движения земли и перпендикулярному к нему. Ожидалось подтвердить теорию неподвижности эфира и зафиксировать изменения времени движения луча свет в двух направлениях.

Идея опыта, который должен был обнаружить, " абсолютное " движение Земли, заключалось в следующем. Предположим, что Земля движется в неподвижном эфире в некотором определённом направлении со скоростью  $v$ . Рассчитаем время, которое нужно свету,

распространяющемуся в эфире со скоростью  $c$ , чтобы пройти на земле некоторый путь  $l$ . Если свет идёт в направлении движения Земли в эфире, то это время будет равно  $\frac{l}{c-v}$ , так как скорость света относительно Земли будет равна разности скорости света в неподвижном эфире и скорости земли относительно эфира. В случае если свет идёт против движения Земли в эфире, время прохождения пути равно  $\frac{l}{c+v}$ .

Предположим теперь, что свет проходит путь  $l$ , идя перпендикулярно к направлению движения Земли в эфире. Тогда за время, в течении которого свет пройдёт в неподвижном эфире путь  $l = ab$  (Рис. 2), Земля сдвинется относительно эфира на отрезок  $aa' = vt$ . Путь света относительно движения Земли в неподвижном эфире, изобразится прямой  $l = ab'$  и время, которое он употребит на прохождение этого пути в эфире, определится из соотношения:

$$t = \frac{\sqrt{l^2 + (vt)^2}}{c} \quad 1)$$

Так как скорость света в неподвижном эфире равна  $c$ , то путь  $l$  пройденный светом равен  $ct = l$

Отсюда получим

$$t = \frac{l}{\sqrt{c^2 - v^2}} = \frac{l}{c} \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad 2)$$

Значит, как рассчитывали учёные время прохождения одного и того же пути  $l$  на Земле должно зависеть от расположения этого пути по отношению к движению Земли в эфире.

На этом представлении и был основан интерференционный опыт Майкельсоном.

Если одно плечо прибора Рис. 1 установить параллельно скорости Земли в эфире, тогда луч света на прохождения расстояния в этом плече туда и обратно, потратит на это время

$$t_1 = \frac{l}{c-v} + \frac{l}{c+v} = \frac{2l}{c} \frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}} \quad 3)$$

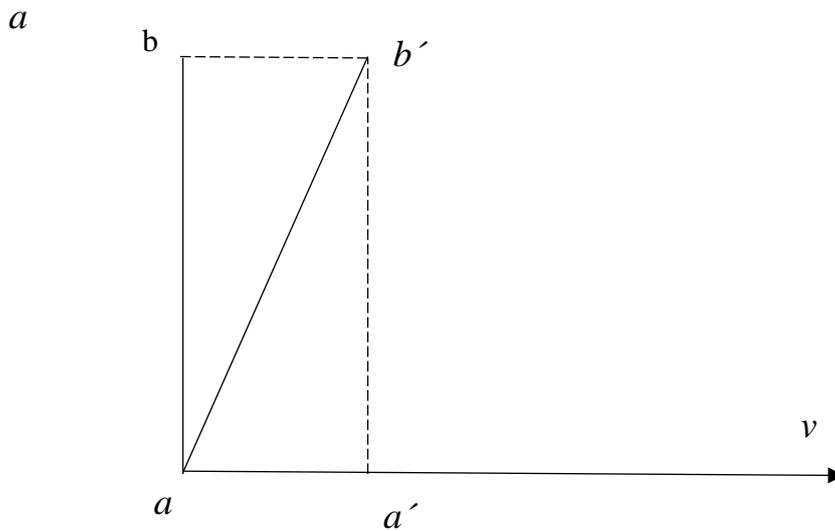


Рис. 2

Второй луч, должен был пройти путь туда и обратно перпендикулярно к направлению движения Земли в неподвижном эфире за время

$$t_2 = 2 \frac{l}{c} \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \quad 4)$$

Ожидаемая разность времени будет равна

$$t_2 - t_1 = \frac{2l}{c} \left( \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - \frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}} \right) \quad 5)$$

Результат был отрицательным, поскольку Майкельсон и Морли не обнаружили существенной разницы между скоростью света в направлении движения Земли, через предполагаемый эфир, и направлении света под прямым углом. Этот результат, как правило считается первым убедительным доказательством против тогдашней теории эфира и положил начало линии исследований, которая в конечном итоге привела к специальной теории относительности, которая не исключает стационарный эфир, но предполагает изменение времени в системе движения. Об этом эксперименте Эйнштейн писал: «Если бы эксперимент Майкельсона-Морли не привёл нас к серьёзному затруднению, никто бы не расценил теорию относительности как (на полпути) искушение».

Сложный световой путь используемый в интерферометре Майкельсона-Марли включил длину пути 11 м., а источником света была масляная лампа. Использовался светоделительная и компенсирующая пластина, так что и отражённый, и переданный лучи проходили через одинаковое количество стёкол (важно, поскольку эксперименты проводились с **белым светом**, которой имеет **чрезвычайно короткую длину когерентности**, требующую точного согласования длин оптических путей для видимых полос). Монохроматический натриевый свет использовался только для первоначального выравнивания, калибровки.

Свет неоднократно отражался взад и вперёд вдоль плеч интерферометра, увеличивая длину пути до 11 м. При такой длине дрейф составит около 0,4-полосы. Чтобы это было легко обнаружить, аппарат собрали в закрытой комнате в подвале тяжёлого каменного общежития, исключив большинство тепловых и вибрационных эффектов. Вибрации ещё больше уменьшились, когда аппарат был установлен на вершине большого блока песчаника, около фута

толщиной и пять квадратных футов, который затем плавал в круглом жёлобе ртути. Они оценили, что влияния около 0.01 каймы полосы были бы обнаружены.

После всех этих предосторожностей и приготовлений эксперимент стал тем, что было названо самым известным неудачным экспериментом в истории. Вместо того чтобы дать представление о свойствах эфира, Майкельсон и Морли в статье в *American Journal of Science* сообщили, что это измерение составляет одну сороковую от ожидаемого смещения, но "поскольку смещение пропорционально квадрату скорости", они пришли к выводу, что измеренная скорость "вероятно меньше одной шестой" от ожидаемой скорости движения Земли по орбите и "определённо меньше одной четвертой". Хотя эта небольшая" скорость " была измерена, она считалась слишком маленькой, чтобы её можно было использовать в качестве доказательства скорости относительно эфира, и считалось, что она находится в пределах экспериментальной ошибки, которая позволила скорости фактически быть нулевой.

С точки зрения современных моделей эфира экспериментальные результаты были противоречивыми. Эксперимент Физо и его повторение в 1886 году Майкельсоном и Морли, по-видимому, подтвердили стационарный эфир частичным увлечением эфира и опровергли полное увлечение эфира. С другой стороны, гораздо более точный эксперимент Майкельсона – Морли (1887 г.), по-видимому, подтвердил **полное увлечение эфира и опроверг стационарный эфир**. Кроме того, нулевой результат Майкельсона – Морли был дополнительно подтверждён нулевыми результатами других вторых экспериментов второго порядка, а именно эксперимент Трутона – Нобла (1903 г.) и эксперименты Рэлея и Брейса (1902–1904 гг.). Эти проблемы и их решение привели к развитию преобразований Лоренца и специальной теории относительности. После «неудачного» эксперимента, Майкельсон, Морли и др. прекратили свои измерения дрейфа эфира и начали использовать разработанную технику для определения длины волны света в качестве стандарта длины.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

С точки зрения современных моделей эфира, экспериментальные результаты были противоречивыми. Эксперимент Физо и его повторение в 1886 году, казалось подтвердили неподвижность эфира и только частичное увлечением эфира движущейся средой. С другой стороны, гораздо более точный эксперимент Майкельсона – Морли (1887 г.) подтвердил полное увлечение эфира и опроверг неподвижность эфир.

Кроме того, нулевой результат Майкельсона – Морли был дополнительно подтверждён нулевыми результатами других экспериментов второго порядка, а именно эксперимент Трутона – Нобла (1903 г.) и эксперименты Рэля и Брейса (1902–1904 гг.). Эти проблемы и их решение, привели к развитию преобразования Лоренца и специальной теории относительности. После «неудачного» эксперимента Майкельсон и Морли прекратились измерения дрейфа эфира и началась использоваться разработанная техника для определения длины волны света в качестве стандарта длины.

#### **§4 АНАЛИЗ ОПЫТА ФИЗО И МАЙКЕЛЬСОНА ВЫВЕДЕННЫЙ ЛОРЕНЦЕМ И ЭЙНШТЕЙНОМ**

Научные дискуссии об эфире после опыта Майкельсона продолжались до настоящего времени.

В 1908 году Оливер Лодж выступил с речью от имени лорда Рэля в Королевском институте на эту тему, в которой он изложил физические свойства эфира, а затем попытался изложить причины, почему он не был невозможным. Тем не менее, он также знал о критике и цитировал лорда Солсбери, который сказал, что «эфир - это не более чем именительный падеж глагола для волнистости». Другие критиковали его как «английское изобретение», хотя Рэйли в шутку заявил, что это на самом деле изобретение Королевского института.

**И так -**

**Единственный эфир, который выжил, был изобретён Гюйгенсом 1629- 1695 г.**

Эфир был изобретён для того, чтобы планеты плавали в нём, образовывал электрические атмосферы и магнитные испарения, передавали ощущения от одной части нашего тела к другой и так далее, пока все пространство не было три или четыре раза заполнено эфиром. Единственный эфир Гюйгенса, объяснял распространение света.

**В последствии, Лоренц (Lorentz, Hendrik Antoon )<sup>18</sup>, предложил идею, что движение эфира может быть не обнаружено, поскольку происходило сокращение объектов в движущейся инерциальной системе.**

К началу 20-го века теория эфира оказалась в беде. Серия все более сложных экспериментов была проведена в конце 19-го века, чтобы попытаться обнаружить движение Земли через эфир, но не смогли это сделать. Ряд предлагаемых теорий увлечения эфиром мог бы объяснить нулевой результат, но они были более сложными и имели тенденцию использовать произвольно выглядящие коэффициенты и физические предположения. Лоренц предложил, в рамках теории эфира, более изящное решение того, как движение абсолютного эфира может быть не обнаружено, поскольку происходило сокращение длины объектов в движущихся инерциальных системах движения. И его уравнения были математически правильными. Но новая специальная теория относительности <sup>19</sup> (1905) А. Эйнштейна, генерировала ту же математику, не обращаясь к эфиру вообще. Таким образом, эфир упал на бритву Оккама.

**Интерпретация Лоренца теории Френеля в опыте Физо.**

В 1892 году Лоренц предложил модификацию модели Френеля, в которой эфир полностью неподвижен. Ему удалось вывести коэффициент увлечения Френеля в результате взаимодействия движущейся воды с неподвижным эфиром. Он также обнаружил, что

переход от одной системы координат к другой можно упростить, если математически использовать изменение длины одной кюветы Майкельсона и изменить вспомогательную переменную времени, которую он назвал местным временем:

$$t' = t - \frac{vx}{c^2}.$$

Следует отметить, что именно это новое абстрактное время ввёл А. Эйнштейн <sup>19</sup> в свою специальную теорию относительности. Но в своей работе, он уже трактует это время, ни как вспомогательную математическую переменную, а как закон природы в движущихся инерциальных системах, что ещё более углубило противоречия в поисках ответа на результаты опытов Физо и Майкельсона, и нарушило всю очевидную природу науки где время есть абсолютное.

В 1895 году Лоренц более широко объяснил коэффициент Френеля, основанный на концепции вспомогательной переменной времени. Однако теория Лоренца имела ту же фундаментальную проблему, что и теория Френеля: стационарный эфир противоречил эксперименту Майкельсона – Морли. Поэтому позже в 1892 году Лоренц предложил идею, что движущиеся тела сжимались в направлении движения Земли. Гипотеза сокращения Фитцджеральда - Лоренца, поскольку Джордж Фитцджеральд (George Francis Fitzgerald), уже пришёл в 1889 году к такому выводу. Уравнения, которые он использовал для описания этих эффектов, разрабатывались им до 1904 года. Теперь они называются преобразованиями Лоренца в его честь и по форме идентичны уравнениям, которые Эйнштейн позднее получил в своей работе. Однако, в отличие от уравнений Эйнштейна, преобразования Лоренца были строго временными и математическими, их единственным оправданием было то, что они, казалось, работали.

### **Интерпретация Эйнштейна теории Френеля в опыте Физо.**

Эйнштейн показал, как уравнения Лоренца могут быть выведены, как логический результат набора из двух простых исходных постулатов. Кроме того, Эйнштейн признал, что стационарной концепции эфира

нет места в специальной теории относительности и что преобразование Лоренца касается природы пространства и времени. Вместе с проблемой движущегося магнита и проводника, экспериментами с отрицательным дрейфом эфира и абберацией света, эксперименты Физо и Майкельсона, был одним из ключевых экспериментальных результатов, которые сформировали мышление Эйнштейна об теории относительности.

Шенкленд сообщил о некоторых беседах с Эйнштейном, в которых Эйнштейн подчеркнул важность эксперимента Физо. Он говорил, что экспериментальные результаты, оказавшие на него наибольшее влияние, - это наблюдения звёздных аббераций и измерения Физо скорости света в движущейся воде. Их было достаточно, - сказал он.

Хотя эксперименты Майкельсона-Морли (1887) отвергли эфир в пользу ньютоновских частиц света (теории света), сам Эйнштейн в последствии в общей теории относительности (1915) вновь ввёл эфир. (Противоречащие теории относительности). В соответствии с этой непоследовательностью натурфилософы, М. Барон и Ф. Селлери организовали международную конференцию “границы фундаментальной физики” (1993), в которой были представлены эксперименты американских физиков Френча и Тессмана (1963), которые показали ошибочность полей Максвелла и не подтверждали специальную теорию относительности.

Отметив, что поля нарушают Третий закон Ньютона об одновременном действии и реакции, подтверждённый экспериментами квантовой запутанности. (Квантовая запутанность отвергает Эйнштейна).

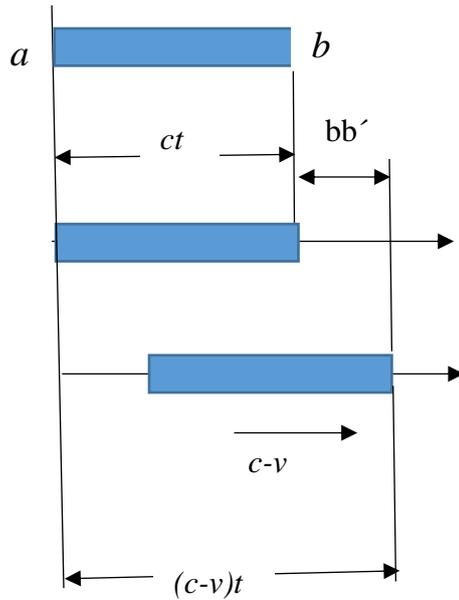
Что можно сказать о работах Лоренца и Эйнштейна и их теоретических заключениях.

Вернёмся к опыту Майкельсона §3.

В своих расчётах до проведения опыта, основываясь на теории неподвижного эфира <sup>5</sup>, подразумевалось, что эфир не подвижен и скорость луча света в горизонтальной камере при совпадении движения Земли с лучом света будет меньше чем скорость света Рис. 1. А при движении луча свет против движения Земли скорость луча свет будет больше скорости света. При этом учитывалось, что в прямом

направлении движения камеры, камера будет удаляться от луча света со скоростью  $v$ , а в обратном направлении камера будет приближаться к лучу света со скоростью  $v$ .

$$t_1 = \frac{l}{c-v} + \frac{l}{c+v} = \frac{2l}{c} \frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}} \quad 1)$$



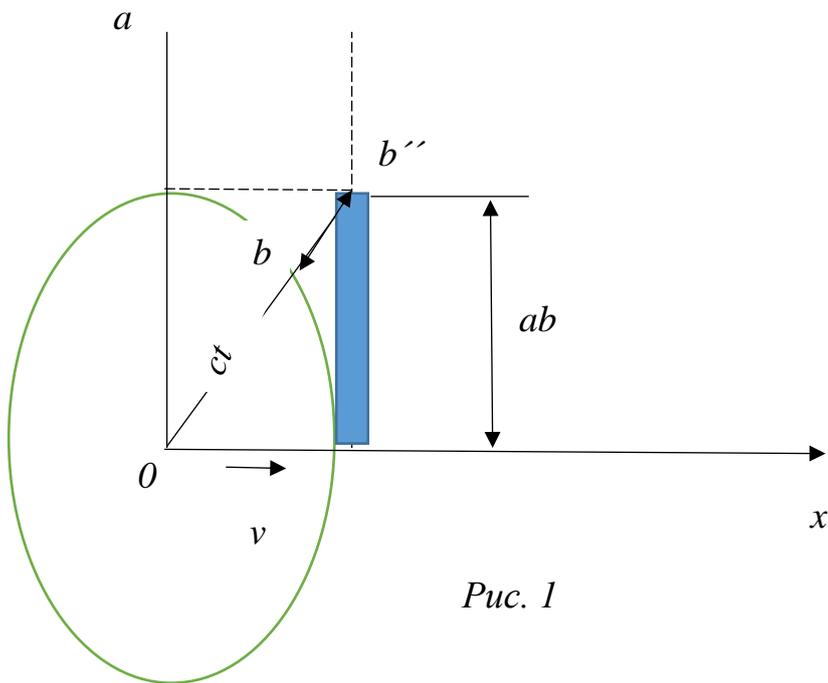


Рис. 1

Но скорость луча света в перпендикулярной камере, по направлению движения Земли в неподвижном эфире, рассчитывали из совсем других условий, что луч света пройдет расстояние  $Ob'$  со скоростью света  $c$  внутри вертикальной камеры Рис. 1.

$$t_2 = 2 \frac{l}{c} \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad 2)$$

То есть фактически, если в горизонтальной камере было учтено, что скорость света в неподвижном эфире при достижении движущегося

объекта будет меньше или больше чем скорость света в эфире, в зависимости от изменения положения камеры на расстояние  $bb'$ , то при анализе движения луча света в вертикальной камере не было учтено это явление, что камера тоже будет удаляться от луча света Рис 1, но уже на другое расстояние чем  $bb''$ .

Таким образом, уже априори была заложена ошибка.

Дальнейшие же рассуждения А. Эйнштейна ещё более запутанные <sup>20</sup>.

Лоренц сравнив формулу 1) и 2) пришёл к простому заключению, что если горизонтальную камеры изменить на величину  $\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$ , то время

прохождения лучом света, как вертикальной камеры, так и горизонтальной будет одно и тоже. И он выдвинул гипотезу, что в движущейся системе размеры твёрдых тел изменяются в направлении движения инерциальной системы движения. Эта гипотеза не оправдала себя поскольку меняла природу материи в движущихся системах. Но Эйнштейн пошёл дальше. Он тоже изменяет длину горизонтальной камеры записывая её как

$$\xi = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} (x - vt)$$

Где  $x - vt = x' = l$  это длина горизонтальной камеры, выраженная в координатах системы покоя.

$\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$  это величина изменения длины горизонтальной камеры по гипотезе Лоренца.

После этого утверждая, что скорость света есть универсальная постоянная во всех инерциальных системах, он делит  $\xi$  на скорость света и получает новое время  $\tau$  для всех движущихся инерциальных систем во вселенной.

$$\tau = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \left( t - \frac{vx}{c^2} \right)$$

Длину вертикальной камеры он не изменяет  $y' = y = l$ .

Таким образом, А. Эйнштейн в своей теории выдвигает новую философскую концепцию о синхронизации событий в инерциальных системах движения, в зависимости от скорости  $v$  движения этих систем, подводя таким образом философскую идею для оправдания полученного произвольно математического описания.

Это и есть уравнения трансформации из системы покоя в систему движения. Которые приписывают то Лоренцу, то Эйнштейну.

Но это удивительный теоретический вывод А. Эйнштейна. Он взял за базу, для построения своей теории, условие, что свет в неподвижном эфире при достижении движущегося объекта **изменяет свою скорость**, в зависимости от скорости объекта во всех направлениях. Именно на этом была построена вся теория неподвижного эфира Рис. 1. И в результате получив отрицательный результат опыта Майкельсона, он просто изменяет размеры горизонтальной камеры и время в движущейся системе и выдвигает гипотезу, что в неподвижном эфире скорость света постоянная при достижении движущегося объекта.

То есть он получил теорию, отрицающую свои же первоначальные истоки движения луча света в неподвижном эфире, которые были заложены в его теории, и заключались в том, что свет в неподвижном эфире при достижении движущегося объекта **изменяет свою скорость**, в зависимости от скорости объекта во всех направлениях.

И именно по этой причине, в разное время у него возникало, как сомнение, так и оправдание своих идей, в своих высказываниях, в разное время, об существовании неподвижного эфира.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Что можно ещё раз сказать, что через всю историю развития физики, никто не мог отказаться от фундаментальной идеи всей науки, что необходимо в принципе, существование покоящаяся среды как эфир, во вселенной, относительно которой можно было бы строить какой-то научный концепт о происходящих явлениях в природе и объяснять движение различных объектов. И так уж случилось, что этой средой покоя был неподвижный эфир, гипотетическая среда, через которую распространялся свет впервые упомянутая Платоном, 429 г. до нашей эры. И эфир Аристотеля, который передаёт свет от Солнца и звёзд, а также тепло от Солнца. Аристотелевское понимание термина переняли средневековые схоласты; оно продержалось в науке до XVII века.

Различные интерпретации эфира, указанные в этой работе, дошли и до работ Лоренца и Эйнштейна, которые тоже не могли отказаться от этой идеи. И Эйнштейн нашёл решение этой вечной проблемы предложив нам в работе специальной теории относительности упразднить эфир, который дал новый продукт в его работе, новое абстрактное время в инерциальных системах движения. Хотя в последующих своих работах он вернулся к эфиру.

## **§5 НОВЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ**

Итак, в этой работе представлены исследования, которые ещё раз подвергают сомнению специальную теорию относительности Эйнштейна и представляют новую теорию относительности.

Ниже мы детально разберём научную теоретическую трактовку двух фундаментальных опытов Физо и Майкельсона, в работах специальной теории относительности Эйнштейна и его предшественников. Предложим, новую универсальную теорию относительности объясняющую физическую природу всех явлений, протекающих в движущихся системах. Без чистых опытов в космических лабораториях

на дальних подступах к планетам вселенной. Пока месь, серьёзно говорить о каких-то экспериментальных фактах, подтверждающих теорию не уместно. Но здесь говорится о теории базирующей на фундаментальных знаниях подтверждёнными реальным экспериментами, пускай недостаточно точными, чтобы судить о некоторых тонкостях физических процессов в движущихся системах, но достаточными, чтобы вывести в традиционном научном теоретическом исследовании теорию, которое базируясь на фундаментальных физических принципах и величинах, всех наших знаний в пределах точности измерения на данный момент времени. В этой работе показана достоверная научная логическая версия новой специальной теории относительности.

Эта новая специальная теория относительности <sup>21,22</sup> восстанавливает созданный веками фундамент теоретической физики в основных её дисциплинах, которые экспериментально подтверждены и основанные на базе основных фундаментальных универсальных представлений, одним из которых является идеальное время, которая была математически упразднено в системах движения в специальной теории относительности Лоренца и Эйнштейна.

Как мы видим мнения учёных об эфире существенно расходились с развитием физики в теоретическом плане. Обратите внимания, что принципиальными экспериментами для возможности выявления основных свойств эфира и скорости света был эксперимент Физо в котором принципиально было установлено, что скорость света зависит от скорости среды.

А теории Френеля была абстрактна и не подтверждена экспериментально.

Хотя, согласно Френелю, эфир почти неподвижен, его теория предсказывает положительный результат экспериментов по дрейфу эфира только до второго порядка  $v^2/c^2$ , потому что коэффициент перетаскивания Френеля может вызвать отрицательный результат всех оптических экспериментов, способных измерить эффект до первого порядка  $v/c$ . Это было подтверждено последующими экспериментами первого порядка, которые все дали отрицательные результаты. Эдмунда Тейлора Уиттакера (1910) и Якоба Лауба (1910)

продемонстрировали, что индекс  $n$  в формуле Френеля зависит от длины волны света, так что эфир не может двигаться с независимой от длины волны скоростью. Это подразумевало, что для каждой из бесконечно многих частот должен быть отдельный эфир.

Уже в 1870 г. Максвелла доказывал, что свет есть тоже электромагнитная волна - "свет, движущийся вместе с движением Земли, будет иметь другую скорость, чем свет, движущийся назад, поскольку они оба будут двигаться против неподвижного эфира". Но это утверждение не утвердилось в последующих теоретических исследованиях двух фундаментальных экспериментов Физо и Майкельсона. Над анализом этих экспериментов превалировало доминирующее мнение, что скорость света есть универсальная постоянная во вселенной, но о земных инерциальных системах движения Галилея, ничего не говорилось.

Основная трудность с гипотезой эфира Френеля возникла из сопоставления двух устоявшихся теорий Ньютоновской динамики и электромагнетизма Максвелла. При преобразовании Галилея уравнения Ньютоновской динамики инвариантны, а уравнения электромагнетизма - нет. По сути, это означает, что, хотя физика должна оставаться неизменной в экспериментах, свет не будет следовать тем же правилам, потому что он движется в универсальной «эфирной системе отсчёта». Некоторый эффект, вызванный этой разницей, должен быть обнаружены. Но его так и не обнаружили.

На явления, которые проявлялись в движущихся объектах на Земле, в таких как транспорт, на которые обратил внимание Максвелл и др. и которые подтверждали, что свет должен изменять свою скорость в движущихся системах, по тем же правилам что и звук, и как твёрдые тела, что было известно, не обращали внимания.

Простой пример касается модели, на которой изначально был построен эфир: звук. Скорость распространения механических волн, скорость звука, определяется механическими свойствами среды. В воде звук распространяется в 4,3 раза быстрее, чем в воздухе. Это объясняет, почему человек, слышащий взрыв под водой и быстро всплывающий на поверхность, может услышать его снова, когда медленный

движущийся звук поступает по воздуху. Аналогично, путешественник на авиалайнере все ещё может вести разговор с другим путешественником, потому что звук слов путешествует вместе с воздухом внутри самолёта. Этот эффект является основным для всей Ньютоновской динамики, которая говорит, что всё от звука до траектории брошенного бейсбольного мяча, должно оставаться одинаковым в самолёте, летящем с постоянной скоростью, как если бы действие происходило на Земле. Это основа галилейского преобразования и концепция системы отсчёта для всех инерциальных систем движения.

Учёные, не доработали свои исследования физических процессов, которые базировались на двух фундаментальных опытах Физо и Майкельсона. Не до оценили, физический смысл этих явлений в движущихся инерциальных системах. Игнорируя выше указанные явления, запутались в своих исследованиях, упразднив теорию относительности Галилея для электродинамики. Не возможность измерения скорости света в системах движения на Земле на малых расстояниях по отношению к неподвижной системе, привела к парадоксальному результату, что время в движущейся системе зависит от скорости движущейся инерциальной системы в теории Эйнштейна, что отвергло всю базу фундаментальной физики.

Максвелл хотя в начале своих исследований тоже не допускал изменения скорости света во Вселенной позже уже в 1870г., писал - "свет, движущийся вместе с движением Земли, будет иметь другую скорость, чем свет, движущийся назад, поскольку они оба будут двигаться против неподвижного эфира". То есть Максвелл будучи физиком теоретиком и экспериментатором, в конце своих исследований 1870 г, понимал, что где-то совершена ошибка в развитии теории относительности для электродинамики. Но по видимому не успел, у него не хватило времени пересмотреть все исследования в теории эфира и экспериментальной практике измерения его свойств и скорости Земли, включая поведение электромагнитных и световых волн в различных средах - аморфной, газовой, кристаллической и т.д. А так же он не смог критически отнестись к трансформированным взглядам учёных во времени, на теорию Галилея, которая была выдвинута, в начальной стадии, для небесных планет, но потом автоматически

применялась ко всем движущимся системам без глубокого понимания физического процесса, а просто пользовались главным открытием Галилея-Ньютона, что в любой движущаяся система физические законы механики, сохраняются и описывается математически одним и теми же уравнениями.

## **§6 НОВЫЙ СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НОВОЙ ТЕОРИИ ИНЕРЦИАЛЬНОЙ ДВИЖУЩЕЙСЯ СИСТЕМЫ, ОПЫТА ФИЗО И МАЙКЕЛЬСОНА**

Рассмотрим только технические аспекты этих опытов полученных результатов. Которые просто говорили, что в опыте Физо скорость света зависит от скорости движущейся системы роль которой выполняла такая среда как вода. Следует особенно подчеркнуть, что измерения скорости света в опыте Физо, производились совершенно в других условиях, чем в опыте Майкельсона. Поскольку в опыте Физо, движущаяся среда двигалась, а измерения скорости света проводились в неподвижной системе по отношению к движению луча света. Ещё раз подчёркиваем, что измерения скорости свет проводились совсем в других условиях, чем измерения в опыте Майкельсона. Двигалась среда - вода, но находились в состоянии покоя по отношению к движению потока среды – воды, источник и приёмник света. То есть движение приёмника, источника и среды, в инерциальной системе движения Земля исключалось в опыте Физо.

В опыте же Майкельсона, условия проведения опыта и сам его физический процесс, ни чего общего не имел с опытом Физо. В нём измерялась скорость луча света во всех направлениях внутри инерциальной движущейся системы Земли. Измерения скорости света проводились, в условиях движения среды – атмосферы, которая двигалась со скоростью движения Земли и источник света, наблюдатель и приёмник света, находились тоже в движении Земли, со скоростью  $v$ .

Вспомним как трактовали опыт Физо.

Согласно теории неподвижного эфира, ожидалось, что если скорость света в двух камерах зависит от скорости воды, то скорость света на участке своей траектории, проходящей через движущуюся воду, относительно зеркал и источника, зависит от направления потоков воды. А именно она будет равна  $\frac{c}{n} - v$  для луча в направлении воды, и  $\frac{c}{n} + v$  для луча в противоположном направлении воды. Таким образом для опровержения теории Герца об затягивании эфира движущейся средой, ожидали результат, что разница времени прохождения луча света в движущейся воде по направлению воды и против направления воды в кюветах длиной  $L$  будет равна. Но получили не ожидаемый результат

$$\Delta t = \frac{2L}{\frac{c}{n} - v} - \frac{2L}{\frac{c}{n} + v} = \frac{4Lv}{\frac{c^2}{n^2} - v^2} = \frac{4Lvn}{c^2 - n^2v^2} \quad 1)$$

Этот результат убедительно подтвердился, что при изменении скорости движения воды, менялась скорость движения света и это было успешно зарегистрировано. Можно считать, что это был фундаментальный результат опыта Физо. И, пожалуй, не существовала и не существует до сих пор другого физического метода измерять скорость движения света, в условиях изменения скорости движения среды движущейся системы при условии, что источник света и приёмник будут находится в состоянии покоя. Это уникальный эксперимент по своей природе.

Но точность, этого эксперимента не позволила достоверно оценить его значение. То есть результат в пределах ошибки полученный не точными приборами не позволял прийти к правильному заключению.

Наблюдаемый эффект и подсчитанные результаты, с большой неточностью, эксперимента Физо, как считали учёные, не оправдал надежды ни теории неподвижного эфира, ни теории Герца, что движение Земли изменяет скорость эфира, поскольку результат показал в два раза меньше значение времени, которое ожидалось по теории Герца, уравнение 1). Но результат с такой же ошибкой говорили о том,

что эфир не является неподвижным, то есть скорость света в движущейся среде – воде, зависит от скорости потока воды, уравнение 1). И это было зафиксировано при различных скоростях потока воды.

Вопрос, что не эфир меняет свою скорость, а луч света меняет свою скорость в движущейся среде вообще не рассматривался.

Груз предыдущих небесных исследований о свойстве неподвижности эфира доминировал в сознании учёных в стремлении найти во вселенной неподвижный объект относительно которого, можно было определять абсолютное движение, как твёрдых объектов классической механики, так и движение электромагнитных волн.

Поэтому, после долгих поисков как объяснить это явление, вернулись к теории, Френеля которая довольно абстрактно, запутанно и не логично утверждала о том, что движущаяся среда не изменяет состояние покоя эфира, а значит, что движущаяся среда не изменяет скорость света и эфир всегда находится в покое §2. То есть, не допускалась возможность существования нового явления<sup>9,10</sup> в движущейся среде, такого как, движущаяся среда приобретает новые физические свойства, такое как новое возбуждённое состояние, в котором в каждой точке возникают силы, которые изменяют все физические процессы, происходящие в ней, изменяя скорость любого движения на скорость движения среды  $v$ . Но опыт Физо именно это и подтверждал. И как мы увидим дальше именно опыт Майкельсона подтвердил это заключение.

**Проведём сравнительную характеристику опыта Физо с любой движущейся инерциальной системой со скоростью  $v$ .**

В любой инерциальной движущейся системе  $k$ , Рис. 1,<sup>9,10</sup> всегда существует сила  $F$  приложенная к системе движения  $k$ , толи механическая, толи гравитационная толи электромагнитная, которая создаёт внутри движущейся системы  $k$  в каждой её точке силу  $f_T$ ,

которая обуславливает изменение скорости движения объектов на величину  $v$ .

Это явление было заложено в теории Галилея, но в последствии перейдя к заключению, что силы внутри инерциальных движущихся системах не меняются, и поэтому любое движения, внутри инерциальной движущейся системы, описываются одними и теми же законами, не придавали никакого значения этим силам  $f_T$  меняющим физическое состояние инерциальных движущихся систем.

Кроме того, не существует возможности их измерить, а значит и исследовать их свойства в системах движения, поскольку аппаратура измерения движется со скоростью движения системы  $k$  и результаты измерения всегда получаются относительные этому движению системы, а не относительные к системе покоя. И эту систему покоя искали в виде неподвижного эфира, который и смешал все карты для оценки действительных явлений происходящих в инерциальных системах движения.

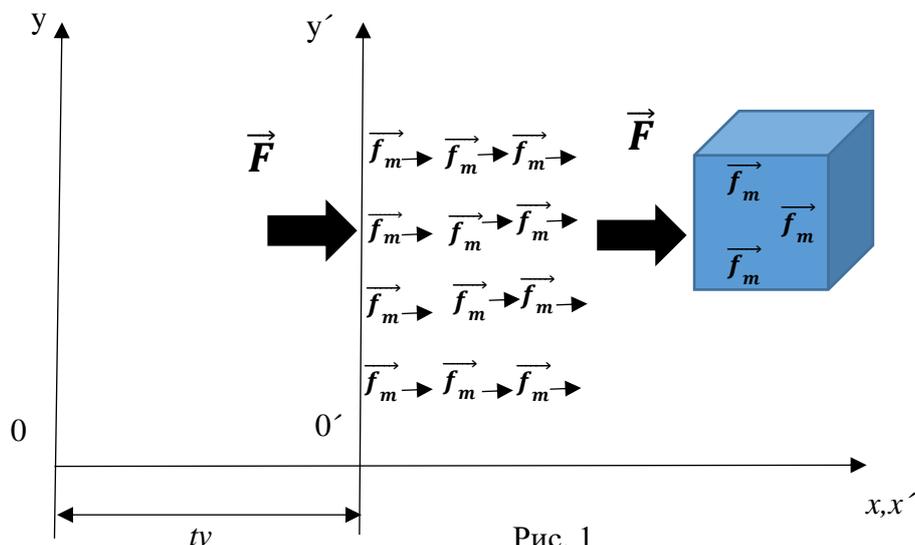


Рис. 1

Как было установлено в работах <sup>9,10</sup>, внутри системы движения на каждую точку действует сила  $\vec{f}_m$  Рис. 1. Эти механические силы равномерно распределены внутри системы движения и приложенные к объекту, увеличивают скорость любого движущегося объекта на

величину скорости  $\vec{v}$ , движения всей системы движения. Источником этих сил является сила общая  $\vec{F}$  приложенная к системе движения.

Наглядную модель любой инерциальной движущейся системы, можно представить в виде поезда, движущегося с постоянной скоростью  $v$ , Рис. 2.

И так, для любой инерциальной движущейся системы на Рис. 2 представлена физическая модель описывающая физический процесс линейного равномерно поступательного движения с постоянной скоростью  $v$ .

Если сила  $F_1$  с которой действует локомотив на поезд, во много раз больше силы  $F_2$ , с которой земля тормозит поезд, то поезд движется с ускорением. Аналогично, надо рассматривать силы при изучении движения с постоянной скоростью  $v$ , когда сила  $F_1$  компенсирует силу трения  $F_2$  обусловленной массой поезда.

Можно рассчитать мощность двигателя взяв его данные при движении автопоезда со скоростью постоянной  $v$ . Рассчитать его мощность  $N$  и за время  $t$  найти работу

$$A = Nt \quad 2)$$

И так как работа равна

$$A = F_1 t \quad 3)$$

Можно найти искомую силу  $F_1$  приложенную к инерциальной движущейся системе, в данном случае к поезду.

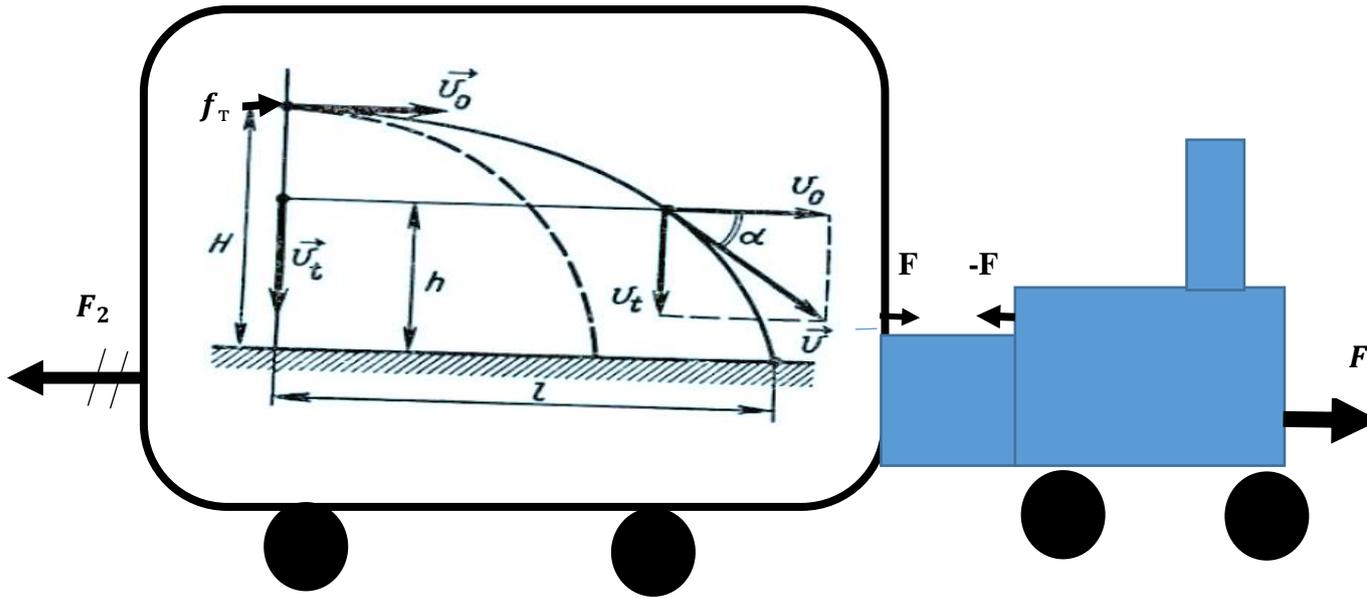


Рис.2

Так как поезд движется с постоянной скоростью  $v$ , то любая точка внутри поезда, тоже движется со скоростью  $v$  и это обусловлено тем, что к любой точке внутри движущейся системы приложена сила  $f_T$  Рис. 2.

Распределение сил, внутри движущейся системы, можно выразить выражением

$$\frac{f_T}{F_1} = \frac{m_T}{M_{\text{п}}} \quad 4)$$

Где  $m_T$  масса точки и  $M_{\text{п}}$  масса поезда.

Откуда сила, приложенная к любой точки поезда будет равна

$$f_T = F_1 \frac{m_T}{M_{\text{п}}} \quad 5)$$

Что и требовалось доказать, что в любой точке поезда движущегося прямолинейно с постоянной скоростью существует сила  $f_T$ , которая является источником движения любой точки со скоростью  $v$ .

Наглядное подтверждение этому явлению является камень, падающий в движущейся инерциальной системе Рис. 2. Траектория падающего камня внутри движущейся системы будет изменена по сравнению с траекторией этого камня в системе покоя, как показано на Рис. 2. То есть если скорость падающего камня в системе покоя будет равна  $\vec{v}_t$  и траектория его падения в системе покоя будет прямая, то в системе движения скорость падения камня  $\vec{v}$  будет равна сумме скорости  $v$  движущегося поезда и скорости падения камня в системе покоя  $\vec{v}_t$ , Рис.2. И траектория падения камня по отношению к системе покоя будет кривая показанная на Рис.2. Но зафиксировать эту траекторию внутри поезда невозможно, поскольку наблюдатель движется тоже со скоростью поезда и для него внутри поезда траектория падения камня будет такой же, как и в системе покоя, прямая.

То есть, в любой движущейся системе, в результате появления сил  $f_T$  в каждой точке, как траектория движения объектов, так и скорость этих объектов меняется во всех направлениях по векторному закону сложения.

Естественно, мы не можем определить эти силы в атмосфере Земли расчётами Ньютона. Поскольку ей нельзя задать равноускоренное движение в течении времени  $t$  и определить скорости в конце и в начале движения. Но принцип, существования силы, в каждой точке системы движения от этого не страдает. То есть проведённый теоретический эксперимент и теоретический анализ системы движения, с помощью, приведённой классической механики, убедительно подтверждает, что в инерциальной системе движения любого типа, существуют силы, приложенные к каждой точке. То есть, система движения находится в возбуждённом состоянии. И так как движение инерциальной системы Земля, поступательно и равномерное, со скоростью равной  $v$ , то к любому однородному твёрдому телу,

находящемуся в её системе движения, будет приложена сила равная сумме сил, приложенных к твёрдому телу во всех его точках

$$\mathbf{F}_{\text{тел}} = \sum_0^{i=n} \mathbf{f}_{\text{Ti}} \quad \text{б)}$$

И если мы возьмём массу тела равной  $M_{\text{тел}}$ , то сила, приложенная к каждой точечной массе тела, в сумме даст силу  $\mathbf{F}_{\text{тел}}$ , приложенную к телу, в результате движения инерциальной системы со скоростью  $v$  и скорость тела в движущейся системе априори будет увеличен на скорость  $v$  движения системы.

Итак, свойством движущейся системы является то, что к системе движения всегда приложена общая сила  $\vec{\mathbf{F}}$ , которая является источником скорости движения  $\vec{v}$ , самой системы движения, и эта сила увеличивает скорость движущегося объекта, внутри движущейся системы, на ту же на величину  $\vec{v}$ .

## НОВАЯ ОЦЕНКА ОПЫТА ФИЗО

Теперь перейдём к нашей главной задаче, новое рассмотрение опыта Физо и наши теоретические выводы.

Представим себе, более подробно, какие мы достигли результаты в наших исследованиях. Один из важных результатов в том, что мы показали, что в системе движения никогда не можно измерять действительную скорость движения твёрдого тела и электромагнитной волны по отношению к системе покоя. То есть невозможно измерят скорость движения в движущейся инерциальной системы внутри неё по отношению к системе покоя. Это связано с самим движением движущейся системы, в которой мы находимся и расстояния между объектами и наблюдателями в движущейся инерциальной системе при движении не меняются.

В таких опытах, как например, до опыта Майкельсона, все оптические исследования по определению скорости электромагнитной волны в веществах и их коэффициента поглощения аморфных, твёрдых тел,

являлись только источником данных о характеристиках этих средств в инерциальной движущейся системе. Поскольку проводились в этой системе движения Земля. И эти исследования тоже сыграли свою роль для оценки последующих опытов для исследования неподвижного эфира, хотя проведение этих исследований для неподвижной системы не существует.

Не существует возможности, определить влияние движения Земли на скорость распространения электромагнитной волны и на физические характеристики материалов в системе покоя.

Кроме того, все теории эфира о частичном затягивании Френеля или полном затягивании эфира Герца движением Земли, в конце концов, не привели ни к чему. То есть, не нашли точку опоры наших фундаментальных знаний о природе эфира, который является объектом не движимым в пространстве вселенной. Все исследования с эфиром, который представлял собой этот новый не движимый объект во вселенной, кончились не удачей.

Остановились на теории Френеля, частичного затягивания эфира, которая оставила опять иллюзионные представления, переводя теорию эфира в область исследований определения скорости электромагнитной волны в веществах и их коэффициента поглощения в условиях инерциальной системы движения Земля.

Предлагаемые исследования, в этой статье, представляют совершенно другую точку зрения на физику процессов в теории относительности, которые мы рассмотрим ниже.

Инерциальная система движения приобретает абсолютно новое состояние отличающиеся от состояния системы покоя, поскольку в ней появляется в каждой точке пространства добавочная сила  $f_m$ , которая обусловленная общей силой приложенной к системе движения  $F$ , Рис. 1. Результат этого физического состояния приводит к тому, что

движущееся твёрдое тело увеличивает свою скорость внутри движущейся системы на величину скорости движения системы. Но здесь мы сталкиваемся с проблемой, если мы не можем измерить действительную скорость движения луча света в системе движения по отношению к системе покоя, то как нам найти способ решить эту проблему.

В реальных условиях, в лабораториях на земле это невозможно исследовать таким способом, как мы исследовали со скоростями механических объектов, поскольку скорость света огромна и существующими прямыми методами измерения таких расстояний и скоростей движущихся объектов не мыслимо с большой точностью.

Проведём теоретический эксперимент. Мысленно вынесем часть пространства системы движения Рис. 1 и поставим эту часть пространства в условия покоя, при котором сила  $f_m$  в каждой точке этой части пространства, находилась бы в зависимости от общей силы  $F$ . Но для фиксации изменения скорости света, в вынесенной части пространства, системы движения Рис. 1, в ней установим источник света и приёмник света в фиксированное положение, которое не меняется в зависимости от скорости  $v$  движения среды системы движения этой части пространства.

На удивления такая система была построена и на ней получили достоверные результаты, подтверждающие все наши рассуждения. Это была система измерения скорости света в опыте Физо Рис. 3.

К сожалению, результаты опыта Физо были истолкованы в не направлении исследования теории относительности, а в направлении поиска состояния эфира и внимание, больше акцентировалось внимание на поиски факторов ошибок, которые, как казалось исследователям, показали, что опыт Физо противоречит теории не подвижного эфира.

С этой целью, был введён гипотетический домысел, что состояние эфира проникая в вещество при его движении, меняет свои свойства увеличивая свою вязкость, как предусматривала теория Френеля.

Ниже мы рассмотрим более детально результаты этого эксперимента и его теоретическое истолкование. Но как оказалось, выявление

действительного физического процесса состояния и свойств этой инерциальной системы движения Галилея были упущены.

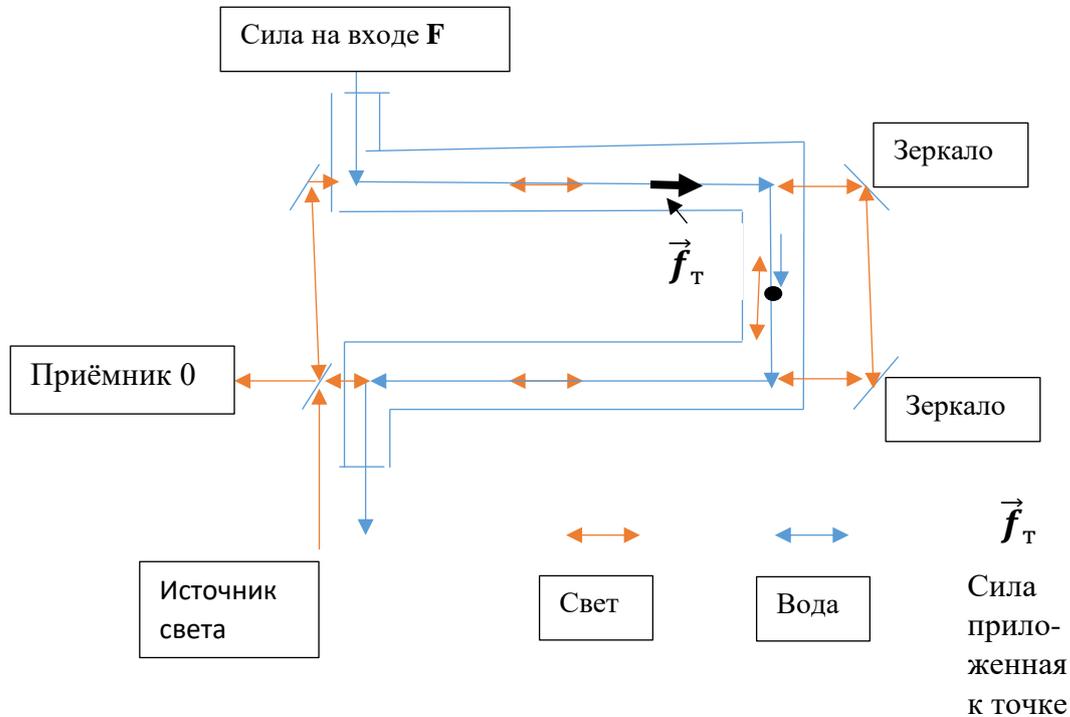


Рис. 3.

Проанализировав эксперимент Физо, Рис. 3. Установка Физо не есть подобной движущейся системы в понятии Лоренца и Эйнштейна, при их последующей трактовке опыта Физо и Майкельсона Рис. 3. Поскольку, в опыте Физо торцы кювет закреплены в системе покоя в лаборатории, и они не движутся Рис. 3. И таким образом, измерения производились в условиях условного покоя, поскольку поступательное движение Земли было постоянным и в результате калибровки установки, было исключено это влияние. Но в опыте, искусственно меняли скорость движения самой среды (вода) движущейся системы. Изменение скорости среды осуществлял поток воды в установке Физо.

Опыт Физо произведённый на этой установке, позволил создать уникальное явление, внутри покоящейся системы в лаборатории с движущейся средой – водой. Изменяя общую силу  $\mathbf{F}$  создаётся в

каждой точке этой системы сила  $f_T$ , которая меняет скорость среды движущейся системы, которая придаёт электромагнитной волне добавочную скорость  $v$ . То есть можно с уверенностью утверждать, что, если в замкнутой системе покоя или движения, менять внутреннюю силу в точках  $\vec{f}_T$ , которая зависит от общей силы  $F$  приложенной к системе движения (см. Рис. 3), скорость электромагнитной волны меняется, что убедительно показал результаты опыта Физо и последующие подобные эксперименты.

Был найден, самый удачный способ с водой, поскольку неподвижный эфир находился внутри кюветы и источник и приёмник были не движимы по отношению к движению среды. На современном языке, был найден способ измерять скорость света в искусственной движущейся системе, внутри которой расстояние между приёмником и источником не менялось Рис. 3. Это принципиально, поскольку другим методом воспроизвести это состояние в системе движения Земля, невозможно.

Одно различие от системы движения и опыта Майкельсона, это среда вода, а не атмосфера. Но это не важно, поскольку влияние среды можно оценить по коэффициентам поглощения, которые не различаются значительно для утверждения того, что если вода увлекает свет, то атмосфера не будет. Расчёты, в то время, были приблизительные и до сих пор это трудная задача. Точность измерения скорости света и точность измерения времени задержки луча света, в различных направлениях, а также математическая зависимость разницы времён между величинами скорости движения Земли  $300 \cdot 10^8$  км/сек и показаниями спектрометра длин волн равных  $20 \text{ nm}$ , предполагает значительные ошибки.

В действительности вода в камере, представляла собой движущуюся систему как её внутреннюю структуру. Но движение самой движущейся системы, камеры с водой не происходило, поскольку камеру с водой рассматривали как неподвижную систему относительно лаборатории где проводился опыт. Таким образом в опыте Физо, луч света проходил только расстояние самой камеры. А во всех других опытах, учитывалось движение Земли и смещение камер и их торцов, обусловленное движением земли на расстояние  $\pm vt$ .

Опыт Физо, ни коим образом нельзя было использовать для исследования процессов, который проходили в системе движения для увлечения эфира. Опыт Физо в действительности представлял собой установку стационарную, для фиксации появления силы внутри системы движения в стационарном режиме, при приложении к системе движения воде, общей силы для задания ей скорости  $v$  Рис.3.

Физо представлял, что эфир находится в воде и этот опыт должен был выяснить эфир водой увлекается или нет. Опыт должен был дать результат. Оба луча пройдя установку, соединяясь в точке, будут иметь некоторую разность фаз  $\delta = 2\pi\nu\Delta t$ , обусловленную разным временем  $\Delta t = \Delta t_{\text{пр}} + \Delta t_{\text{обр}}$ , которые двум лучам потребовалось на прохождение всего пути  $2l$  в противоположных направлениях. Эта разность фаз определила характер интерференции в точке приёма сигнала. Результат опыт достоверно показал, что разность времён прохождения лучами установки, создаётся ходом лучей на одно и тоже расстояние, лишь в движущейся воде.

Когда измерения производились при различных скоростях  $v$  потока воды, получили результат

$$\Delta t = \frac{2l}{c-\alpha v} - \frac{2l}{c+\alpha v} = \frac{2l\alpha v}{c^2-\alpha^2 v^2} \quad 7)$$

Где:  $l$  длина каждой кюветы заполненной водой;

$\alpha$  коэффициент зависящий от показателя преломления среды;

$c$  скорость света;

$v$  скорость воды;

Как мы видим, уравнение 7) было составлено для определения увлекается эфир движущейся водой или нет. Поэтому, при движении луча свет в направлении движения воды подразумевалось, что если эфир будет увлекаться водой, то время прохождения луча света в направлении движения воды будет равно  $t_{\text{пр}} = \frac{2l}{c-\alpha v}$ , а в обратном направлении будет равно  $t_{\text{об}} = \frac{2l}{c+\alpha v}$ .

Увлечённые поисками увлечения эфира, никто не предполагал, что затягиваться водой не эфир а луч света. Что в действительности и произошло. То есть, уравнение 7) было рабочим, если поменять его два слагаемых местами, для определения разницы времени прохождения луча света в двух противоположных направлениях потока воды. То есть, время прохождения луча света в направлении движения воды будет равно  $t_{\text{пр}} = \frac{2l}{c+av}$ , а в обратном направлении будет равно  $t_{\text{об}} = \frac{2l}{c-av}$ .

В действительности опыт Физо утвердительно подтвердил, что скорость света в движущейся среде инерциальной системы движения, зависит от скорости  $v$  возникающей в каждой точке от приложенной внешней силы  $\vec{F}$ .

Если мы будем рассматривать движение луча света по направлению движения потока воды, то мы отметим, что опыт Физо обладает теми же свойствами, что и движущаяся система движения Галилея за исключением того, что верхняя и нижняя кюветы закреплены и не движутся, а значит и не подвижные источник и приёмник света.

То есть, существует общая сила  $\vec{F}$ , как в опыте Физо, так и в инерциальной движущейся системе, которая действует на движущую среду и задаёт каждой точке этой среды скоростью  $\vec{v}$ .

Тогда мы можем с уверенностью сказать, что физические процессы в опыте Физо и в системе движения, которые происходят со светом являются аналогичными.

Единственная разница при измерении скорости света в системе движения и в системе Физо заключается в том, что расстояние от источника света до приёмников света в опыте Физо не меняется и равно постоянной  $L$ . В системе же движения Галилея, при измерении скорости света на участке со значением  $L = x'$ , которое аналогично длине кюветы Физо относительно системы покоя, участок передвигается на расстоянии  $vt$  и таким образом расстояние, пройденное лучом света в этих условиях равно  $L \pm vt$ .

Если мы проведём сравнительный анализ процессов в системе опыта Физо, как процесса гидродинамического и инерциальной системы движения Галилея, как процесса аэродинамического, то мы знаем, что эти процессы описываются одними и теми же физическими свойствами. Поэтому их аналогия не оспорима.

### **НОВАЯ ОЦЕНКА ОПЫТА МАЙКЕЛЬСОНА.**

В опыте Майкельсона, длины кювет были одинаковы  $L$ . Луч света в одной кювете, распространялся в прямом и обратном направлении движения Земли со скоростью  $v$ . А в другой кювете, луч света распространялся перпендикулярно движению Земли.

Меряли, время прохождения лучом света кюветы, расположенной по направлению движения Земли и кюветы, распложенной перпендикулярно направлению земли Рис. 4.

Принимая во внимание выведенные в этой работе положения, что скорость света в системе движения равна векторной сумме скорости Земли и скорости луча света, можно заключить, что скорость луча света в двух кюветах, в прямым и обратном направлении, должна быть равна  $c + v$ . Где  $|v| = v_{\text{зем.}}$  скорость Земли, Рис. 4.

Поэтому результаты опыта, дали верный результат, что время прохождения луча света в этих направлениях равны.

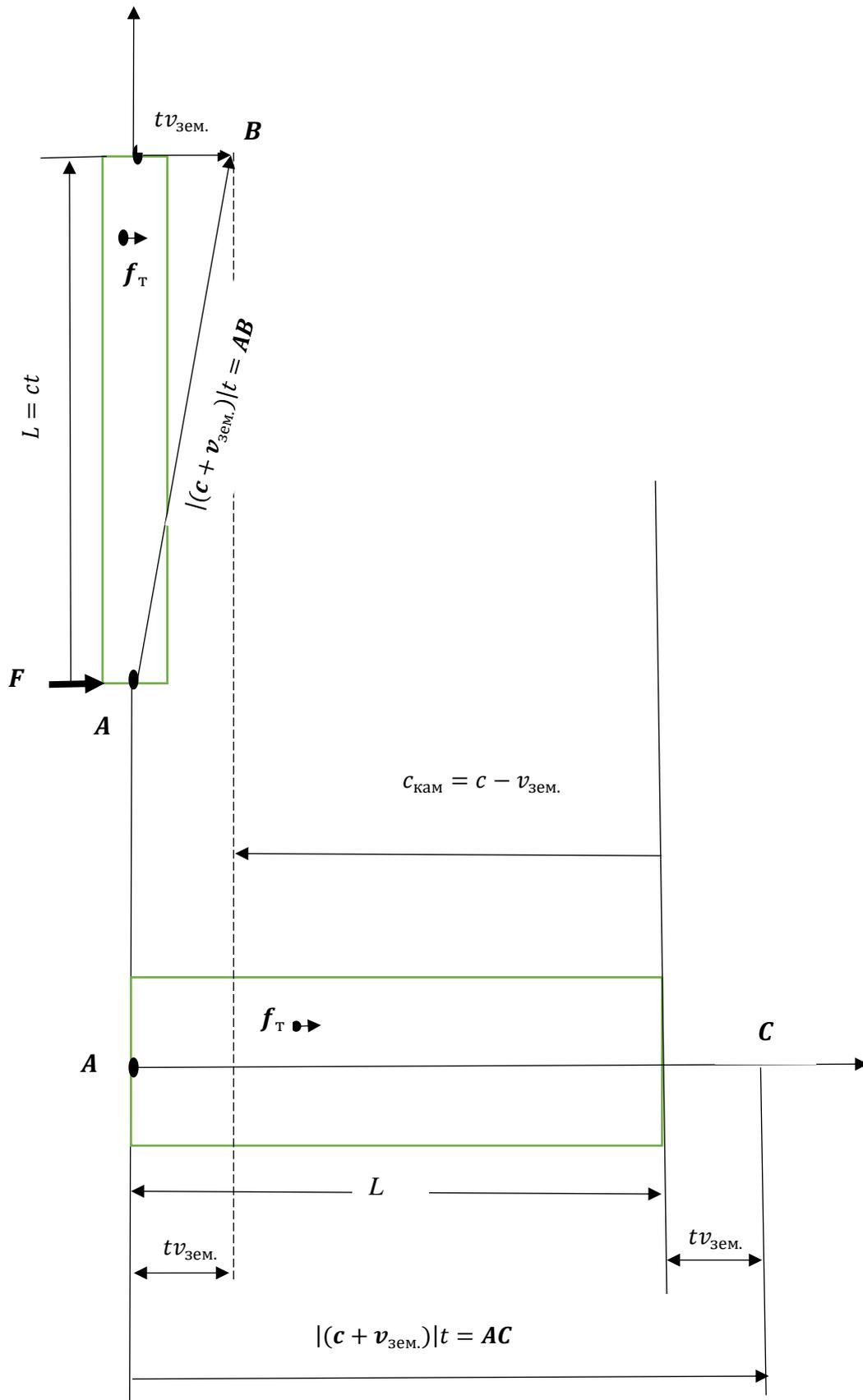


Рис. 4

Поскольку расстояние  $AB$ , которое пройдёт луч света в вертикальной кювете, равно

$$AB = |c + v|t = t\sqrt{c^2 + v^2} \quad 8),$$

то

$$t = \frac{AB}{\sqrt{c^2 + v^2}} = \frac{AB}{|c + v|} = \frac{L}{c} \quad 9)$$

А расстояние  $AC$  которое пройдёт луч света в горизонтальной кювете равно

$$AC = |c + v|t = (c + v)t \quad 10)$$

Откуда

$$t = \frac{AC}{c + v} = \frac{AB}{|c + v|} = \frac{L}{c} \quad 11)$$

То есть, можно заключить, что в опыте Майкельсона был получен верный результат, что время прохождения луча света в двух кюветах одно и тоже. И этот результат в сочетании с результатом опыта Физо, убедительно подтверждает выведенное в этой работе заключение, что скорость движения электромагнитной волны, в инерциальной системе равна векторной алгебраической сумме скорости света и скорости движущейся системы  $c + v$ .

Но учёные не учли и не провели исследование действительного физического процесса, происходящего в движущейся инерциальной системе, которую представляли собой камеры Майкельсона и Физо.

Теперь разберём в чём разница и сходство между камерой Физо и камерой инерциальной системой движения  $k$  используемой в опыте Майкельсона, на базе которой Эйнштейн вывел утверждение что в движущейся инерциальной системе меняется ни скорость света, а время.

Движущейся инерциальной системой в опыте Майкельсона был спектрометр, движение которого определялось движением Земли. Предполагалось, что земля движется по орбите вокруг солнца со скоростью  $30 \cdot 10^8$  м/сек , и, следовательно, с этой скоростью движется относительно системы покоя эфира, спектрометр.

Как мы знаем, спектрометр Майкельсона, это 2<sup>е</sup> твёрдые кюветы фиксированной длины, расположенные перпендикулярно.

Торцы этих кювет, по определению учёных, двигались в системе покоя в неподвижном эфире, со скоростью движения Земли  $v$ . И это физическое состояние, абсолютно отличается от физического состояния системы опыта Физо. Поскольку, в опыте Физо торцы камеры закреплены в условной системе покоя, которая была выбрана как лаборатория где проводился эксперимент и создавалось движение среды внутри камеры Физо.

Какое же сходство в этих двух экспериментах. Можно утверждать, что сходство заключается в том, что в эксперименте Физо создаётся, по своей природе, та же физическая сила  $f_T$ , распределённая внутри установки Физо за счёт внешней силы насоса  $F$ , что и сила  $f_T$  в эксперименте Майкельсона Рис. 4, за счёт приложенной силы  $F$  к Земле, которая вращает землю по орбите. Естественно, что значение их абсолютно различны, но природа одна и таже, хотя и вызвана различными способами приложения общей силы  $F$  к замкнутым инерциальным системам движения.

Тогда, если опыт Физо утвердительно подтвердил, что скорость света в замкнутой системе зависит от скорости  $v$  , возникающей от внешней силы  $F$  , в каждой точки движущейся среды-вода, почему мы должны считать, что в спектрометре Майкельсона скорость света является

универсальная не изменяющаяся постоянная  $\vec{c}$ , но меняется универсальная физическая величина время  $t$ , причём в зависимости от скорости Земли  $v$ .

Как мы видим, природа движения луча света в двух опытах одна и та же. В опыте Физо было экспериментально установлено, что скорость света в инерциальных системах, как в движущейся, так и в системе покоя зависит от общей внешней силы  $\mathbf{F}$  приложенной к системе. Так как физический процесс в инерциальной системе движения, которой являлся спектрометр в опыте Майкельсона, идентичен физическому процессу Физо, где внешняя сила  $\mathbf{F}$  есть сила, приложенная к Земле, которая движет её по орбите, то очевидно, что внутри спектрометра Майкельсона скорость света равна

$$\vec{c} + \vec{v} \quad 12)$$

Отсюда и все последующие выводы, что специальная теория относительности А. Эйнштейна не отражает реальных физических процессов в инерциальных системах движения, а представляет собой абстрактный математическую трансформацию движения из одной инерциальной системы в другую, заменив переменную скорости света  $\vec{c} + \vec{v}$  в движущихся инерциальных системах на новую переменную время  $\tau = f(c, v)$  и оставив скорость света константой.

Всё изложенное в этой статье и в предыдущих статья <sup>20,23</sup> и является убедительным свидетельством достоверности новой специальной теории относительности, первоначально изложенной в работах <sup>21,22</sup>.

## **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОПЫТА ФИЗО И МАЙКЕЛЬСОНА**

Главное, что в опыте Физо роль движущейся системы выполняла движущаяся вода. Но источник света и приёмник света были закреплены в системе покоя. То есть по представлениям старым приёмник и источник находились в неподвижном эфире. Таким образом расстояние от источника до приёмника не менялось, но скорость движущейся системы, которую представляла скорость воды менялась. И таким образом фиксировалось время прохождения луча света в разных направлениях на одно и то же расстояние  $L = x'$ , на котором скорость воды менялась. Задавались уникальные условия, для измерения зависимости скорости света от скорости воды, а другими словами от скорости движущейся системы.

Таким образом рассуждая, что если направление движения движущейся системы  $k$  совпадает с направлением луча света и при условии, что не меняется длина участка  $L = x'$  пройденного светом в системе покоя, то скорость света в этом направлении будет равна  $c + v$ , а в обратном  $c - v$ , Рис. 5.

Графическое расположение спектрометра Майкельсона в пространстве по отношению к скорости движения Земли показано на Рис. 5

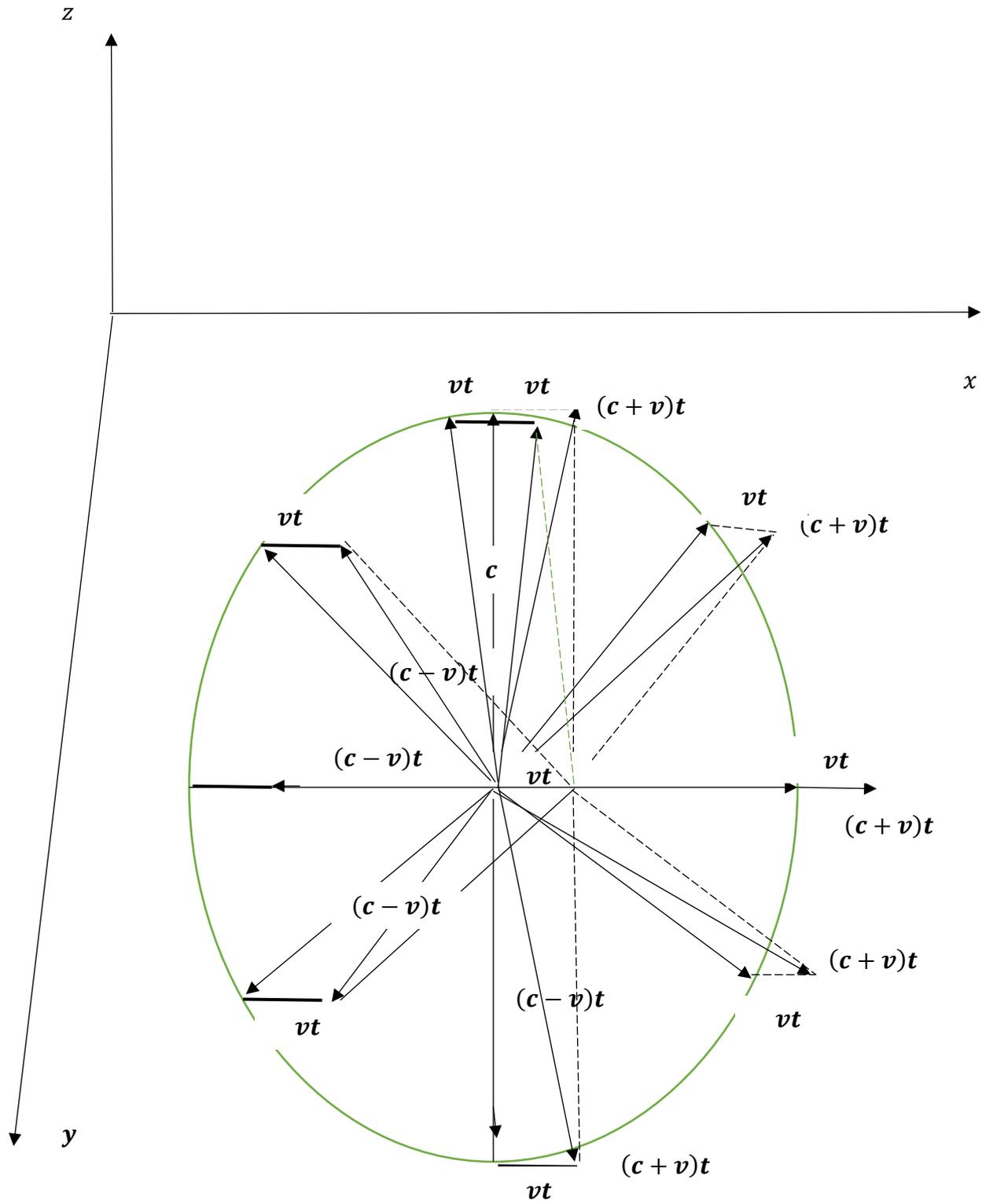


Рис. 5

Для наглядности мы располагаем круг с различными направлениями камеры Майкельсона, так как она была распложена в опыте. То есть она находилась на поверхности Земли, и мы её расположили в плоскости  $x, y$ .

Но луч света может быть выпущен из любой точки движущейся системы. На рисунке выбрана условная точка центр круга.

На рисунке 5, центр круга обозначает точку источника света расположенного в начале кюветы. В конце векторов  $(c \pm v)t$  обозначены приёмники света, расположенный в конце кюветы при приёме луча света. И эти точки концов векторов  $(c \pm v)t$  соответствуют расположению приёмников света в момент фиксации сигнала света в системе движения  $k$ .

Перемещение камеры Майкельсона по направлению  $v$  обозначено линиями и индексами  $vt$ .

Таким образом, действительное расстояние, которое пройдёт луч света в кювете длиной  $L = x'$  в системе покоя  $K$ , при её перемещении на дистанцию  $vt$  будет равна  $(c \pm v)t$ .

Таким образом мы видим, что если луч света выпущен в камере из точки источника в 1<sup>ый</sup>, 4<sup>ый</sup> квадранты, то путь пройденный лучом света в движущейся камере увеличивается на величину  $vt$  и скорость света на этих направлениях равна  $(c + v)$ . Рис. 5.

Если луч света выпущен в камере из точки источника во 2<sup>ой</sup>, 3<sup>ий</sup> квадранты, то путь пройденный лучом света в движущейся камере на этих направлениях, уменьшится на величину  $vt$  и скорость света равна  $(c - v)$ . Рис. 5.

Но, так как было оговорено раньше, в системе движения Земля, где находился как спектрометр Майкельсона, так и авторы эксперимента, движение Земли обуславливало движение как наблюдателей, так и спектрометра. И в этих условиях длина кюветы в системе движения была замерена как постоянное величина  $L = x'$ . Поэтому, результат эксперимента Майкельсона был очевиден, он не показал никакой разницы времени между движением луча света в кювете размером  $L = x'$  как в направлении движения Земли, так и в направлении перпендикулярном к нему.

При любом направлении движения луча света, время движения луча света в системе движения  $k$  будет равно  $\frac{x'}{c}$ , а в системе покоя будет равно  $\frac{x'+vt}{(c\pm v)}$  Рис. 5

$$\frac{x'}{c} = \frac{x' + vt}{(c \pm v)}$$

Где  $x'$  это длина кюветы в системе покоя и в системе движения, которое не изменяется при движении.

Но расстояние, которое проходит луч света в системе покоя, изменяется и равно  $x' + vt$ , Рис. 5. Причиной этому является, то что скорость света изменяется на величину  $c \pm v$  в системе движения  $k$ . И таким образом, луч света оставляет след траектории движения луча света в системе покоя  $K$  равным  $(c \pm v)t$ . Но след траектории движения луча света в системе движения, для наблюдателя в системе движения будет равен  $ct$ , поскольку все инструменты измерения и наблюдатель движутся с той же скоростью  $v$ .

В заключение этот анализ подтверждает, что опыт Физо показал, что скорость света зависит от скорости движение инерциальной движущейся системы, а опыт Майкельсона показал, что изменение скорости свет в инерциальной движущейся системе изменяется по закону векторной суммы  $c + v$  векторов скорости света и скорости движущейся системы.

Эта новая генеральная идея о существовании механической силы  $\vec{f}_m$  в каждой точке внутри движущейся инерциальной системы движения доказывает, что существует новое физическое состояние движущейся инерциальной системы при котором любое движение как механическое, так и электромагнитное внутри движущейся системы изменяет свою скорость по закону векторного сложения скоростей  $\vec{V} + \vec{v}$ .

## §7 НОВАЯ СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ СВЕТА В ДВИЖУЩЕЙСЯ СИСТЕМЕ

Заклучение можно сказать, что теории относительности Галилея и Эйнштейна сводились к описанию физического процесса гипотетической системе покоя со значениями координат измеренными в любой системе движения двигающиеся с разными скоростями. И так как, измерение координат производятся в любых инерциальных системах, движущихся равномерно и линейно, то эти измерения всегда дадут одни и те же значения расстояний, поскольку как измерительные приборы, так и наблюдатель движутся в этой системе и движутся со скоростью движущейся системы равномерно и прямолинейно.

То есть, все теории относительности до сих пор сводились к тому, что в любой инерциальной системе движение физически процессы описывается математически так же как в гипотетической системе покоя  $K$ . Это определялось тем, что инструменты измерения координат не меняют своё значение при движении равномерном и наблюдатель находится не изменяет своё восприятие при этом движении.

В действительности же, расстояния пройденное телами и волнами и определённые по координатам инерциальных системах движения и системы покоя  $K$  будут различны. А значит кинематика и динамика равномерного прямолинейного движения тел и волн в системе покоя  $K$  будет различна от системы движения  $k$  и будет зависеть от скорости движения системы  $k$ .

Новая специальная теория относительности, основанная на утверждении что в движущейся системе скорость электромагнитной волны есть функция векторного сложения скоростей  $c + v$  даёт реальную трансформацию координат движущейся системы  $k$  в систему покоя

$$x = \frac{c + v}{c} x'$$

$$y = y'$$

$$z = z'$$

где:  $x', y', z'$  координаты точки в системе движения  $k$ ;

$x, y, z$  координаты точки в системе покоя  $K$ .

Эта трансформация позволяет дать, правильную трансформацию электромагнитной волны в движущихся в инерциальных системах и определить реальную траекторию движения равномерного прямолинейного движения волны и движения твёрдого тела в системе покоя. То есть определить след передвижения объектов и волны в системы покоя, когда объекты двигаются в системе движения.

Все трансформации в предыдущих теориях относительности не описывали след движения объектов системе покоя. А описывали движение математически одинаково для всех систем движения и системе покоя. Это происходило автоматически. Для системы покоя расстояние, пройденное телом в теории Галилея между двумя точками  $\mathbf{x}_2 = \{x_2, y_2, z_2\} \in K$  и точкой  $\{\mathbf{x}_1 = x_1, y_1, z_1\} \in K$  определяется по следующему правилу

$$l = x_2 - x_1$$

При условии, что

$$x_2 = x'_2 + vt \quad , \quad x_1 = x'_1 + vt$$

где  $x'$  это расстояния измеренные в системе движения  $k$ .

В следствии этого получалось, что расстояние, которое пройдёт твёрдое тело в системе движения равнялось расстоянию в системе покоя.

$$l = x_2 - x_1 = x'_2 - x'_1$$

И благодаря этим не значительным результатам достигнутыми в теориях относительности включая теорию Эйнштейна они имеют скудное практическое применение, а порой вводят учёных в заблуждение в новых неудачных исследованиях.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С точки зрения современных моделей эфира экспериментальные результаты были противоречивыми. Эксперимент Физо и его повторение в 1886 году Майкельсоном и Морли, по-видимому, подтвердили стационарный эфир частичным увлечением эфира и опровергли полное увлечение эфира. С другой стороны, гораздо более точный эксперимент Майкельсона – Морли (1887 г.), по-видимому, подтвердил полное увлечение эфира и опроверг стационарный эфир. Кроме того, нулевой результат Майкельсона – Морли был дополнительно подтверждён, нулевыми результатами другими экспериментами второго порядка, а именно эксперимент Трутона – Нобла (1903 г.) и эксперименты Рэля и Брейса (1902–1904 гг.). Эти проблемы и их решение привели к развитию преобразования Лоренца и специальной теории относительности.

После «неудачного» эксперимента Майкельсон и Морли прекратились измерения дрейфа эфира и начали использовать свою разработанную технику для определения длины волны света в качестве стандарта длины.

Существует достаточно исследований, изложенных в работах <sup>21,23</sup>, чтобы быть уверенным в гипотезе, что на электромагнитную волну, выпущенную от источника внутри движущейся системе, тоже действует сила  $\vec{F}$  приложенная к системе движения и эта сила меняет

скорость электромагнитной волны на величину  $\vec{c} + \vec{v}$ , то есть на векторную сумму двух скоростей, скорости света и скорости движущейся системы.

Это подтверждает закон сохранения энергии в инерциальной системе движения, и этот вопрос мы рассмотрим ниже.

Это загадочное явление, что скорость электромагнитной волны равна  $\vec{c} + \vec{v}$ , ещё более загадочное, чем в механике. Здесь электромагнитная волна выступает как физический объект без массы. Правда существуют современные представления двойственности физических свойств электромагнитных явлений в современной квантовой механике, такой как фотон, частица электромагнитной волны в некоторых случаях которая ведёт себя как частица с массой, но в некоторых случаях как волна без массы.

Эти физические представления не устоявшиеся и не прямые, а косвенные поскольку до сих пор мы не знаем траекторию достаточно крупной частицы с известной массой, это такой частицы как электрон. Но, обо всех частицах, открытых в 20 столетии с меньшими массами не приходится и говорить, поскольку мы пытаемся экспериментально глубоко исследовать их траектории и массы, но с современной инструментальной базой проведения экспериментов прямым методом, это невозможно.

При исследовании поведения этих частиц делается статистическое приближение этих физических процессов. Иногда эти статистические приближения доходят до безрассудства. Так как любой хаотический процесс можно привести с помощью статистики к ярко выраженному устойчивому повторяющемуся физическому процессу. Но зато, интенсивно развиваются теоретические математические описания этих процессов почти с каждой частицей находя в них новые свойства и поведение, выведенные из статистики.

Поэтому представить себе, как эти объекты представляющие электромагнитные волны будут себя вести в движущейся системе довольно трудно, но с уверенностью можно сказать, как говорили древнейшие теологи, что загадочность природы состоит в

универсальности любого движения в ней, в простоте процесса движения и его непрерывности. Поэтому, выдвигать гипотезу, что электромагнитная волна должна подчиняться тем же законам что и твёрдое тело довольно убедительно.

Но объект, который внутри движущейся системы будет двигаться равномерно, тоже не может допускать приложения силы, поскольку скорость его будет постоянная и не будет присутствовать ускорение. Понимая глубокий смысл постулирования, как фундамента логической связи и вывода удачного заключения, тоже необходимо представлять себе, логичность приложения постулата к различным физическим процессам с точки зрения аналитической физики.

И чем больше мы будем исследовать это явление, тем больше мы уверены, что ни какими другими обстоятельствами известными физическими мы не можем объяснить это явление, если не согласимся, что существует эта удивительная сила приложенная к каждой точке внутри движущейся системы, уже не из фантастической сказки о существовании в этой системе фантастического времени, а реальной силы обусловленной силой приложенной к системе движения в начальный момент времени при приведении её в движение и предающей ей постоянную скорость, которая не исчезает в пустоте, а именно такие процессы разбираются в теории относительности. Кроме того, эта сила может быть вызвана различными физическими явлениями такими как механическое возмущение, гравитационное поле и электромагнитное поле.

Таким образом сила, приложенная к движущейся системе, предаёт ей скорость  $v$  и создаёт силы внутри движущейся системе приложенные к каждой её точке, приводя движение каждой точки к скорости  $v$ .

Эксперименты этого плана, проведённые довольно длительное время дают возможность нам утверждать, что скорость электромагнитной волны изменяется, как у физического объекта внутри движущейся системы. Пока месть, можно только предположить, что это происходит поскольку электромагнитное поле внутри движущейся инерциальной

системы приходит в возбуждённое состояние, обусловленное появлением этих сил  $f_T$  в каждой его точке и движением электрических зарядов в ней. Также возможно, что электромагнитная волна корпускулярный объект, который реагирует с силой в определённых условиях. Не надо забывать о дуализме свойств излучения.

## **§ 8 КИНЕМАТИКА НОВОЙ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ.**

### **ВВЕДЕНИЕ**

Здесь предложена новая теория специальной теории относительности и её фундаментальные принципы, такие как принцип ковариации и симметрии и трансформации систем. Мы приведем новое представление специальной теории относительности в 3-мерном евклидовом пространстве.

Новая специальная теория относительности не затрагивает таких вопросов современной физики как ковариация физических систем в многомерном пространстве и другие математические приложения. Поскольку, каждый эмпирический закон можно выразить в общей ковариантной форме, но принцип относительности обладает большим эвристической силой. Поскольку с точки зрения классической физики является более простой и прозрачной.

Кроме того, если механику Ньютона выразить в четырех измерениях в виде обще ковариантных уравнений то любой физик, безусловно, будет убежден, что такое представление механики не исключит классическую механику из практического употребления как наиболее достоверный первоисточник наших познаний.

Специальная теория относительности не представляет собой описания микро систем. Поэтому классическая механика и электродинамика может быть применена в качестве достаточно точного приближения. По своему характеру классическую механику и

электродинамику можно рассматривать как макроскопическую, феноменологическую науку, которая не имеет реальной потребности в поддержке, которая может быть выполнена микроскопическими соображениями статистической квантовой механики и математическим описанием в  $n$  – мерном пространстве.

Критическое отношение к положениям теории относительности выражали Нобелевские лауреаты Филипп Ленард, Штарк, Дж. Дж. Томсон, а также философы и учёные (например, Циолковский, Жуковский, Тесла и др.) и многие другие исследователи. Критическое отношение относится в большей мере к специальной теории относительности. Общая теория относительности (ОТО) в меньшей степени экспериментально проверена, содержит несколько принципиальных проблем.

В предлагаемой новой теории относительности, на базе новых представлений, даны новые фундаментальные взгляды на время и пространство в специальной теории относительности в рамках классической механики и электродинамики. Время воспринимается как идеальное время, которое не изменяется в преобразовании координат при смене (изменении скорости движения) системы отсчёта с обычными пространственными координатами.

### 1. Одновременность событий <sup>19</sup>.

В согласии со специальной теорией относительности, если мы хотим описать движение материальной точки внутри движущейся системы  $k$ , мы задаём её координаты как функции времени. Представим себе, что материальная точка  $A\{x'_1, y'_1, z'_1\}$  находится внутри движущейся системы  $A \in k$ . И обозреватель вблизи точки  $A$  контролирует событие в точке  $A$  с помощью часов. Если другой обозреватель находится вблизи точки  $B\{x'_2, y'_2, z'_2\}$  с абсолютно аналогичными часами, тогда

существует возможность в этих точках определить время происхождения событий во время их происхождения.

Но не существует возможность установить, без некоторого предположения, происходят ли эти события в этих точках одновременно или нет.

Мы можем определить только, когда происходят события в точках  $A$  и  $B$  раздельно. Но мы не можем определить одновременность событий в точке  $A$  и в точке  $B$ , если не установим некоторый критерий сравнения двух событий, происходящих в точках  $A$  и  $B$ . Критерий такой, как время, которое луч света затратит на прохождение расстояния от точки  $A\{x_1', y_1', z_1'\}$  до точки  $B\{x_2', y_2', z_2'\}$  должно быть равно времени, затраченному лучом света на прохождение расстояния от точки  $B\{x_2', y_2', z_2'\}$  в точку  $A\{x_1', y_1', z_1'\}$ .

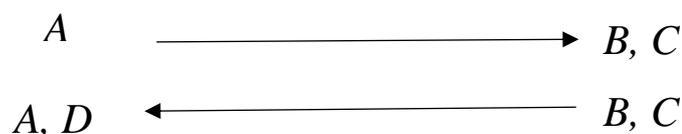
Предположим, что мы испустили луч света в момент времени  $t_A$  из точки  $A\{x_1', y_1', z_1'\} \in k$  внутри движущейся системы по направлению к точке  $B\{x_2', y_2', z_2'\} \in k$ , и этот луч в момент времени  $t_B$  отразится от точки  $B$  в направлении к точке  $A$ , и достигнет точку  $A$  в момент времени  $t_{A'}$ . Рис. 1. В согласии с нашим экспериментом установим критерий происхождения событий одновременно в точках  $A\{x_1', y_1', z_1'\} \in k$  и  $B\{x_2', y_2', z_2'\} \in k$

$$t_B - t_A = t_{A'} - t_B \quad 1)$$

*Расстояние  $AB=BA$  равно  $l$  и не изменяется в системе движения.*

*Расстояние  $AC$  равно  $l + vt$  изменяется в системе покоя, при движении луча света в системе движения, от точки  $A$  к точке  $B$ .*

*Расстояние  $CD$  равно  $l - vt$  изменяется в системе покоя при движении луча света в системе движения, от точки  $B$  к точке  $A$ .*



*Рис. 1*

## **2. Относительность времени и пространства. Синхронизация времени.**

Последующие утверждения мы дадим, базируясь на принципе относительности и принципе скорости света внутри движущейся системы  $k$ , изложенном в работе А.Эйнштейна<sup>19</sup>.

Эти два принципа мы выделяем, как следующие:

1. Законы, изменяющие физическое состояние системы, справедливы по отношению к любой инерциальной системе, т.е. по отношению к бесчисленному множеству координатных систем, находящихся в прямолинейном и равномерном движении друг относительно друга.
2. Любой луч света, распространяющийся со скоростью света в движущейся системе  $k$  по отношению к наблюдателю, расположенному в системе покоя  $K$  имеет скорость  $\bar{c} = \bar{c}' + v$ . Скорость света этого луча, измеренная в движущейся системе  $k$ , равна  $\bar{c}' = \{c_{x'}, c_{y'}, c_{z'}\}$ .

Возьмём неподвижное тело, как жёсткий предмет длиной  $l$ , замеренное измерителем длины в неподвижной системе  $K$ . Представим себе, что тело длиной  $l$  расположено на оси  $x$  неподвижной системы координат и в заданный момент времени  $t_A$  начнёт двигаться прямолинейно и равномерно со скоростью  $v$  вдоль оси  $x$  в направлении увеличения  $x$ .

Потребуем, чтобы длина движущегося тела и изображение длины движущегося тела в системе покоя  $K$  были установлены следующими правилами.

а) Обозреватель движется с измерителем длины и с телом в системе движения  $k$  и измеряет движущееся тело длиной  $l$  непосредственно наложением измерителя длины тела, таким образом, как это делалось в системе покоя  $K$ .

б) С помощью часов, за синхронизированных в неподвижной системе  $K$  в согласии с уравнением 1), обозреватель устанавливает в каких точках системы  $K$  два конца движущегося тела длиной  $l$  будут отображены на оси  $x \in K$  в выбранный момент времени.

Расстояние между двумя концами тела любой длины, измеренное с помощью измерителя длины по правилу а) в неподвижной системе координат  $K$  мы будем называть длиной тела.

В согласии с принципом относительности, длину тела в движущейся системе  $k$ , определённую по правилу а), мы будем называть длиной тела в движущейся системе, и она будет равна длине тела в неподвижной системе  $K$ .

Длину, замеренную по правилу б), мы будем называть длиной движущегося тела в системе покоя.

Теперь определим различие между длиной тела в движущейся системе и длиной движущегося тела в системе покоя. Вообразим, что часы установлены вблизи этих точек, и за синхронизированы в системе покоя  $K$  по методу, описанному выше.

Предположим, что луч света, выпущенный из точки  $A \in k, K$  в момент времени  $t_A$ , отразится от точки  $B \in k$ , которая соответствует точке  $C \in K$  системы покоя, в момент времени  $t_B$ . Рис. 1. Отражённый луч света от точек  $B \in k$  и точки  $C \in K$ , снова вернётся в точку  $A \in k$ , принадлежащую движущейся системе, и в соответствующую точку  $D \in K$  системы покоя  $K$  в момент времени  $t'_A$ .

Таким образом, мы можем найти время, затраченное лучом света на прохождение им пути от точки  $A$  к точке  $B$  и от точки  $B$  к точке  $A$  в движущейся системе  $k$ , равное тому же времени на прохождение им пути от точки  $A$  к точке  $C$  и от точки  $C$  к точке  $D$  в системе покоя  $K$

$$t_B - t_A = \frac{\bar{l} + \bar{v}(t_B - t_A)}{c + v} \quad 2)$$

$$t'_A - t_B = \frac{\bar{l} - \bar{v}(t'_A - t_B)}{c - v} \quad 3)$$

где расстояние  $\bar{l} = \bar{r}_{AB} = \bar{r}_{BA}$  представляет длину движущегося тела в системе движения  $k$ . Как мы видим, длина движущегося тела  $\bar{l}$  по отношению к системе покоя  $K$ , измеренная с помощью измерителя длины за время  $t_B - t_A$  равна

$$|\bar{r}_{AC}| = |\bar{l}| + |\bar{v}| (t_B - t_A) \in K \quad 4)$$

Эту длину  $|\bar{r}_{AC}|$  можно измерить с помощью луча света, и она будет равна

$$|\bar{r}_{AC}| = (|c| + |v|)(t_B - t_A) \in K \quad 5)$$

Эти измерения необходимо производить в следующих условиях.

Луч света испустим из точки  $A \in k, K$  в условный момент времени  $t_A$  в направлении к точке  $B \in k$ . За время  $t_B - t_A$  точка  $B$  переместится в точку  $C \in K$  по отношению к системе покоя  $K$ . Луч, движущийся со

скоростью  $\bar{c} + \bar{v}$  в системе движения  $k$ , достигнет точку  $C$  в момент времени  $t_B$ . Два обозревателя в системе движения  $k$  зафиксируют время отправления  $t_A$  и прибытия  $t_B$  луча в точки  $A, C \in K$ .

За время  $t_B - t_A$  точка  $A' \in K$  переместится в точку  $D \in K$  по отношению к системе покоя  $K$ . Поэтому длину  $\bar{l}$  движущегося тела, по отношению к системе покоя  $K$  измеренную с помощью измерителя длины за время  $t_B - t_A$ , мы можем записать как

$$|\bar{r}_{CD}| = |\bar{l}| - |\bar{v}| (t_B - t_A) \in K \quad 6)$$

Эту длину  $\bar{r}_{CD}$  можно измерить с помощью луча света, и она будет равна

$$|\bar{r}_{CD}| = (|\bar{c}| - |\bar{v}|)(t_B - t_A) \in K \quad 7)$$

Эти измерения производятся следующим образом. Два обозревателя в системе движения  $k$  регистрируют время отражения луча в точке  $B \in k$ , соответствующей точке  $C \in K$  в системе покоя в момент времени  $t_B$ , и время прибытия луча в точку  $A \in k$ , соответствующую точке  $D \in K$  в системе покоя.

Луч света при этом будет распространяться в противоположном направлении и его скорость будет равна  $\bar{c} - \bar{v}$ .

Из приведённых выше определений мы можем найти интервал времени  $(t_B - t_A)$

$$|\bar{l}| = |\bar{r}_{AB}| \in k = |\bar{r}_{AC}| - |\bar{r}_{BC}| \in K \quad 8)$$

$$|\bar{l}| = |\bar{c}|(t_B - t_A) \quad 9)$$

$$(t_B - t_A) = \frac{|\bar{l}|}{|\bar{c}|}$$

где  $|\bar{r}_{AC}| = (\bar{c} + \bar{v})(t_B - t_A) \in K$  и  $|\bar{r}_{BC}| = \bar{v}(t_B - t_A)$  есть расстояние, которое точка  $B \in k, K$  из момента времени  $t_A$  пройдёт со скоростью  $\bar{v}$  расстояние от точки  $B \in k, K$  до точки  $C \in K$  ( $t_B$ ), в результате движения системы  $k$  по отношению к системе покоя  $K$ . Интервал времени  $t'_A - t_B$  мы можем найти из измерения лучом света с обратным направлением в системе движения  $k$

$$|\bar{l}| = |\bar{r}_{BA}| = |\bar{r}_{CD}| + |\bar{r}_{A'D}| = \bar{c}(t'_A - t_B) \quad 10)$$

$$(t'_A - t_B) = \frac{|\bar{l}|}{\bar{c}} \quad 11)$$

где  $|\bar{r}_{CD}| = (\bar{c} - \bar{v})(t'_A - t_B) \in K$  и  $|\bar{r}_{A'D}| = \bar{v}(t'_A - t_B) \in K$  есть расстояние, которое точка  $A' \in K$  из момента времени  $t_B$  пройдёт со скоростью  $\bar{v}$  от точки  $A' \in K$  до точки  $D \in K$ , ( $t'_A$ ) в результате движения системы  $k$  по отношению к системе покоя  $K$ .

Легко установить из этих расчётов, что

$$(t_B - t_A) = (t'_A - t_B) = \frac{\bar{l}}{c} \quad 12)$$

что доказывает синхронизацию времени в двух системах  $k, K$  по критерию для сравнения одновременности происхождения событий

### 3. Теория преобразования координат системы покоя $K$ в координаты движущейся системы $k$ .

Рассмотрим две системы координат в стационарном состоянии, каждая из которых имеет три перпендикулярных координаты, выходящие из одной точки. Потребуем, чтобы координаты  $X$  двух систем совпадали, а координаты  $Y$  и  $Z$  были перпендикулярны.

Потребуем, чтобы часы и измерители длины, применяемые в двух системах  $K$  и  $k$  были идентичны.

Представим себе, что начало координат одной из систем  $k$  имеет прямолинейное поступательное движение вдоль координаты  $x$  со скоростью  $v$ , в сторону увеличения значения координаты  $x \in K$ , и эта скорость будет передана координатным осям этой системы, часам и измерителям длины, расположенным в ней.

Любому определённом времени системы покоя  $K$  будет соответствовать определённое расположение координат движущейся системы  $k$  в системе покоя  $K$ , и мы можем различать в любой момент времени  $t$  положение координат движущейся системы параллельных координатам системы покоя  $K$ .

Вообразим, что расстояние мы будем замерять в системе покоя  $K$  измерителем длины и в движущейся системе  $k$  тем же измерителем, движущимся вместе с ней.

Таким образом, мы измерим соответствующие координаты  $x, y, z$  и  $\xi, \eta, \zeta$ .

Время в системе покоя  $K$  мы будем определять для всех её точек, где будут находиться часы, с помощью луча света по критерию сравнения двух событий, изложенному выше. Этим же критерием будет определяться время в движущейся системе  $k$  для всех её точек, где устанавливаются часы, которые будут находиться в движении вместе с системой  $k$ . При этих условиях любые значения координат и времени  $\xi, \eta, \zeta, t$  полностью определяют событие, происходящее в движущейся системе  $k$ , которое также происходит в однозначно соответствующей точке системы покоя  $K$  в координатах  $x, y, z, t$ .

Теперь наша задача состоит в том, чтобы найти систему уравнений, которая опишет взаимосвязь координат и времени двух систем  $k, K$ . Очевидно, что эти уравнения должны быть линейными, поскольку пространство и время обладают гомогенными свойствами.

Если мы определим точку  $x'$  как функцию координаты  $x$  и времени  $t$  системы покоя  $K$  при движении луча света навстречу движению системе движения, как  $x' = x - vt$ , тогда точка  $x'$  движущейся системы

$k$ , находящаяся в покое внутри неё, будет определяться координатами и временем  $t$  системы покоя  $K$  как  $x' = x - vt$  и  $t = \frac{x - x'}{v}$ .

Если луч света имеет направление движения, совпадающее с направлением движения движущейся системы  $k$  со скоростью  $v$ , то время затраченное лучом света в системе покоя со скоростью  $c_k = c + v$  для достижения точки  $x' \in k$ , которая будет соответствовать в системе покоя  $K$  точке  $x$ , будет равно времени  $t$  определения координаты точки  $x' \in k$  с помощью света, и это время  $t$  мы можем выразить для системы покоя, как функцию покоящейся точки  $x' \in k$

$$t = \frac{x}{c+v} = \frac{x'}{c} \quad (13)$$

В движущейся системе  $k$ , для наблюдателя, расположенного в ней, скорость света в направлении вектора скорости  $\bar{v}$ , равна  $c$ . Время, за которое луч света достигнет точку  $x' \in k$ , будет определяться, как  $t = \frac{x'}{c}$  и расстояние, пройденное этим лучом света в системе покоя  $K$  будет равно

$$x = (c + v)t \quad (15)$$

Сначала мы определим координату  $\xi \in k$ , как функцию координат  $x', y, z$  и времени  $t$ . Для этого из начала координат системы движения  $k$  испустим луч света в момент времени  $t_0$  вдоль оси  $x$ , в направлении точки  $x'$ . Свет отразится от движущейся точки  $x'$  в обратном направлении в момент времени  $t_1$  и достигнет снова начала координат системы движения  $k$  в момент времени  $t_2$ . Таким образом мы можем выразить синхронизацию времени как  $t_1 = \frac{1}{2}(t_0 + t_2)$ . Применяя принцип непостоянства скорости выпущенного и отражённого луча света в движущейся системе в двух противоположных направлениях, по отношению к системе покоя  $\frac{(c+v)+(c-v)}{2} = c$  мы получим уравнение синхронизации времени в следующем виде  $\frac{1}{2}(\xi_0 + \xi_2) = \xi_1$  где  $\xi = ct \in k$

. Включив в это уравнение аргументы функции  $\xi$  мы получим следующее уравнение синхронизации

$$\frac{1}{2} \left[ \xi(0,0,0,t) + \xi \left( 0,0,0, t + \frac{x'}{c_K - v} + \frac{x'}{c_K - v} \right) \right] = \xi \left( x', 0, 0, t + \frac{x'}{c_K - v} \right) \quad 16)$$

Перейдём к дифференциальным уравнениям, выбрав  $x'$  бесконечно малой величиной

$$\frac{1}{2} \left( \frac{2}{c_K - v} \right) \frac{\partial \xi}{\partial t} = \frac{\partial \xi}{\partial x'} + \frac{1}{c_K - v} \frac{\partial \xi}{\partial t} \quad 17)$$

$$\left( \frac{1}{c_K - v} - \frac{1}{c_K - v} \right) \frac{\partial \xi}{\partial t} - \frac{\partial \xi}{\partial x'} = 0 \quad 18)$$

Здесь необходимо отметить, что вместо начала координат движущейся системы  $k$  мы можем выбрать любую точку, откуда будет испущен луч и полученные уравнения будут действовать для точки со значениями  $x', y, z$ . Из условия, что функция  $\xi$  линейная, решение дифференциального уравнения даёт результат

$$\xi = a \left( 1 \cdot t - \left( \frac{1}{c_K - v} - \frac{1}{c_K - v} \right) x' \right) \text{ и так как } x' = ct \text{ бесконечно малая}$$

величина, то для заданного времени  $t$  дифференциальная система имеет решение  $\xi = x' = ct$  где  $x' = \frac{c}{c+v} x$ . Подставляя это значение, мы определим величину  $\xi$  как

$$\xi = \frac{c_x}{c_x + v} x \quad 19)$$

где  $c_x = c \parallel x \parallel \xi$ .

Рассуждая аналогичным образом применительно к координатным осям  $y$  и  $z$ , мы можем показать, что луч света всегда распространяется вдоль этих осей, когда наблюдатель находится в стационарной системе  $K$ , со скоростью  $\bar{c} + \bar{v}$  в течение времени  $\frac{y}{c_y}$  и

$$\frac{1}{2} \left[ \eta(0,0,0,t) + \eta \left( 0,0,0,t + \frac{y}{c_y} + \frac{y}{c_y} \right) \right] = \eta \left( 0,y,0,t + \frac{y}{c_y} \right) \quad 20)$$

где  $c_y \parallel y$ ,  $c_{y \perp \bar{v}} = \{c_x, 0, 0\}$  и  $c_y + v = c_y$ .

При бесконечно малой величине  $\eta$

$$\frac{1}{c_y} \frac{\partial \eta}{\partial t} = \frac{\partial \eta}{\partial y} + \frac{1}{c_y} \frac{\partial \eta}{\partial t} \quad 21)$$

$$\frac{1}{c_y} \frac{\partial \eta}{\partial t} = \frac{\partial \eta}{\partial y} + \frac{1}{c_y} \frac{\partial \eta}{\partial t} \quad 22)$$

Так как функция  $\eta$  линейная, следует что  $\eta = y$ , и аналогичным способом мы можем найти, что  $\zeta = z$ .

Полученные решения дают нам уравнения трансформации двух систем физического пространства, движущихся друг относительно друга прямолинейно и равномерно со скоростью  $v$

$$\begin{array}{lll}
 t = t & t = t & t = t \\
 \xi = \frac{c_x}{c_x + v} x & \xi = c_\xi t & x = \frac{c_\xi + v}{c_\xi} \xi \\
 \eta = y & \eta = c_\eta t & y = \eta \\
 \zeta = z & \zeta = c_\zeta t & z = \zeta
 \end{array} \quad 23)$$

где  $c_x = c_\xi$  — компонента вектора постоянной скорости света  $\vec{c}$  в неподвижном эфире.

## §9 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА НОВОЙ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ <sup>21,22</sup>.

### Введение.

Процесс распространения электромагнитного поля в пустоте мы опишем, как классический электромагнитный процесс, поскольку исторически специальная теория относительности описывалась классической электродинамикой. Выведя электромагнитное поле в пустоте для движущейся и покоящейся системы, мы рассмотрим в них распространение электромагнитной волны или волны света и проведём сопоставительный анализ.

С точки зрения КЭД, классическая электродинамика представляет квантовый процесс с ограничением энергии переноса и момента энергии, а также, ограниченным числом виртуальных и реальных фотонов.

## §6 Уравнения Максвелла – Герца для пустоты, в движущейся системе $k$ и системе покоя $K$ .

Выясним, какие силы будут действовать в электромагнитном поле движущейся системы  $k$ . Начнём развивать наши представления с уравнений движения единичного заряда в электромагнитном поле движущейся системы  $k$ .

Обозначим  $\bar{D}' \in k$  и  $\bar{H}' \in k$  как соответствующие производные напряжённости электрического поля и  $\bar{E}' \in k$  магнитной индукции  $\bar{B}' \in k$  электромагнитного поля для движущейся системы  $k$ .

Среда, заполняющая пространство движущей системы  $k$ , будет обладать электромагнитными характеристиками такими как

$P' \in k$  - интенсивность поляризации диэлектрика,

$M' \in k$  - намагничённость вещества.

Обозначим плотность заряда как  $\rho' \in k = \rho \in K$ , поскольку для любой системы заряд не изменяется и предположим, что скорость заряда в движущейся системе равна  $\omega'$ .

Используя ортогональную систему координат и систему единиц Heaviside - Lorentz, запишем уравнения Максвелла – Герца для движущейся системы в следующем виде

$$\begin{aligned} \nabla \cdot \bar{D}' &= \rho' & \nabla \cdot \bar{H}' &= 0 \\ \nabla \times \bar{H}' &= \frac{\partial \bar{D}'}{\partial t} + \rho' \bar{\omega} \\ \nabla \times \bar{D}' &= -\frac{\partial \bar{H}'}{\partial t} \\ \bar{F}' &= \bar{D}' + \frac{1}{c} \bar{\omega} \times \bar{H}' \end{aligned} \quad (1)$$

Представим себе, что движущаяся система  $k$  движется вдоль ординаты  $x$  системы покоя  $K$  с постоянной скоростью  $v$ , а скорость единичного заряда в движущейся системе  $k$  есть  $\overline{\omega}'$ . В этом случае скорость единичного заряда в движущейся системе  $k$  по отношению к системе покоя  $K$  мы можем записать как

$$\omega_x = v + \omega'_x \quad \omega_y = \omega'_y \quad \omega_z = \omega'_z$$

Рассмотрим действие силы Лоренца  $\overline{F}'$  в движущейся системе  $k$  на единичный заряд, находящийся в покое по отношению к ней.

В этих условиях возникает взаимное действие силы Лоренца, которая появляется в результате относительного движения единичного заряда по отношению к электромагнитному полю и наоборот.

Если электромагнитное поле находится в покое, а единичный заряд движется со скоростью  $v$  вместе с движущейся системой  $k$ , увеличение силы Лоренца мы можем записать, как  $\overline{F}_1 = v \times \overline{H}$ .

Если единичный заряд находится в состоянии покоя, а электромагнитное поле движется со скоростью  $v$ , увеличение силы Лоренца будет происходить по аналогичному закону  $\overline{F}_2 = v \times \overline{H}$ .

Тогда при одновременном движении, электромагнитного поля и единичного заряда со скоростью  $v$  по отношению к системе покоя  $K$  сила Лоренца не изменится и будет равна

$$\overline{F} = \overline{v} \times (\overline{v} \times \overline{H}) = \overline{v} \cdot (\overline{v} \cdot \overline{H}) - \overline{H} \cdot (\overline{v} \cdot \overline{v}) = 0$$

Отсюда мы можем заключить, что сила Лоренца не будет проявляться в движущейся системе  $k$  на заряды, находящиеся в покое по отношению к ней. Поэтому, в дальнейшем при выводе описания электромагнитного поля, распространяющегося в пустоте или в среде, в системе движения  $k$ , мы можем пренебречь её действием.

Для большей наглядности и более глубокого физического осмысливания дифференциальных уравнений электромагнитных полей, систему (1) преобразуем в систему единиц СИ, предварительно заменив в ней векторные функции  $\bar{D}', \bar{H}'$  на  $\bar{E}', \bar{B}'$  для анализа электромагнитного поля в пустоте.

В системе дифференциальных уравнений (1) вектор функция смещение  $\bar{D}'$  электромагнитного поля является производной напряжённости электрического поля  $\bar{E}'$  и интенсивности поляризации среды  $\bar{P}'$ , а вектор функция напряжённости магнитного поля  $\bar{H}'$  является производной магнитной индукции поля  $\bar{B}'$  и намагниченности среды  $\bar{M}'$ . Так как электрическое поле в любой среде будет возбуждаться любым зарядом, находящимся в нем, то его состояние будет определяться электрическим смещением  $\bar{D}' = \varepsilon' \bar{E}' + \bar{P}'$ , зависящим, как от свойств диэлектрической среды, так и от поляризации среды  $\bar{P}'$  в движущейся системе  $k$ . Тогда для любой среды напряжённость будет определяться как  $\bar{E}' = \frac{\bar{D}'}{\varepsilon'} + \frac{\bar{P}'}{\varepsilon'}$ .

В нашем случае для простоты, мы будем анализировать поле пустоты. Оно обладает свойствами изотропного, линейного, гомогенного диэлектрика, в котором электрическое поле и интенсивность поляризации имеют одно и то же направление и взаимно пропорциональны. В этих условиях для пустоты вектор смещения будет равен  $\bar{D}' = \varepsilon'_0 \bar{E}'$ , где  $\varepsilon'_0$  диэлектрическая проницаемость пустоты.

Разберём поведение магнитного поля в пустоте. В общем, поведение магнитного поля в пустоте, не многим отличается от поведения его в оптической среде. Достаточно сказать, что пустота тоже поляризуется. Тогда мы можем определить намагниченность вещества  $\bar{M}'$  как магнитный дипольный момент внутри единичного объёма. Напряжённость магнитного поля в любой среде равна  $\bar{H}' = \mu'^{-1} \bar{B}' - \bar{M}'$ .

Для пустоты, которая обладает свойствами изотропности и гомогенности, вектор магнитной индукции  $\bar{B}'$  и вектор напряжённости магнитного поля  $\bar{H}'$  будут пропорциональны и параллельны, и мы можем записать вектор напряжённости магнитного поля в пустоте как  $\bar{H}' = \mu'_0^{-1} \bar{B}'$ , где  $\mu'_0$  магнитная постоянная пустоты.

Из этих предпосылок выведем дифференциальные уравнения электромагнитного поля пустоты  $k$  движущейся системы с постоянной скоростью  $\nu$

$$\begin{aligned}\nabla \cdot \bar{E}' &= \frac{\rho'}{\varepsilon'_0} & \nabla \cdot \bar{B}' &= 0 \\ \nabla \times \bar{B}' &= \mu'_0 \varepsilon'_0 \frac{\partial \bar{E}'}{\partial t} + \mu'_0 \rho' \bar{\omega}' & & (2) \\ \nabla \times \bar{E}' &= -\frac{\partial \bar{B}'}{\partial t}\end{aligned}$$

С учётом того, что мы анализируем электромагнитное поле пустоты, как самовозбуждающуюся систему при условии, что в ней нет ни токов  $\mu'_0 \rho' \bar{\omega}' = 0$ , ни посторонних зарядов  $\rho' = 0$ , систему (2) мы можем упростить

$$\begin{cases} \nabla \times \bar{E}' = -\frac{\partial \bar{B}'}{\partial t} \\ \nabla \times \bar{B}' = \varepsilon'_0 \cdot \mu'_0 \frac{\partial \bar{E}'}{\partial t} \end{cases} \quad (3)$$

или в координатной форме

$$\left\{ \begin{array}{l} \mu'_0 \varepsilon'_0 \frac{\partial E'_\xi}{\partial t} = \frac{\partial B'_\zeta}{\partial \eta} - \frac{\partial B'_\eta}{\partial \zeta} \\ \mu'_0 \varepsilon'_0 \frac{\partial E'_\eta}{\partial t} = \frac{\partial B'_\xi}{\partial \zeta} - \frac{\partial B'_\zeta}{\partial \xi} \\ \mu'_0 \varepsilon'_0 \frac{\partial E'_\zeta}{\partial t} = \frac{\partial B'_\eta}{\partial \xi} - \frac{\partial B'_\xi}{\partial \eta} \end{array} \right. \quad (4)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} -\frac{\partial B'_\xi}{\partial t} = \frac{\partial E'_\zeta}{\partial \eta} - \frac{\partial E'_\eta}{\partial \zeta} \\ -\frac{\partial B'_\eta}{\partial t} = \frac{\partial E'_\xi}{\partial \zeta} - \frac{\partial E'_\zeta}{\partial \xi} \\ -\frac{\partial B'_\zeta}{\partial t} = \frac{\partial E'_\eta}{\partial \xi} - \frac{\partial E'_\xi}{\partial \eta} \end{array} \right. \quad (5)$$

где  $\mu'_0 \in k = \mu_0 \in K$ ,  $\varepsilon'_0 \in k = \varepsilon_0 \in K$ .

То есть, электромагнитное поле движущейся системы  $k$  имеет те же самые характеристики, что и электромагнитное поле в системе покоя  $K$ , поскольку заряд в движущейся системе не изменяется.

Так как, скорость луча света или электромагнитной когерентной волны в пустоте в системе СИ равна  $\bar{c} = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon'_0 \mu'_0}}$  то в системах уравнений (3), (4), (5) мы можем заменить постоянные константы  $\varepsilon'_0 \mu'_0$  и записать электромагнитное поле пустоты движущейся системы как

$$\nabla \times \bar{E}' = -\frac{\partial \bar{B}'}{\partial t}$$

(6)

$$\nabla \times \bar{B}' = \frac{1}{\bar{c}^2} \frac{\partial \bar{E}'}{\partial t}$$

где вектор луча света или электромагнитной волны имеет направление  $\bar{c} \perp \bar{E}'$ .

Система дифференциальных уравнений (6) и есть описание электромагнитного поля пустоты движущейся системы  $k$ .

Поставим задачу, найти систему дифференциальных уравнений электромагнитного поля для системы покоя  $K$  этого физического процесса в системе движения.

Принцип относительности гласит, что механические, оптические, и электромагнитные явления во всех средах инерциально движущихся систем отсчёта, протекают одинаково<sup>1</sup>. Это значит, закон распространения электромагнитного поля в пустоте (6) не изменится в системе  $K$ . С учётом наших уравнений трансформации §8, скорость света в системе движения равная  $\bar{c} + v$ , определит все расстояния в системе покоя  $K$ , на которых будут действовать силы электромагнитного поля  $\bar{E}' \in k = \bar{E} \in K$ ,  $\bar{B}' \in k = \bar{B} \in K$ . Равенство сил электромагнитного поля в двух системах определяется неизменностью заряда при движении, следовательно, и сил  $\bar{E}', \bar{B}'$ , которые он производит

$$\begin{aligned} \nabla \times \bar{E} &= -\frac{\partial \bar{B}}{\partial t} \\ \nabla \times \bar{B} &= \frac{1}{(\bar{c} + v)^2} \frac{\partial \bar{E}}{\partial t} \end{aligned} \quad (7)$$

или в координатной форме

$$\left\{ \begin{array}{l} -\frac{\partial B_x}{\partial t} = \frac{\partial E_z}{\partial y} - \frac{\partial E_y}{\partial z} \\ -\frac{\partial B_y}{\partial t} = \frac{\partial E_x}{\partial z} - \frac{\partial E_z}{\partial x} \\ -\frac{\partial B_z}{\partial t} = \frac{\partial E_y}{\partial x} - \frac{\partial E_x}{\partial y} \end{array} \right. \quad (8)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{(c_x + v)^2} \frac{\partial E_x}{\partial t} = \frac{\partial B_z}{\partial y} - \frac{\partial B_y}{\partial z} \\ \frac{1}{c_y^2} \frac{\partial E_y}{\partial t} = \frac{\partial B_x}{\partial z} - \frac{\partial B_z}{\partial x} \\ \frac{1}{c_z^2} \frac{\partial E_z}{\partial t} = \frac{\partial B_y}{\partial x} - \frac{\partial B_x}{\partial y} \end{array} \right. \quad (9)$$

Выведенные электромагнитные поля (6), (7) инерциально движущейся и в покое системы отсчёта  $k, K$ , выражают взаимосвязь электрического поля и магнитного поля, распространяющегося как одно целое в пустоте.

Теперь выявим волновой аспект этих электромагнитных полей, выраженных дифференциальными уравнениями (6), (7). Линейность этих уравнений гарантирует, что если источник возбуждения само возбуждающего колебательного процесса поля в пустоте возбудит процесс, то процесс будет не затухающий и приведёт к синусоидальному изменению напряжённости электрического поля  $\bar{E}$  и магнитного поля  $\bar{B}$ . Эти условия упрощают дифференциальные уравнения полей (6), (7), зависящие от времени и пространства, в системы уравнений, зависящие только от пространства. Для этого достаточно, в системах (6), (7) векторы функции времени и пространства  $\bar{E}, \bar{B}$ , заменить на произведение векторных комплексных функций в пространстве  $\hat{E}', \hat{B}', \hat{E}, \hat{B}$  на комплексный фактор  $e^{j\omega t}$

$$\bar{E}'(\xi, \eta, \zeta, t) \rightarrow \hat{E}'(\xi, \eta, \zeta) e^{j\omega t} \quad (10)$$

$$\begin{aligned}\bar{B}'(\xi, \eta, \zeta, t) &\rightarrow \hat{B}'(\xi, \eta, \zeta)e^{j\omega't} \\ \bar{E}(x, y, z, t) &\rightarrow \hat{E}(x, y, z)e^{j\omega't} \\ \bar{B}(x, y, z, t) &\rightarrow \hat{B}(x, y, z)e^{j\omega't}\end{aligned}\tag{11}$$

Если мы выразим векторы комплексных функций напряжённостей электрических полей  $\hat{E}'$ ,  $\hat{E}$  и магнитных индукций  $\hat{B}'$ ,  $\hat{B}$  через координаты двух систем  $\{\xi, \eta, \zeta\} \in k$ ,  $\{x, y, z\} \in K$  как

$$\hat{E}'(\xi, \eta, \zeta) = \bar{a}_\xi \hat{E}'_\xi + \bar{a}_\eta \hat{E}'_\eta + \bar{a}_\zeta \hat{E}'_\zeta\tag{12}$$

$$\hat{E}(x, y, z) = \bar{a}_x \hat{E}_x + \bar{a}_y \hat{E}_y + \bar{a}_z \hat{E}_z$$

$$\hat{B}'(\xi, \eta, \zeta) = \bar{a}_\xi \hat{B}'_\xi + \bar{a}_\eta \hat{B}'_\eta + \bar{a}_\zeta \hat{B}'_\zeta\tag{13}$$

$$\hat{B}(x, y, z) = \bar{a}_x \hat{B}_x + \bar{a}_y \hat{B}_y + \bar{a}_z \hat{B}_z$$

и подставим их значения в дифференциальные системы уравнений электромагнитных полей движущейся системы  $k$  (6) и системы покоя  $K$  (7), мы получим описание полей в следующей форме

$$\begin{cases} \nabla \times (\hat{E}' \cdot e^{j\omega't}) = -\frac{\partial}{\partial t} (\hat{B}' \cdot e^{j\omega't}) \\ \nabla \times (\hat{B}' \cdot e^{j\omega't}) = \frac{\partial}{\partial t} \left( \frac{1}{c^2} \cdot \hat{E}' \cdot e^{j\omega't} \right) \end{cases} \in k\tag{14}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \nabla \times (\hat{E} \cdot e^{j\omega t}) = -\frac{\partial}{\partial t} (\hat{B} \cdot e^{j\omega t}) \\ \nabla \times (\hat{B} \cdot e^{j\omega t}) = \frac{\partial}{\partial t} \left( \frac{1}{(\bar{c} + \nu)^2} \cdot \hat{E} \cdot e^{j\omega t} \right) \end{array} \right\} \in K \quad (15)$$

Операторы ротор  $\nabla \times$  и дивергенция  $\nabla \cdot$  в системах (14), (15) производят действие только на векторные функции, которые зависят от пространства. Оператор  $\partial / \partial t$  в этих же системах производит действия только на комплексный фактор  $e^{j\omega t}$ , и мы можем записать системы уравнений в следующем виде

$$\left\{ \begin{array}{l} \nabla \times \hat{E}' = -j\omega' \hat{B}' \\ \nabla \times \hat{B}' = j\omega' \frac{1}{c^2} \hat{E}' \end{array} \right\} \quad (16)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \nabla \times \hat{E} = -j\omega \hat{B} \\ \nabla \times \hat{B} = j\omega \frac{1}{(\bar{c} + \nu)^2} \hat{E} \end{array} \right\} \quad (17)$$

Таким образом, мы получили комплексные гармонические системы уравнений электромагнитных полей двух систем.

Теперь найдём решение этих систем в виде  $\hat{E}'(\xi, \eta, \zeta), \hat{B}'(\xi, \eta, \zeta), \hat{E}(x, y, z), \hat{B}(x, y, z)$ , которое удовлетворяет комплексные гармонические системы уравнений (16), (17). В последствии, мы всегда сможем эти решения восстановить как функции, зависящие не только от пространства, но и от времени, применяя следующие операторы

$$\bar{E}'(\xi, \eta, \zeta, t) = \text{Re} \left[ \hat{E}'(\xi, \eta, \zeta) e^{j\omega' t} \right] \in k \quad (18)$$

$$\bar{B}'(\xi, \eta, \zeta, t) = \operatorname{Re} \left[ \hat{B}'(\xi, \eta, \zeta) e^{j\omega t} \right] \in k$$

$$\bar{E}(x, y, z, t) = \operatorname{Re} \left[ \hat{E}(x, y, z) e^{j\omega t} \right] \in K \quad (19)$$

$$\bar{B}(x, y, z, t) = \operatorname{Re} \left[ \hat{B}(x, y, z) e^{j\omega t} \right] \in K$$

Проведём анализ отыскания решений полученных систем уравнений электромагнитных полей в пустоте двух систем в комплексной форме (16), (17).

Распространение электромагнитных когерентных гармоник волн в пространстве пустоты двух систем, мы будем рассматривать, начиная с условного момента времени, которое мы выберем, как время равное нулю  $t=0$  и также с условной точкой  $P\{x, y, z\}$  пространства системы покоя  $K$ , которую в момент времени  $t=0$  сопоставим соответствующей точкой  $P' \in k$  с координатами движущейся системы  $P'\{\xi, \eta, \zeta\}$ , таким образом, что бы  $x = \xi, y = \eta, z = \zeta$ , Выбрав условную точку двух систем  $P \in K = P' \in k$  при  $t=0$ , когда волны электромагнитных полей двух систем совпадают, мы можем произвести сравнительный анализ распространения когерентных гармоник лучей света или электромагнитных волн в движущейся системе  $k$  и системе покоя  $K$ .

Представим их распространение в пространстве, как информированные оптические плоские волны, выпущенные из точки  $P = P'$  двух систем в заданный момент времени  $t = 0$ .

Вначале проанализируем свойства информированных волн на плане, распространяющихся в любом направлении. Эта волна обладает свойством сохранять электромагнитное поле  $\bar{E}, \bar{B}$  на поверхности распространения в бесконечность в любой момент времени. Тогда для упрощения отыскания решения системы (16), (17), для сравнительного

анализа распространения электромагнитного поля в пустоте в двух системах, будет достаточно рассматривать распространение одной информированной плоской волны, распространяющейся в одном направлении  $\xi \parallel x$  в двух системах ортогональных координат  $k, K$ , движущихся друг относительно друга с постоянной скоростью  $v$ .

При этих условиях мы значительно упростим решение систем для описания одной плоской волны, распространяющейся в двух системах, поскольку оно сводится к отысканию числа компонент волны поля, равным двум. Плановые волны будут распространяться вдоль координат  $\xi \parallel x$ . Это предполагает, что поля не зависят от других координат и

$$\frac{\partial}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial z} = 0, \quad \frac{\partial}{\partial \eta} = \frac{\partial}{\partial \zeta} = 0 \quad \text{для всех компонент поля.}$$

Раньше, чем мы найдём решения уравнений волн, которые удовлетворят системы (16), (17), обратим внимание на то, что эти волны на плане  $\perp$  координатам  $\xi, x$  имеют ротацию полей  $\hat{E}', \hat{B}', \hat{E}, \hat{B}$  равную нулю. Предположим, что шесть компонент двух полей двух систем  $k, K$  нам заданы, тогда электрическое поле движущейся системы  $k$  из (16) мы можем представить, как

$$\nabla \times \hat{E}' = -j\omega' \hat{B}'$$

$$\nabla \times \hat{E}' = \begin{vmatrix} \bar{a}_\xi & \bar{a}_\eta & \bar{a}_\zeta \\ \frac{\partial}{\partial \xi} & 0 & 0 \\ \hat{E}'_\xi & \hat{E}'_\eta & \hat{E}'_\zeta \end{vmatrix} = \frac{\partial \hat{E}'_\zeta}{\partial \xi} \bar{a}_\eta + \frac{\partial \hat{E}'_\eta}{\partial \xi} \bar{a}_\zeta = -j\omega' (\bar{a}_\xi \hat{B}'_\xi + \bar{a}_\eta \hat{B}'_\eta + \bar{a}_\zeta \hat{B}'_\zeta) \quad (20)$$

$$0 = \hat{B}'_\xi \quad (21)$$

$$\frac{\partial \hat{E}'_{\zeta}}{\partial \xi} = -j\omega' \hat{B}'_{\eta} \quad (22)$$

$$-\frac{\partial \hat{E}'_{\eta}}{\partial \xi} = -j\omega' \hat{B}'_{\zeta} \quad (23)$$

Магнитное поле в движущейся системы  $k$  будет

$$\nabla \times \hat{B}' = j\omega' \frac{1}{c^2} \hat{E}' \quad (24)$$

$$\nabla \times \hat{B}' = \begin{vmatrix} \bar{a}_{\xi} & \bar{a}_{\eta} & \bar{a}_{\zeta} \\ \frac{\partial}{\partial \xi} & 0 & 0 \\ \hat{B}'_{\xi} & \hat{B}'_{\eta} & \hat{B}'_{\zeta} \end{vmatrix} = \frac{\partial \hat{B}'_{\zeta}}{\partial \xi} \bar{a}_{\eta} + \frac{\partial \hat{B}'_{\eta}}{\partial \xi} \bar{a}_{\zeta} = j\omega' \frac{1}{c^2} (\bar{a}_{\xi} \hat{E}'_{\xi} + \bar{a}_{\eta} \hat{E}'_{\eta} + \bar{a}_{\zeta} \hat{E}'_{\zeta}) \quad (25)$$

$$0 = \hat{E}'_{\xi} \quad (26)$$

$$\frac{\partial \hat{B}'_{\zeta}}{\partial \xi} = j\omega' \frac{1}{c^2} \hat{E}'_{\eta} \quad (27)$$

$$-\frac{\partial \hat{B}'_{\eta}}{\partial \xi} = j\omega' \frac{1}{c^2} \hat{E}'_{\zeta} \quad (28)$$

Аналогичным способом из уравнений (17) выведем электрическое поле в неподвижной системы  $K$

$$\nabla \times \hat{E} = \begin{vmatrix} \bar{a}_x & \bar{a}_y & \bar{a}_z \\ \frac{\partial}{\partial x} & 0 & 0 \\ \hat{E}'_x & \hat{E}'_y & \hat{E}'_z \end{vmatrix} = \frac{\partial \hat{E}'_z}{\partial x} \bar{a}_y + \frac{\partial \hat{E}'_y}{\partial x} \bar{a}_z = -j\omega(\bar{a}_x \hat{B}'_x + \bar{a}_y \hat{B}'_y + \bar{a}_z \hat{B}'_z) \quad (29)$$

$$0 = \hat{B}_x \quad (30)$$

$$\frac{\partial \hat{E}'_z}{\partial x} = -j\omega \hat{B}_y \quad (31)$$

$$-\frac{\partial \hat{E}'_y}{\partial x} = -j\omega \hat{B}_z \quad (32)$$

и магнитное поле в неподвижной системе

$$\nabla \times \hat{B} = j\omega \frac{1}{(\bar{c} + \nu)^2} \hat{E} \quad (33)$$

$$\nabla \times \hat{B} = \begin{vmatrix} \bar{a}_x & \bar{a}_y & \bar{a}_z \\ \frac{\partial}{\partial x} & 0 & 0 \\ \hat{B}_x & \hat{B}_y & \hat{B}_z \end{vmatrix} = \frac{\partial \hat{B}_z}{\partial x} \bar{a}_y + \frac{\partial \hat{B}_y}{\partial x} \bar{a}_z = j\omega \frac{1}{(\bar{c} + \nu)^2} (\bar{a}_x \hat{E}_x + \bar{a}_y \hat{E}_y + \bar{a}_z \hat{E}_z) \quad (34)$$

$$0 = \hat{E}_x \quad (35)$$

$$\frac{\partial \hat{B}_z}{\partial x} = j\omega \frac{1}{\bar{c}_y^2} \hat{E}_y \quad (36)$$

$$-\frac{\partial \hat{B}_y}{\partial x} = j\omega \frac{1}{(\bar{c}_x + \nu)^2} \hat{E}_z \quad (37)$$

Для нахождения решений системы дифференциальных уравнений в комплексной форме (20-28) для движущейся системы  $k$ , и (29-37) для системы покоя  $K$ , мы используем свойства плоской волны, для которой направления полей  $\vec{E}, \vec{B}$  будет перпендикулярно координатам волны распространения  $x, \xi$ . В каждой системе  $k, K$  отыщем две независимые комплексные компоненты напряжённостей поля  $\hat{E}'_{\xi}, \hat{E}'_z$  и магнитной индукции  $\hat{B}'_{\eta}, \hat{B}'_y$ .

Эти свойства сократят число уравнений (21-28, 29-37) до двух для двух систем  $k, K$

$$\frac{\partial \hat{E}'_{\xi}}{\partial \xi} = -j\omega' \hat{B}'_{\eta} \in k \quad (38)$$

$$\frac{\partial \hat{B}'_{\eta}}{\partial \xi} = -j\omega' \frac{1}{c^2} \hat{E}'_{\xi} \in k \quad (39)$$

$$\frac{\partial \hat{E}'_z}{\partial x} = -j\omega \hat{B}'_y \in K \quad (40)$$

$$\frac{\partial \hat{B}'_y}{\partial x} = -j\omega \frac{1}{(c_x + v)^2} E'_z \in K \quad (41)$$

Решение комплексных дифференциальных систем (38-39) и (40-41), мы можем получить путём перестановки и преобразования их членов для исключения  $\hat{B}'_{\eta}, \hat{B}'_y$ . Тогда из системы (38-39) мы получим для системы движения уравнение

$$\frac{\partial^2 \hat{E}'_{\zeta}}{\partial \xi^2} + \omega'^2 \frac{1}{c^2} \hat{E}'_{\zeta} = 0 \quad (42)$$

и из системы уравнений и (40-41) найдём, для системы покоя  $K$ , дифференциальное уравнение волны в комплексной форме второго порядка

$$\frac{\partial^2 \hat{E}'_z}{\partial x^2} + \omega^2 \frac{1}{(c_x + v)^2} \hat{E}'_z = 0 \quad (43)$$

Решением дифференциального комплексного уравнения (42) будет суперпозиция двух экспонент

$$\hat{E}'_{\zeta} = \hat{C}'_1 e^{-j\beta'_0 \xi} + \hat{C}'_2 e^{j\beta'_0 \xi} \in k \quad (44)$$

и для системы  $K$  решением дифференциального комплексного уравнения (43) будет суперпозиция

$$\hat{E}'_z = \hat{C}_1 e^{-j\beta_0 x} + \hat{C}_2 e^{j\beta_0 x} \in K \quad (45)$$

где  $\hat{C}'_1, \hat{C}'_2, \hat{C}_1, \hat{C}_2$  арбитральные комплексные постоянные для двух систем  $k, K$  и коэффициенты  $\beta'_0 = \omega' \cdot \frac{1}{c} = \omega' \sqrt{\varepsilon_0 \mu_0} \in k$ ,

$$\beta_0 = \omega \frac{1}{c+v} = \omega \sqrt{\varepsilon_0 \mu_0} \in K.$$

Экспоненциальные решения  $\hat{C}'_1 e^{-j\beta'_0 \xi} \in k, \hat{C}'_2 e^{j\beta'_0 \xi} \in k$  для движущейся системы уравнений (44) и экспоненциальные решения  $\hat{C}_1 e^{-j\beta_0 x} \in K, \hat{C}_2 e^{j\beta_0 x} \in K$  для системы покоя (45) представляют собой

волны электрического поля в пустоте, на протяжённости в бесконечность, с постоянной амплитудой, которые движутся в положительном и отрицательном направлении относительно координат  $\xi \in k, x \in K$ .

Заменяя константы  $C$  на амплитуды напряжённости поля  $\hat{E}'_{\xi}, \hat{E}'_z$  и возвращаясь снова к функциям пространства и времени, используя комплексные факторы времени  $e^{j\omega t}$  и оператор  $\text{Re}$  мы получим

$$E'_{\xi}(\xi, t) = \text{Re}[\hat{E}'_{\xi}(\xi) \cdot e^{j\omega t}] = \text{Re}[(E_m^{'+} e^{j\Phi^{'+}} \cdot e^{-j\beta'_0 \xi} + E_m^{-'} e^{j\Phi^{-'}} \cdot e^{-j\beta'_0 \xi}) \cdot e^{j\omega t}] =$$

$$E_m^{'+} \cos(\omega' t - \beta'_0 \xi + \Phi^{'+}) + E_m^{-'} \cos(\omega' t + \beta'_0 \xi + \Phi^{-'}) \in k \quad (46)$$

$$E_z(x, t) = \text{Re}[\hat{E}'_z(x) \cdot e^{j\omega t}] = \text{Re}[(E_m^{'+} e^{j\Phi^{'+}} \cdot e^{-j\beta_0 x} + E_m^{-'} e^{j\Phi^{-'}} \cdot e^{-j\beta_0 x}) \cdot e^{j\omega t}] =$$

$$E_m^{'+} \cos(\omega t - \beta_0 x + \Phi^{'+}) + E_m^{-'} \cos(\omega t + \beta_0 x + \Phi^{-'}) \in K \quad (47)$$

Полученные трансверсальные уравнения волн электрического поля в пустоте (46), (47) мы упростим для сопоставительного анализа распространения электрического поля в двух системах, в движущейся системе  $k$  и в системе покоя  $K$ . Для простоты мы проанализируем только положительную полуволну

$$E_m^{'+} \cos(\omega' t - \omega' \frac{1}{c} \xi + \Phi^{'+}) =$$

$$E_m^{'+} \cos[\omega'(t - \frac{\xi}{c}) + \Phi^{'+}] \in k \quad (48)$$

$$E_m^+ \cos(\omega t - \omega \frac{1}{c_x + v} x + \Phi^+) =$$

$$E_m^+ \cos[\omega(t - \frac{1}{c_x + v} x) + \Phi^+] \in K \quad (49)$$

Для упрощения, заметим, что если, как мы условились в начале, источник волн в двух системах  $k, K$  один и тот же в начальный момент времени  $t=0$ , то в уравнениях (48), (49) фазы равны  $\Phi'^+ = \Phi^+$ . В уравнении (49) электромагнитной волны в системе покоя, длина  $x$  может быть представлена через наши уравнения трансформации координат двух систем § 8 и быть трансформирована таким образом в электромагнитную волну в систему движения  $k$

$$E_m^+ \cos[\omega(t - \frac{1}{c_x + v} \cdot \frac{c+v}{c} \xi) + \Phi^+] \in K =$$

$$E_m'^+ \cos[\omega'(t - \frac{\xi}{c}) + \Phi'^+] \in k \quad (50)$$

Из уравнения (50) мы видим, что за одно и тоже время  $t$ , плоская волна системы покоя достигнет ту же точку, что и плоская электромагнитная волна в движущейся системе.

То есть, мы получили правильную прямую и обратную биективную трансформацию электрической компоненты электромагнитной волны, из движущейся инерциальной системы в систему покоя и наоборот.

Найдём взаимоотношения длин волн их периодов и их частот между двумя системами  $k$  и  $K$

$$\frac{\bar{\lambda}}{c+v} = T \in K = T' = \frac{\bar{\lambda}'}{c} \in k$$

$$\bar{\lambda} = \frac{\bar{c} + \bar{v}}{\bar{c}} \bar{\lambda}' \quad (51)$$

$$\frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\lambda} \bar{c} = \omega \in K = \omega' = \frac{2\pi}{\lambda'} \bar{c} = \frac{2\pi}{T'} \in k$$

Рассмотрим поведение плоской волны магнитного поля  $B'(\xi, t)$  в движущейся системе  $k$ . Для этого внесём выражение плоской волны электрического поля  $\hat{E}'(\xi)$  системы  $k$  (44) в уравнение (38). Решим полученное уравнение относительно  $\hat{B}'(\xi)$

$$\hat{B}'_{\eta}(\xi) = \frac{1}{c} \hat{E}'_m e^{-j\beta'_0 \xi} - \frac{1}{c} \hat{E}'_m e^{j\beta'_0 \xi} \quad (52)$$

В подобной форме, как мы преобразовали плоскую волну электрического поля  $\hat{E}'_{\eta}(\xi)$  зависящую только от координаты  $\xi$ , в плоскую волну, зависящую от координаты и времени, преобразуем уравнение (52) по условию (46)

$$B'_{\eta}(\xi, t) = \frac{1}{c} E_m^{'+} \cos(\omega' t - \beta'_0 \xi + \Phi'^+) - \frac{1}{c} E_m'^- \cos(\omega' t + \beta'_0 \xi + \Phi'^-) \quad (53)$$

Аналогичным образом мы можем найти поведение плоской волны магнитного поля  $B(x, t)$  в системе покоя  $K$ , используя уравнения (45), (40), (47)

$$B_y(x, t) = \frac{1}{c_x + v} E_m^+ \cos(\omega t - \beta_0 \cdot x + \Phi^+) - \frac{1}{c_x + v} E_m^- \cos(\omega t + \beta_0 \cdot x + \Phi^-) \quad (54)$$

То есть, мы получили правильную прямую и обратную биективную трансформацию компоненты магнитного поля электромагнитной волны, из движущейся инерциальной системы в систему покоя и наоборот.

Выражение вектора Пойтинга для двух систем запишется как

$$\bar{S}' = \frac{1}{\mu_0} \bar{E}' \times \bar{B}' = \bar{c} E^2 \cdot \bar{s}' \quad (55)$$

$$\bar{S} = \frac{1}{\mu_0} \bar{E} \times \bar{B} = (\bar{c} + v) E^2 \cdot \bar{s} \quad (56)$$

где  $\bar{s} = \frac{\bar{c} + v}{\bar{c}} \bar{s}'$ .

Уравнения (46) (53) (55), представляют собой уравнения распространения плоских электромагнитных волн в пустоте в движущейся системе  $k$ . Движение этих плоских волн во времени зависит от фактора фазы волны  $\beta'_0 \in k$  и произведения  $\beta'_0 \xi \in k$ , выраженное в единицах измерения рад. м. Расстояние, которое пройдёт плоская волна за  $2\pi$  рад. движения своей фазы, есть длина этой плоской волны  $\bar{\lambda}' \in k$  определённая условиями  $\beta'_0 \lambda = 2\pi \text{ rad}$ . Длина

волны  $\bar{\lambda}' \in k$  находится в соотношении с фазовым фактором  $\beta'_0 \in k$  в следующей форме  $\lambda_k = \frac{2\pi}{\beta'_0} = \frac{2\pi}{\omega' \cdot 1/c} = \frac{c}{f'}$ . Скорость движения фазы плоской волны в движущейся системе  $v_{phase,k}$  в направлении положительной координаты  $\xi$  можем определить, приравняв константе аргумент плоской волны  $\omega' t - \beta'_0 \xi + \Phi^{++} = constant$ . Продифференцировав этот аргумент, мы найдём скорость движения фазы плоской волны электромагнитного поля в пустоте для подвижной системы  $k$

$$v_{phase,k} = \frac{d\xi}{dt} = \frac{\omega'}{\beta'_0} = \frac{\omega'}{\omega' \cdot 1/c} = c \quad (57)$$

Уравнения (47), (54), (56) представляют собой уравнения распространения плоских электромагнитных волн в пустоте в системе покоя  $K$ . Аналогично, как для уравнения распространения плоских электромагнитных волн в пустоте в движущейся системе  $k$ , мы можем найти все характеристики распространения плоских электромагнитных волн в пустоте в системе покоя  $K$

$$\beta_0 \lambda = 2\pi \text{ rad}$$

$$\lambda = \frac{2\pi}{\beta_0} = \frac{2\pi}{\omega \cdot \frac{1}{c+v}} = \frac{c+v}{f}, \omega = \frac{2\pi(c+v)}{\lambda} \quad (58)$$

$$\lambda_K = \frac{2\pi(c+v)}{\omega_K} \quad \omega_K = \frac{2\pi(c+v)}{\lambda_K} \quad (59)$$

### Заключение.

В движущейся системе  $k$  силы электромагнитного поля  $\vec{F}'(\vec{E}', \vec{B}', \vec{S}')$  по своей природе зависят от величины заряда или величины его изменения во времени. Вектора сил поля  $\vec{F}'(\vec{E}', \vec{B}', \vec{S}')$  в системе движения  $k$  для наблюдателя, находящегося в системе движения  $k$ , будут в пространстве неподвижны, если поле возбуждается постоянным зарядом, или для поля пустоты, вектора  $\vec{F}'(\vec{E}', \vec{B}', \vec{S}')$  плоских волн электромагнитного поля не будут перемещаться со временем в направлении перемещения плоских волн. В то же время, для наблюдателя, находящегося в системе покоя  $K$ , вектора сил электромагнитного поля  $\vec{F}'(\vec{E}', \vec{B}', \vec{S}')$  движутся в пространстве  $K$  вместе с движущейся системой  $k$  и будут перемещаться как изображения сил поля  $\vec{F}'(\vec{E}', \vec{B}', \vec{S}')$  движущейся системы  $k$ . Поэтому, электромагнитный процесс распространения плоской волны в системе покоя  $K$  будет изменён таким образом, чтобы плоская волна системы покоя могла достичь любую точку движущейся системы  $k$  за тот же промежуток времени, за который плоская волна

подвижной системы достигнет её. Это обуславливает изменение длины волны в системе покоя  $K$ , как это отражено в уравнениях (58), (59), (71), (72).

Но амплитуда плоских волн в пустоте неподвижной системы  $K$  не изменяется  $\bar{F}'(\bar{E}', \bar{B}', \bar{S}') = \bar{F}(\bar{E}, \bar{B}, \bar{S})$ , поскольку источник этих волн - заряд, не меняется в двух системах  $k, K$ .

Это отражено в наших исследованиях в уравнениях (62 –64) условием  $v \ll c$ .

## **§10 СОВРЕМЕННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ САНЬЯКА УДОСТОВЕРЯЮЩИЙ ПРАВОМЕРНОСТЬ НОВОЙ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ.**

### **РАССМОТРИМ В ЗАКЛЮЧЕНИЕ ОПЫТ САНЬЯКА**

В статье также рассмотрим вопрос интерпретирования эффекта Санька и приведём развитие трактовки этого эксперимента, повлиявший так же, на всё последующие развитие специальной теории относительности и других направлений. Рассматривается широко распространённое заблуждение, касающиеся неверной трактовки эффекта Санька и специальной теории относительности и связанных с их приложениями, таких как лазерные, электронные гироскопы, эксперименты с пучками электронов, атомов и включая современных осцилляторов частиц.

## I. ЭКСПЕРИМЕНТ САНЬЯКА <sup>24, 25</sup>.

Эксперимент Саньяка, возможно, уникальный, в связи с этим он находится между концептуальной простотой описания, с одной стороны, и, с другой стороны, чрезвычайно широким спектром теоретических основ и ожиданий, предоставленных экспериментальными результатами на различных уровнях точности.

Он позволил то, что в настоящее время должно быть что-то вроде редкости: сотрудничество философов и историков, инженеров и физиков в истинном духе натуральной философии. То есть извечный вопрос Архимедова рычага и точкой покоя вселенной относительно которой можно привязать движущиеся системы. Но не имея этих данных, все наши познания сводятся на локальный уровень и, пожалуй, не отображают истинных познаний. Поэтому здесь в своей работе, рассмотрим точные результаты физики, полученные на базе точных земных экспериментов.

В частности, мы в этой главе намереваемся анализировать и определить справедливость толкования эксперимента Саньяка и приведём новый подход.

Саньяка, после проведения опыта, произвёл расчёт эффекта периодического повторения угловой частоты  $\Omega$ , для различных времён  $\delta t$  и сдвиг интерференционных полос  $\delta\phi$ .

$$\delta t = \frac{4\bar{\Omega} \cdot \bar{A}}{v^2} \quad \delta\phi = \frac{8\pi\bar{\Omega} \cdot \bar{A}}{\lambda v} \quad 1)$$

где:  $v$  скорость световой волны;

$\bar{A}$  - площадь рамки гироскопа;

$\bar{\Omega}$  угловая скорость вращения гироскопа;

$\bar{\Omega} \cdot \bar{A}$  скалярное произведение;

$\delta\phi$  сдвиг по фазе интерференционных полос.

То есть можно интерпретировать, что Саньяк также нашёл зависимость показаний гироскопа от его расположения в пространстве определяемое скалярным произведением. Было также предсказано, что эффект должен возникать в принципе от вращения Земли в неподвижном эфире.

Поскольку физика отказалась от понятия эфира, и признаёт электромагнитное поле самостоятельным физическим объектом, не нуждающимся в дополнительном носителе, то возможность эффекта от вращения земли в неподвижном эфире, не будет рассматриваться в этой работе. Мы лишь ограничимся электромагнитным полем земли и введём и акцентируем внимание на экспериментальные данные. То есть, на то что в действительности величин  $\bar{\Omega}$  зависит от пространственного расположения рамки гироскопа.

### Проверить где скорость самолёта

Что бы дать более детальное представление выражения 1) мы приведём более глубокие физико-математические исследования, относящиеся к этому вопросу в дискуссиях LARMOR-LODGE, которые до сих пор остались классическими.

Время транзита волны в одном направлении в гироскопе будет

$$\begin{aligned}
&= \int \frac{ds}{c + \omega \cdot r \cos \phi} = \int \frac{ds}{c} \left( 1 - \frac{\omega}{c} r \cos \phi \right) \\
&= \int \frac{ds}{c} - \frac{\omega}{c} \int r^2 d\theta = \int \frac{ds}{c} - \frac{2\omega \cdot A}{c^2}
\end{aligned} \quad 2)$$

где:  $ds$  элементарный участок рамки гироскопа;

$A$  - площадь рамки гироскопа;

$\omega$  угловая скорость вращения гироскопа;

$r$  радиус рамки

$\phi$  фаза луча;

Разность времён транзита двух противоположных волн в гироскопе определится как

$$\delta t = \int \frac{ds}{c} - \frac{2\bar{\omega} \cdot \bar{A}}{c^2} - \int \frac{ds}{c} - \frac{2\bar{\omega} \cdot \bar{A}}{c^2} = \frac{4\bar{\omega} \cdot \bar{A}}{c^2} \quad 3)$$

что и соответствует ворожению 1)

Добавим к этому, что в это же время появилась специальная теория относительности, постулируя, что скорость света универсальная постоянная. Думаем, что это и послужило основным влиянием на работы Лоренца, Эйнштейна, Майкельсона и многих других, ученых при изучении эксперимента Саньяка и Майкельсона и последующих работ, связанных с этим эффектом. Не будем делать детальный анализ всех этих последующих исследований, поскольку все они базируются на одном и том же выводе, что скорость света в движущейся системе постоянна.

Что можно сказать об этом важнейшем выводе, что скорость света в движущейся системе постоянна, который остался достоверным фактом до сегодняшних дней и влияет на множество физических представлений о природе пространства и времени и играет определяющую роль в трактовке экспериментальных результатов, полученных Саньяком и многих других исследованиях, связанных с теорией относительности.

Что бы изучить этот вопрос, ещё раз рассмотрим более детально результаты экспериментальной работы Саньяка и отметим, что это не единственная работа, посвящённая исследованию движения земли, но все они повторяют одну и ту же идею.

Само математическое описание выражения Саньяка 1) говорит нам о результатах, полученных в исследованиях. Временная задержка  $\delta t$  прямо пропорционально зависит от вектора круговой скорости движения гироскопа  $\bar{\Omega} = \bar{\omega}$ . Так же временная задержка  $\delta t$  зависит от пространственного расположения плоскости гироскопа и обратно пропорционально зависит от длины волны света  $\lambda$  уравнение 1).

Как мы уже указывали в своих работах, что скорость света в движущейся системе определяется векторной суммой скорости света и скорости движущейся системы, легко увидеть, что эксперимент Саньяка можно трактовать следующим способом, то есть в линейном представлении как суммой векторных скоростей на каждом участке  $ds$

$$\delta t = \int \frac{ds}{c+v} - \int \frac{ds}{c-v} = \frac{s}{2|v|} \quad 4)$$

где:  $s$  — линейная длина рамки гироскопа;

$\vec{v}$  — вектор линейной скорости гироскопа;

$\vec{c}$  — вектор линейной скорости света.

Полученное уравнение 4) ещё раз утверждает, что скорость света в движущейся системе меняется, но не меняется частота когерентной волны, что подтверждает вся научная практика изменение скорости волны в различных средах при преломлении света.

Таким образом, можно с уверенностью утверждать, что в эксперименте Саньяка изменится длина волны на значение  $\Delta\lambda$  пропорционально скорости движения гироскопа  $|\nu|$ . Скорость движения гироскопа зависит от скорости движения объекта где он установлен. То есть линейная функция  $\Delta\lambda = f(\nu)$ . Мы можем записать выражении 4) в виде

$$\delta t = k \frac{s}{\Delta\lambda} \quad 5)$$

где:  $k$  — коэффициент пропорциональности между  $\delta t$  и скорости света за счёт вращения рамки

Формула 5) полностью описывает эффект Саньяка и все последующие его трактовки в истории развития физики по отношению к изменению скорости движения рамки. А пространственное положение гироскопа во времени транзита гироскопа  $\delta t$ , будет определяться положением расположения векторов  $\vec{v}$  и  $\vec{c}$  друг относительно друга

Общая физическая модель Эффекта Саньяка запишется

$$\delta t = k k_1 \frac{S}{\Delta \lambda} \quad 6)$$

где:  $k_1$  коэффициент, учитывающий все окружающие факторы влияния на гироскоп, включая погрешности его компонент.

Возьмём другую интерпретацию эффекта Саньяка [41-44]

$$\Delta t = \frac{1}{c} \oint_r \frac{g_{0i}}{-g_{00}} = \oint_r \frac{(\bar{\Omega} \times \bar{r}) d\bar{r}}{c^2 - (\bar{\Omega} \times \bar{r})^2} \approx \frac{2}{c^2} \bar{\Omega} \cdot \bar{S} \quad 7)$$

Что нам предлагают в уравнении 7). Опираясь на специальную теорию относительности Эйнштейна и работы Ландау, просто утверждают, что в стационарной и движущейся системе будут различные времена, и они будут отличаться от друга на величину  $\Delta t$ . Не правда, оригинально. И приводят тот же самый результат, что и в выражении 1). Ни каких доказательств, никакого физического смысла и связи с работами Эйнштейна, и Ландау выражение 7) не имеет. И что же представляет собой эта формула 7) тот же смысл. Разница времени, фиксируемая интерферометром, зависит от длины  $S$  пути проходящими лучами и от угловой скорости вращения гироскопа и его расположения в пространстве.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Не будем приводить множество квантовых интерпретаций этого эксперимента и теории относительности вообще, поскольку все они сводятся к одному и тому же интуитивному восприятию.

Что современная квантовая механика, открыла огромные горизонты описания гипотетических, математических, статических конструкций экспериментов, которые тщательной проверке не подлежат. А смысл всех заключений, сводится к приближению результатов экспериментов микроструктур, к агрегатному свойству процесса или материи. Данные этих экспериментов, получают разными методами механики, электродинамики, оптики, с применением классической аппаратуры включая интерферометры, лазерные гироскопы, различного рода частиц излучатели и ускорители. А потом прикладываются математические описания для подтверждения агрегатного свойства.

Квантовая теории возникла в результате представлений физических процессов на уровне микрочастиц, где массу и траекторию частицы невозможно определить. Теория относительности ни чего общего с этими процессами не имеет. И излишне представлять свет или когерентную волну квантовыми описаниями, поскольку это только усложняет физическое представление эффекта, который, например, в эффекте Саньяка, воспроизводится в больших площадях рамки гироскопов и с источниками большой интенсивности.

Специальная теория относительности и Эффект Саньяка, не представляют собой описания микросистем и микро, гравитационных полей. Поэтому классическая механика и электродинамика может быть применена в качестве достаточно близкого приближения. По своему характеру классическую механику и электродинамику можно рассматривать, как макроскопическую, феноменологическую науку, которая не имеет реальной потребности в поддержке, которая может

быть выполнена микроскопическими соображениями статистической квантовой механики, которая пытается получить общее поведение тех же физических результатов с помощью статистических результатов.

С учётом принципа неопределённости Гейзенберга и великих трудностей, с которыми пришлось столкнуться во всех попытках построить удовлетворительную релятивистскую квантовую механику, мы можем даже сомневаться соответствуют ли эти идеи микроскопическим соображениям.

Думается, что, а нынешнем этапе развития, теория относительности, должна рассматриваться, как макроскопическая теория с представлениями о природе пространстве и времени, которые были получены непосредственно от макроскопического опыта и фундаментальной классической теории о природе.

## КРАТКИ ВЫВОД.

В любых инерциальных системах движения, измеренные скорости света при однородном прямолинейном движении друг относительно друга, будут те же самые скорости, что и для света, испускаемые тем же источником электромагнитной волны в каждой инерциальной системе движения и будет равна  $v + c$ .

## ЛИТЕРАТУРА

1. Robert Boyle, *The Works of the Honourable Robert Boyle*, ed. Thomas Birch, 2nd edn., 6 vols. (London, 1772), III, 316; quoted in E.A. Burt, *The Metaphysical Foundations of Modern Science* (Garden City, New York: Doubleday & Company, 1954),
2. *Treatise on Light* by Christiaan Huygens, <http://www.gutenberg.org/ebooks/14725>
3. Newton, Isaac: *Opticks* (1704). Fourth edition of 1730. (Republished 1952 (Dover: New York), with commentary by Bernard Cohen, Albert Einstein, and Edmund Whittaker).
4. Fresnel, A. (1818). "Lettre d'Augustin Fresnel à François Arago sur l'influence du mouvement terrestre dans quelques phénomènes d'optique". *Annales de Chimie et de Physique*. 9

5. 10. Robert Katz `` An Intraduction to the special theory of relativity'', 1964
  6. Fizeau, H. (1851). "The Hypotheses Relating to the Luminous Aether, and an Experiment which Appears to Demonstrate that the Motion of Bodies Alters the Velocity with which Light Propagates itself in their Interior" . *Philosophical Magazine*. 2.
  7. Wilhelm Veltmann deutscher Mathematiker und Physiker  
<https://viaf.org/viaf/47538263/>
  8. Michelson, A. A. & Morley, E.W. (1886). "Influence of Motion of the Medium on the Velocity of Light" . *Am. J. Sci.* 31 (185): 377–386. Bibcode:1886AmJS...31..377M. doi:10.2475/ajs.s3-31.185.377.
- Michelson, Albert Abraham (1881), "The Relative Motion of the Earth and the Luminiferous Ether"
9. G. G. Stokes (1845). "On the Aberration of Light". *Philosophical Magazine*. 27 (177): 9–15. doi:10.1080/14786444508645215.
- G. G. Stokes (1845). "On the Aberration of Light". *Philosophical Magazine*. 27 (177): 9–15. doi:10.1080/14786444508645215.
10. Hoek, M. (1868). "[Determination de la vitesse avec laquelle est entraînée une onde lumineuse traversant un milieu en mouvement](#)". *Verlagen en Mededeelingen*. 2: 189–194.
  11. Young, T. (1802). "Bakerian Lecture: On the Theory of Light and Colours". *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* 92: 12–48. doi:10.1098/rstl.1802.0004.

12. Cauchy, De la pression ou tension dans un corps solide, [On the pressure or tension in a solid body], Exercices de Mathématiques, vol. 2, p. 42 (1827)
13. Green, George (1842). "Supplement to a memoir on the reflection and refraction of light"

"George Green". Archived from the original on 26 December 2010. – An excellent on-line source of George Green information

14. [https://www.researchgate.net/publication/295260396\\_The\\_1856\\_Weber-Kohlrausch\\_Experiment\\_The\\_Speed\\_of\\_Light](https://www.researchgate.net/publication/295260396_The_1856_Weber-Kohlrausch_Experiment_The_Speed_of_Light)
  15. The Evolution of Applied Harmonic Analysis: Models of the Real World [https://books.google.es/books?id=fye--TBu4T0C&pg=PA147&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=fye--TBu4T0C&pg=PA147&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
  16. Kirchhoff's banker, on hearing that Kirchhoff had identified the elements present in the Sun, remarked "of what use is gold in the Sun if it cannot be brought to Earth?" Kirchhoff deposited his prize money (gold sovereigns) with the banker, saying "here is gold from the Sun."
- Everest, A S (1969). "Kirchhoff-Gustav Robert 1824–1887". *Physics Education*. 4 (6): 341. Bibcode:1969PhyEd...4..341E. doi:10.1088/0031-9120/4/6/304.
17. Maxwell, James Clerk (1878), "Ether" , in Baynes, T.S. (ed.), *Encyclopædia Britannica*, 8 (9th ed.), New York: Charles Scribner's Sons, pp. 568–572
  18. Lorentz, Hendrik Antoon (1892), "De relatieve beweging van de aarde en den aether" [The Relative Motion of the Earth and the Aether], *Zittingsverlag Akad. V. Wet.*, 1: 74–79

H.A.Lorentz “Michelson’s interference experiment” Translated from “Versuch einer Theorie der elektrischen und optischen Erscheinungen in bewegten Körpern”, Leiden, 1895, §§89-92.

H.A. Lorentz “ Electromagnetic phenomena in a system moving with any velocity less than that of light” from “ English version in Proceedings of the Academy of Sciences of Amsterdam”, 6, 1904.

19. A. Einstein, “On the electrodynamics of moving bodies “ Translated from “ Zur Elektrodynamik bewegter Körper”, Annalen der Physik, 17, 1905 Einstein, Albert (1905a),

"Zur Elektrodynamik bewegter Körper", *Annalen der Physik*, 322 (10): 891–921, Bibcode:1905AnP...322..891E, doi:10.1002/andp.19053221004. See also: English translation Archived 2005-11-25 at the Wayback Machine.

Einstein, Albert: (1909) The Development of Our Views on the Composition and Essence of Radiation, *Phys. Z.*, 10, 817-825. (review of aether theories, among other topics)

A. Einstein (1918), "Dialog about Objections against the Theory of Relativity", *Naturwissenschaften*, 6 (48): 697–702, Bibcode:1918NW.....6..697E, doi:10.1007/BF01495132

Einstein, Albert: "Ether and the Theory of Relativity" (1920), republished in *Sidelights on Relativity* (Methuen, London, 1922)

20. [9] [viXra: 1802.0153](#) enviado el 2018-02-14 01:34:32 , (41 descargas de IP única)

Nueva Síntesis de la Teoría Especial de la Relatividad a. Einstein

**Autores:** [Valentín Ibáñez Fernández](#)

**Categoría:** [Relatividad y Cosmología](#)

- [8] [viXra: 1706.0337](#) enviado el 2017-06-12 02:16:13 , (49 descargas de IP única)

Segundo análisis físico y matemático de la relatividad especial, Albert Einstein

**Autores:** [Valentin Ibañez Fernández](#)

**Categoría:** [Relatividad y Cosmología](#)

- [7] [viXra: 1612.0256](#) reemplazado el 2017-01-02 11:43:43 , (101 descargas de IP única)

Análisis teórico físico y matemático de la relatividad especial, Albert Einstein

**Autores:** [Valentin Ibañez Fernández](#)

**Categoría:** [Relatividad y Cosmología](#)

21. Валентин Ибаньес-Фернандес. ” Специальная теория относительности”, Международный семинар “ Lvov Matematical School in the Period 1915 –45 as Seen Today”, состоявшийся в Бедлево (Польша), 8-15 августа 2005 г.

Валентин Ибаньес-Фернандес. ” Специальная теория относительности”, Международный семинар” Applied Complex Quaternionic Approximation vs. Finslerian Structure”, состоявшийся в Бедлево (Польша), 18-25 августа 2006г.

Valentin Ibanez Fernandez title " Special theory of relativity" kinematic part Bulletin de la societe des sciences et des lettres de Lodź (2007) Vol.LVII ser. Reacherches sur les deformations Vol, LII pp125-127

Valentin Ibanez Fernandez title: "Special theory of relativity" electrodynamical part. Bulletin de la societe des sciences et des lettres de Lodź (2007).Vol.LVII ser. Reacherches sur les deformations Vol, LII pp139-152

22. [3] [viXra: 1410.0117](#) *enviado el 2014-10-20 09:30:44* , (93 descargas de IP única)

Cinemática de la relatividad especial.

**Autores:** [Valentin Ibañez Fernandez](#) , [Ibanees - Fernandes Valenitin Arnaledovich](#)

**Categoría:** [Relatividad y Cosmología](#)

- [2] [viXra: 1410.0116](#) *enviado el 2014-10-20 09:37:06* , (100 descargas de IP única)

Electrodinámica de la Teoría Especial de la Relatividad.

**Autores:** [Valentin Ibañez Fernandez](#) , [Ibanees - Fernandes Valenitin Arnaledovich](#)

**Categoría:** [Relatividad y Cosmología](#)

- [1] [viXra: 1410.0101](#) *enviado el 2014-10-18 02:47:28* , (121 descargas de IP única)

La Nueva Teoría Especial de la Relatividad

**Autores:** [Valentín Ibañez Fernández](#)

**Categoría:** [Relatividad y Cosmología](#)

23. [11] [viXra: 1810.0505](#) *enviado el 2018-10-30 12:55:20* , (27 descargas de IP única)

Descubrimiento de las nuevas leyes del movimiento dentro del sistema de movimiento en la nueva teoría de la relatividad

**Autores:** [Valentín Ibáñez Fernández](#)

**Categoría:** [Relatividad y Cosmología](#)

[10] [viXra: 1804.0187](#) enviado el 2018-04-15 04:17:29 , (54 descargas de IP única)

Nueva teoría de la relatividad, apertura de nuevas leyes de movimiento en el sistema de movimiento.

**Autores:** [Valentín Ibáñez Fernández](#)

**Categoría:** [Relatividad y Cosmología](#)

24. G. Sagnac, "L'ether lumineux demontre par l'effet du vent relatif d'ether dans un interferometre en rotation uniforme C. R. Acad. Sci. (Paris) **157**, 708-710 (1913).

25. [4] [viXra: 1410.0118](#) enviado el 2014-10-20 09:24:53 , (194 descargas de IP únicas)

Velocidad de la luz en el sistema de movimiento

**Autores:** [Valentin Ibañez Fernandez](#) , [Ibanees - Fernandes Valenitin Arnaledovich](#)

**Categoría:** [Relatividad y Cosmología](#)