

## ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ ПРИНЦИП ГАЛИЛЕЯ-ПУАНКАРЕ

**Аннотация.** Работа посвящена вопросам применения принципа Галилея-Пуанкаре. Проанализированы причины отказа Пуанкаре от приоритета в создании СТО. Опираясь на принцип Галилея-Пуанкаре, было проведено исследование явления абберации и показано, что скорость света в двух инерциальных системах отсчета постоянна и не зависит от вида математической связи координат и времени при условии выполнения принципа Галилея-Пуанкаре. Проанализированы причины неудач экспериментов Майкельсона-Морли.

### ОГЛАВЛЕНИЕ.

1. Введение
2. Принцип Галилея-Пуанкаре - фундаментальная основа науки
3. Эйнштейн или Пуанкаре?
4. Абберация света
5. Класс преобразований инерциальных систем
6. Зеркальное отражение как вторичный источник
7. Эксперимент Майкельсона и Морли
8. Эфир и системы отсчета
9. Как проверить постоянство скорости света?
10. Заключение

### 1. ВВЕДЕНИЕ

В физике настолько плотно переплелись гипотезы о эфире и его свойствах, о теории относительности, о равноправии систем отсчета, что трудно, без материалистической философии прийти к общему знаменателю, чтобы подвести некоторый итог. Самонадеянный физик скажет: «Фу! Опять философия! Как она любит «путаться под ногами!»». Это естественная реакция ученого-физика, которому надоела современная философия позитивизма ([1], [2])

Только опираясь на философию материализма можно прийти к доказательным выводам. Перечислим проблемы, которые широко обсуждаются уже более века.

- Существует ли реально равноправие систем отсчета?
- Постоянна ли скорость света в свободном пространстве?
- Обсуждение и критика «мысленных экспериментов» по преобразованию Лоренца
- Объяснение результатов экспериментов Майкельсона и Морли.
- Обсуждение проблемы эфира: эфир существует или его нет (абсолютная пустота)?
- Каково правильное объяснение явления абберации света?
- Если эфир существует, то каковы его реальные свойства и т.д..

## 2. ПРИНЦИП ГАЛИЛЕЯ-ПУАНКАРЕ – ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ОСНОВА НАУКИ

Мы начнем изложение с принципа относительности Галилея. Принцип относительности Галилея гласит: Механические явления протекают одинаково во всех инерциальных системах отсчета, т. е. описывающие их законы динамики одинаковы.

Уравнения Максвелла (на первый взгляд) противоречили принципу относительности Галилея. Гений Пуанкаре преодолел эту проблему. Луи де Бройль пишет: «В 1904 году накануне появления решающих работ Альберта Эйнштейна по теории относительности, Анри Пуанкаре уже владел всеми наиболее существенными элементами этой теории». Пуанкаре связал координаты  $(x, y, z, t)$  одной инерциальной системы отсчета с координатами  $(x', y', z', t')$  другой единым преобразованием. Это преобразование симметрично и обратимо: никакая инерциальная система отсчета не имеет привилегированного характера.

На год позже в докладе, опубликованном в "Заметках Академии наук" 5 июня 1905 года, Пуанкаре комментирует группу преобразований, найденную им при анализе уравнений Лоренца. Он подчеркивает, что главным моментом, оказавшимся в основе принципа относительности, является инвариантность уравнений электромагнитного поля. В этом заложена суть принципа Галилея-Пуанкаре.

**Прямое следствие:** независимость скорости света от выбора инерциальной системы отсчета. Она сохраняется в рамках преобразования Лоренца. Название тому преобразованию, ставшему классическим, дал Пуанкаре

## 3. ЭЙНШТЕЙН ИЛИ ПУАНКАРЕ?

Научная борьба это не просто борьба за истину, за правильное объяснение явлений. Здесь присутствуют эмоциональные факторы, такие как амбиции, престиж, желание «показать себя». Конкурентом, оспаривающим приоритет Пуанкаре, выступил Эйнштейн.

Он писал: «Вспоминая историю развития специальной теории относительности, мы можем с уверенностью сказать, что к 1905 году открытие ее было подготовлено. Лоренц уже знал, что преобразование, получившее впоследствии его имя, имеет существенное значение для анализа уравнений Максвелла, а Пуанкаре развил эту мысль. Что касается меня, то я знал только фундаментальный труд Лоренца, написанный в 1895 году, но не был знаком с его более поздней работой и со связанным с ней исследованием Пуанкаре».

Историки науки и биографы, как правило, избегают описания личных конфликтов, возникающих между великими учёными. Но конфликты явные или скрытые существуют всегда. И здесь многие авторы уличают Эйнштейна в «нечистоплотности» (солгал!).

А. Пуанкаре первым выдвинул идею обобщения принципа относительности Галилея на все явления природы, включая электромагнитные (1904 г.). Важным и принципиальным следствием принципа Галилея-Пуанкаре явилось **утверждение об отсутствии в природе абсолютной системы отсчета.**

Приоритет Пуанкаре очевиден. Многих удивляет «скромность» Пуанкаре и возникает вопрос: **почему Пуанкаре не стал отстаивать свой приоритет по созданию СТО ?**

Цитируем [3]:

*«..Молчание его ... <Пуанкаре> ... по отношению к Эйнштейну и Минковскому не имеет прецедента. Оно выглядело вопиющим и говорило красноречивее всяких слов. Такой поступок со стороны прославленного учёного мог быть вызван только глубоко принципиальными соображениями. Конечно, он не изменил своим богам, не унился до болезненной национальной конкуренции. В его внутреннем мире существовали ценности, не подлежащие девальвации».*

У многих позиция Пуанкаре вызывает удивление. Он не был по натуре «мальчиком для битья». Чтобы ответить на этот вопрос, рассмотрим свойства группы Лоренца. В отличие от **коммутативной** группы преобразований Галилея, группа преобразований Лоренца оказалась **некоммутативной**. Поэтому формальная замена преобразования Галилея преобразованием Лоренца принципиально не имеет места быть. Только позже Пуанкаре понял это и оценил глубину и важность проблемы. Необходимо было искать иные варианты интерпретации релятивистских явлений.

Пуанкаре *видел* это и понимал, что Эйнштейну решение подобной задачи «не по зубам». Эйнштейн не мог составить ему конкуренции. Он спокойно оставил Эйнштейну «свободу» для развития его интерпретации явлений СТО на этом **ошибочном** направлении. Эйнштейн лихо «проглотил наживку».

Процитируем выдержки из работы [3]:

*««В связи с приглашением Эйнштейна на должность профессора Высшего политехнического училища в Цюрихе в конце 1911 года на имя Пуанкаре поступила просьба высказать своё мнение о молодом коллеге. Ответ Пуанкаре интересен тем, что он представляет собой единственный дошедший до нас отзыв авторитетнейшего в то время учёного об Эйнштейне, научная карьера которого только ещё начиналась:*

*«Г-н Эйнштейн – один из самых оригинальных умов, которые я знал; несмотря на свою молодость, он уже занял весьма почётное место среди виднейших учёных своего времени. То, что нас больше всего должно восхищать в нём, – это лёгкость, с которой он приспосабливается (s'adapte) к новым концепциям и умеет извлечь из них все следствия...»*

*Далее Пуанкаре пишет:*

*«...Поскольку он ищет во всех направлениях, следует ожидать, наоборот, что большинство путей, на которые он вступает, окажутся тупиками; но в то же время надо надеяться, что одно из указанных им направлений окажется правильным, и этого достаточно»».*

Очень тонкая ирония! Итак, Пуанкаре галантно по-французски подтолкнул Эйнштейна к использованию некоммутативной группы Лоренца и «развитию» СТО в ошибочном направлении. Пуанкаре понимал **бесполезность** подобных исследований в отличие от Эйнштейна и большинства ученых. Поэтому его не волновал «приоритет».

Пуанкаре обычно возвращался к нерешённым задачам. Возможно, он нашёл бы альтернативный подход. Однако преждевременная смерть (1912 г.) прервала его исследования. Отсюда следует **ошибочная трактовка** биографами Пуанкаре причин его отказа от защиты своего приоритета. Отсюда можно сделать один интересный вывод-догадку: представители Нобелевского комитета присудили Эйнштейну Премию не за создание СТО, а за фотоэффект, видимо, желая избежать конфликта.

Наиболее важным вкладом Пуанкаре является его обобщение принципа относительности. Ниже мы покажем ошибки некоторых безграмотных в философии ученых и пути объяснения некоторых релятивистских явлений.

**Замечание.** Преобразование Лоренца мы можем без проблем и противоречий использовать непосредственно для анализа релятивистских явлений, избегая *использования групповых свойств преобразования Лоренца* и опираясь на корректную (не Эйнштейновскую!) интерпретацию этого преобразования.

#### 4. АБЕРРАЦИЯ СВЕТА.

Это явление хорошо известно и описано не только в учебниках, но и в интернете. Когда имеет место относительное движение наблюдателя и источника света, возникает явление абберрации. Мы наблюдаем на небе светящийся объект. Нам кажется, что он находится в видимой нам точке небесной сферы. На самом деле это мнимое изображение, а сам реальный объект мы не видим. Пока световой луч распространялся к нам, объект успел переместиться в другую точку.

Чтобы не нарушать общности рассуждений, мы не будем опираться на Специальную теорию относительности. Мы используем более общий и мощный принцип Галилея-Пуанкаре. К сожалению, значение этого принципа принизили, а потом почти перестали его упоминать. Пуанкаре обобщил принцип относительности Галилея на все без исключения физические явления:

Во всех инерциальных системах отсчета физические явления протекают одинаково и, как следствие, все физические законы всех инерциальных систем отсчета формулируются одинаково.

Рассмотрим два случая: описание в системе отсчета неподвижного источника и описание в системе отсчета неподвижного наблюдателя. Поскольку мы используем принцип относительности Галилея-Пуанкаре, нам нет необходимости использовать какое-либо преобразование (!).

**Система отсчета неподвижного источника света.** В обеих системах отсчета мы ориентируем направления пространственных осей одинаково. Пусть наблюдатель  $N$  движется со скоростью  $V$  относительно источника света  $S_0$ , как показано на Рис. 1.

Наблюдатель  $N$  движется к точке встречи  $A$  вдоль горизонтальной оси. К этой же точке  $A$  от источника  $S_0$  движется световой импульс со скоростью света  $c$ . Световой импульс проходит расстояние  $R_0$  за время  $T_0$  ( $T_0 = R_0/c$ ). В момент встречи наблюдатель увидит световой импульс. Но ему будет казаться, что свет идет не от источника  $S_0$ , а из точки  $S^*$ .

«Источник»  $S^*$  это мнимое изображение светового объекта, поскольку оно строится на продолжении лучей от воспринимаемого фронта. Это связано с тем, что из-за наличия относительной скорости между источником и наблюдателем фронт волны воспринимается искаженным.

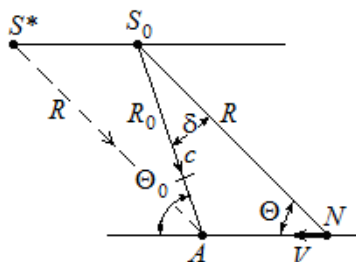


Рис. 1

Наблюдателю будет казаться, что свет прошел расстояние  $R$ , а не  $R_0$ . По этой субъективной причине ему будет казаться, что скорость импульса вдоль  $R$  больше скорости света! Это обычная иллюзия. Угол между  $R$  и  $R_0$  называется углом абберации.

**Система отсчета неподвижного наблюдателя.** Рассмотрим процессы в системе отсчета наблюдателя. Этот вариант интересен тем, что с объяснение с трудом поддается восприятию.

Рисунок легко получить, если повернуть его на 180 градусов вокруг оси, перпендикулярной плоскости чертежа и сменить обозначения. Это возможно, поскольку при принцип относительности Галилея-Пуанкаре сохраняет интервалы времени, длины отрезков и их взаимную ориентацию неизменными во всех инерциальных системах отсчета. Мы должны рассмотреть особенности движения светового импульса.

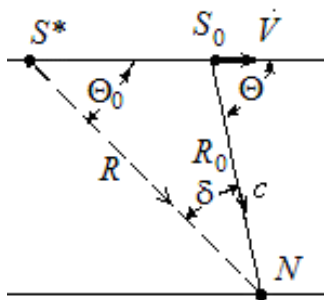


Рис. 2

Для того, чтобы сделать картину процесса распространения предельно ясной, мы покажем процесс на «покадровой съемке». Обратимся к Рис. 3. На нем изображены пять моментов от начала распространения светового импульса до момента встречи с наблюдателем.

Взгляните, как распространяется световой луч. Он последовательно занимает точки:  $S_0 - 1$ ,  $S_0 - 2$ ,  $S_0 - 3$ ,  $S_0 - 4$  на прямой  $R_0$ . Направление светового луча относительно источника сохраняется. Перемещающийся «конец» траектории луча  $R_0(t)$  как бы скользит вдоль прямой  $R$ . Это создает устойчивую иллюзию, что световой импульс распространяется вдоль  $R$ .

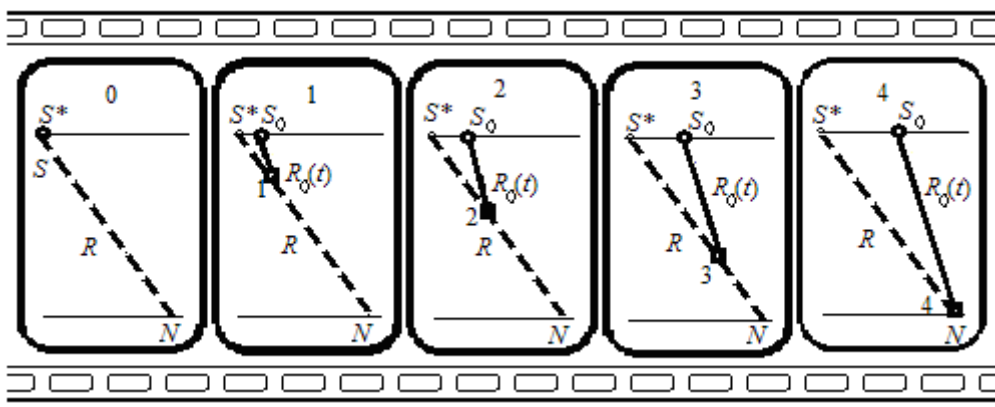


Рис 3

Обычно говорят, что световой луч после излучения «живет своей жизнью независимо от судьбы породившего его источника». Это не совсем точно. Как мы видим, направление светового луча относительно источника излучения сохраняется (не меняется). Оно остается таким, каким его задал ему источник.

А теперь сравните с тем «вымученным объяснением», которое предлагают учебники! Над этим можно и пошутить [4].

## ВЫВОДЫ.

Итак, мы воспользовались только принципом Галилея-Пуанкаре, описывая процессы в двух различных инерциальных системах отсчета. При этом нам не понадобилось использовать постулат Эйнштейна или какое-либо преобразование, связывающее инерциальные системы отсчета (преобразование Галилея или Лоренца). Единственным (скрытым) условием было требование, чтобы для всех инерциальных систем было общее Евклидово пространство и единое время. Обратите внимание, что скорость света в этих двух инерциальных системах постоянна и одинакова! А ведь мы еще не вводили никаких преобразований!

Возникает проблема: как быть с формулами, связывающие системы отсчета? Как будут соотноситься величины  $\Delta x_N, \Delta y_N, \Delta z_N, \Delta t_N$ , отвечающие системе отсчета *наблюдателя*, и  $\Delta x_S, \Delta y_S, \Delta z_S, \Delta t_S$ , отвечающие системе отсчета *источника*?

Эта проблема решается просто (см., например, [5]). Мы можем использовать не только преобразование Галилея или Лоренца, но и любое преобразование, удовлетворяющее специальным условиям. Эту проблему мы обсудим ниже.

Еще один важный факт. Мы, еще не вводя никакого преобразования, обнаружили, что скорость света не зависит от выбора инерциальной системы отсчета. Она одинакова как в системе покоящегося источника света, так и в системе неподвижного наблюдателя. Время прохождения светового импульса в обеих системах одинаково:  $T_0 = R_0/c$ .

Теперь, следуя логике, мы можем утверждать, что скорость света в рассмотренных системах отсчета является скоростью *относительного движения* вдоль  $R_0$  (движение светового импульса относительно источника  $S!$ ). По этой причине она должна быть инвариантной величиной.

Мы видим, что принципа Галилея-Пуанкаре достаточно, чтобы описать релятивистские явления. Принцип относительности уже заложен в принципе Галилея – Пуанкаре в более общей форме. Оказывается, что существует *модифицированное преобразование Галилея*, которое можно использовать для объяснения явлений [6].

## 5. КЛАСС ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ИНЕРЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Выше мы поставили вопрос:

Как будут соотноситься величины  $\Delta x_N, \Delta y_N, \Delta z_N, ic\Delta\tau_N = \Delta\tau_N$  системы отсчета наблюдателя и  $\Delta x_S, \Delta y_S, \Delta z_S, ic\Delta\tau_S = \Delta\tau_S$  системы отсчета источника?

Для удобства мы ввели безразмерное время  $\tau = ict$ . Мы имеем дело с двумя независимыми инерциальными системами, связанными только принципом Галилея-Пуанкаре (без формул преобразований!). Очевидно, что если мы имеем тождественную связь:  $\Delta x_N = \Delta x_S, \Delta y_N = \Delta y_S, \Delta\tau_N = \Delta\tau_S$  - тогда в качестве преобразования выступит параметрическое преобразование Галилея [5].

Рассмотрим возможные варианты связи инерциальных систем, удовлетворяющих условию Галилея – Пуанкаре. Нам нет необходимости описывать  $\Delta y$  и  $\Delta z$ , если движение происходит вдоль оси  $x$ . Эти отрезки остаются неизменными при преобразовании. Запишем требования к матрице преобразований.

К матрице преобразований предъявляются стандартные требования.

- Детерминант матрицы преобразования должен равняться 1.
- Коэффициенты матрицы должны зависеть от относительной скорости систем.
- Матрица обратного преобразования должна получаться из матрицы прямого преобразования путем замены знака относительной скорости движения систем на обратный знак.

Избегая простых, но весьма громоздких выкладок, запишем конечный результат. Он легко проверяется. Преобразование в общем виде имеет следующую общую форму:

$$x_N = x_S \sqrt{1 + f^2\left(\frac{V}{c}\right)} - f\left(\frac{V}{c}\right) \cdot ct_S, \quad y_N = y_S, \quad ct_N = ct_S \sqrt{1 + f^2\left(\frac{V}{c}\right)} - x_S \cdot f\left(\frac{V}{c}\right)$$

где:  $f\left(\frac{V}{c}\right)$  есть нечетная функция  $V/c$ .

Можно предположить, что Эйнштейн *так спешил* завершить свой вывод формулы Лоренца (*подогнать* под известный результат, Полученный ранее Пуанкаре!), что «прозевал» большой класс преобразований, сохраняющий неизменной скорость света (равно инвариантность уравнений Максвелла) относительно выбора инерциальных систем отсчета.

Запишем несколько частных случаев:

Если  $f\left(\frac{V}{c}\right) = 1/\sqrt{1 - (V/c)^2}$ , тогда мы имеем преобразование Лоренца

$$x_N = \frac{x_S - Vt_S}{\sqrt{1 - (V/c)^2}}, \quad y_N = y_S, \quad z_N = z_S, \quad t_N = \frac{ct_S - Vx_S/c}{\sqrt{1 - (V/c)^2}}$$

Если  $f\left(\frac{V}{c}\right) = V/c$ , тогда мы имеем модифицированное преобразование

$$x_N = x_S \cdot \sqrt{1 + (V/c)^2} - Vt_S, \quad y_N = y_S, \quad z_N = z_S, \quad t_N = ct_S \cdot \sqrt{1 + (V/c)^2} - Vx_S/c$$

Если  $f\left(\frac{V}{c}\right) = sh(V/c)$ , тогда мы имеем гиперболическое преобразование

$$x_N = x_S \cdot ch(V/c) - ct_S \cdot sh(V/c), \quad y_N = y_S, \quad z_N = z_S, \quad ct_N = ct_S \cdot ch - x_S sh(V/c)$$

Мы видим, что существуют преобразования, допускающие *сверхсветовые* скорости. Постулат Эйнштейна «о конечной скорости распространения взаимодействий» не только не корректен, поскольку ни он сам, ни кто-то другой из ученых не смог дать определение этой скорости. Есть только «объяснения на пальцах». Постулат, без определения понятия и опирающийся на «внешний вид квадратного корня», не имеет физического смысла. Необходим выбор вида преобразования на основе эксперимента и корректное объяснение. Тем не менее, имеются достаточные теоретические предпосылки для подобного выбора [7].

В Интернете можно встретить справедливую критику СТО Эйнштейна. Однако эта критика «односторонняя». Исследователи критикуют *следствия* (интерпретацию явлений Эйнштейном), не качаясь подлинных причин ошибочности СТО. Поэтому часто «вместе с водой выплескивают и ребенка», т.е. отвергают преобразование Лоренца.

Причина не в «ошибочности» преобразования Лоренца, а в философски *невежественной* интерпретации следствий преобразования Эйнштейном [8] и его почитателями.

## 6. ЗЕРКАЛЬНОЕ ОТРАЖЕНИЕ КАК ВТОРИЧНЫЙ ИСТОЧНИК

Вдумчивый читатель, возможно, почувствовал, что мы постепенно «подкрадываемся» к объяснению эксперимента Майкельсона – Морли. Нам нужно сделать еще ряд шагов.

Здесь мы поговорим еще об одном интересном предрассудке, который связан со светом. Мы еще со школьной скамьи помним правило: «*Угол падения равен углу отражения*». Это правило применяется в оптике при анализе отражения светового луча от зеркала. Есть аналогия с механикой. Летящий мяч упруго отскакивает от плоской преграды, следуя тому же правилу.

Тем не менее, и здесь при анализе света есть «подводные камни». Мы обращаем внимание на тот факт, что волна всегда уходит от *неподвижного* источника со скоростью света в вакууме. Иными словами, скорость света относительно источника излучения всегда постоянна. Исследователи часто упускают из внимания этот интересный и важный факт.

Обратимся к примеру. Пусть имеется некоторая сплошная среда с плоской границей. На эту границу падает луч света. В макроскопической электродинамике считается, что скорость света в среде уменьшится в  $\epsilon^{1/2}$  раз ( $\epsilon$  - относительная диэлектрическая постоянная).

Это изменение скорости происходит не мгновенно. На границе раздела в среде образуется промежуточная область, в которой свет как бы «замедляется» до величины  $c/\epsilon^{1/2}$ . Одновременно в этой области формируется отраженная волна, которая уходит затем в свободное пространство и волна, идущая внутрь диэлектрика, как показано на Рис.5.

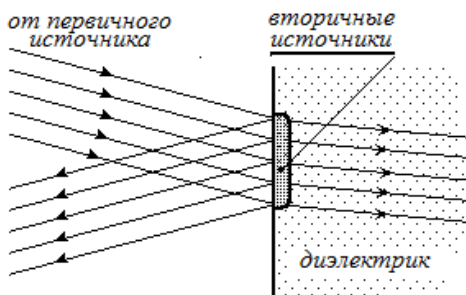


Рис. 5

Здесь следует обратить внимание на три явления.

**Во-первых**, область формирования отраженной и прошедшей волн на поверхности раздела является «вторичным источником» (Рис. 5). Отраженный от среды свет имеет в свободном пространстве значение « $c$ » относительно этого вторичного источника излучения. Если первичный источник движется, то точка отражения перемещается по поверхности. Ее перемещение есть одновременно перемещение вторичного источника. Отраженный луч имеет скорость относительно вторичного источника равную « $c$ ».

Свет, распространяющийся в среде, имеет скорость  $c/\epsilon^{1/2}$  в этой среде. Это обстоятельство не учли Майкельсон и Морли.

**Во-вторых**, ширина упомянутой области зависит от плотности вещества и других его характеристик. Например, в разреженных газах она может оказаться значительной.



**В-третьих**, неподвижный вторичный источник, как и неподвижный первичный, жестко задает направление светового потока. Помимо этого, скорость светового потока в свободном пространстве относительно первичного источника и относительно вторичного источника равна скорости света, как это вытекает из уравнений Максвелла. Скорость света в среде зависит от диэлектрической и магнитной проницаемостей среды. Чтобы изменить в ней скорость света, мы должны менять эти параметры.

## 7. ЭКСПЕРИМЕНТ МАЙКЕЛЬСОНА И МОРЛИ

Теперь мы можем приступить к анализу эксперимента Майкельсона и Морли. Схематическое изображение установки приведено на Рис. 6. Световой луч от когерентного источника излучения направлен к полупрозрачной пластинке. В точке 1 этот луч расщепляется на два луча.

Один луч проходит путь: **источник – точка 1 – точка 2 – точка 3 – детектор**.

Другой луч проходит путь: **источник – точка 1 – точка 4 – точка 3 – детектор**.

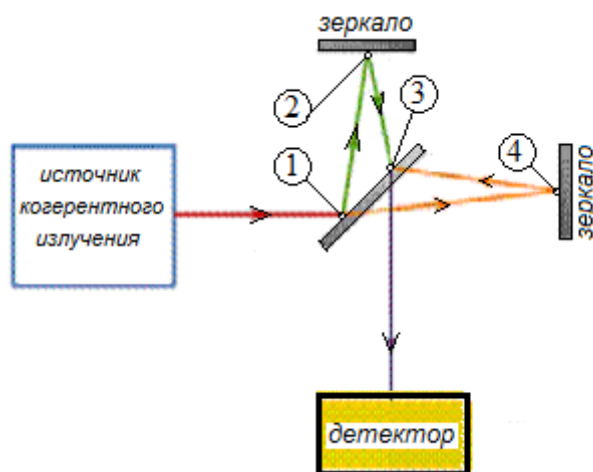


Рис.6. Точки: 1, 2, 3, 4 – вторичные источники излучения.

Мы хотим обратить внимание на то, что точки 1, 2, 3, 4 – являются **вторичными** источниками излучения. Световой поток, как мы выяснили выше, излучаясь этим вторичными источниками, распространяется со скоростью света. Это соответствует уравнениям Максвелла.

Таким образом, при таком подходе нет причин для того, чтобы скорости распространения света вдоль различных путей были различны. Если мы хотим ввести скорость эфира, которая складывается (влияет) со скоростью света, то должны использовать тензорный анализ и «исправить» уравнения Максвелла. Рассуждения и «доказательства на пальцах» со ссылками на эфир здесь выглядят неубедительно. Таким образом, идея эксперимента Майкельсона – Морли принципиально не позволяет обнаружить влияние какого-либо эфира на скорость распространения света.

**Замечание.** Мы должны сделать еще одно принципиальное замечание. Интерференционный метод измерения это очень тонкий инструмент. Здесь достаточно изменить длину одного из плеч на долю длины волны и сразу же обнаружится сдвиг интерференционных полос. Условия проведения эксперимента связаны с изменением ориентации интерферометра в

пространстве. Поэтому любое (механическое, тепловое и т.д.) действие, влияющее на симметрию плеч интерферометра, может быть ошибочно истолковано как проявление влияния эфира.

## 8. ЭФИР И СИСТЕМЫ ОТСЧЕТА

История появления понятия «эфир» весьма продолжительная. Это понятие появилось еще у древнегреческих философов. Каждый вкладывал в это понятие свое содержание. Волна «моделей эфиров» возникла в 19 веке после появления уравнений Максвелла. Необходимо было понять и ответить на вопросы: как взаимосвязаны эфир и электромагнитные волны? Как эфир влияет на их распространение?

Появились различные теории эфира:

- теория «стационарного эфира» (Лоренц),
- теория эфира, который частично или полностью увлекается движением земли,
- теория «эфирного ветра» и т.д.

Это были первые попытки понять причину распространения электромагнитных волн в свободном пространстве.

Положение существенно изменилось с появлением принципа Галилея-Пуанкаре. Тем не менее, этот принцип, к сожалению, физики «забывают», увлекаясь мелкими второстепенными деталями. В результате в последнее столетие появилось множество моделей **материального эфира**. Хочется подчеркнуть особенность термина «**материальный эфир**». Такая модель строится по образу и подобию материальной среды. Можно встретить «кристаллическую» модель эфира, «твердотельную» модель, гидродинамические модели (вихревые, безвихревые и т.д), газоподобные и т.д.

Главным недостатком *материальных моделей* является наличие в них *абсолютной* системы отсчета или же наличие локально-абсолютных систем отсчета. А это признак того, что законы природы будут зависеть от скорости эфира, т.е. будут различны в разных инерциальных системах отсчета. Здесь мы видим противоречие с принципом относительности Галилея-Пуанкаре. Это заставляет отказаться от *любых материальных моделей эфира*.

**Физическая модель эфира.** Остается единственная модель эфира, которую мы назвали «физической». Характеристики, свойства, параметры эфира в этой модели **одинаковы** в любой инерциальной системе отсчета. Проиллюстрируем это положение.

1. Уравнения движения инвариантны относительно любой ИСО.
2. Закон сохранения импульса инвариантен относительно выбора ИСО.
3. Закон сохранения момента импульса тоже инвариантен.
4. Закон сохранения энергии не зависит от выбора ИСО.
5. Скорость света одинакова в любой ИСО.

По этой причине можно рассматривать распространение электромагнитных волн как колебания эфира. Опираясь на эти результаты можно подтвердить заключение о том, что эксперименты Майкельсона и Морли принципиально не позволяют обнаружить «движение эфира» или «эфирный ветер».

## 9. КАК МОЖНО ПРОВЕРИТЬ ПОСТОЯНСТВО СКОРОСТИ СВЕТА?

Неудачные результаты поиска "эфирного ветра" с помощью экспериментов (Майкельсон, Морли, Кеннеди, Миллер, Лодж, Лордмайер и др.), на наш взгляд, закономерны. Они подтверждают отсутствие мирового эфира, как *материальной* среды. Однако эти эксперименты не отвергают гипотезу существования *физического* эфира. Скорость света в физическом эфире не зависит от скорости источника или скорости наблюдателя.

Это гипотетическое положение принимается большинством физиков. Мы предлагаем простой эксперимент с использованием бинокля Корневой. Экспериментальная установка изображена на Рис.7.

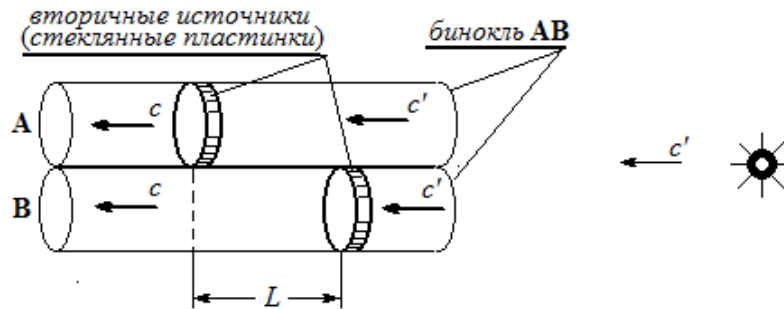


Рис. 7

Два полых цилиндра расположены параллельно. В каждом цилиндре имеется круглая пластина. Если сквозь цилиндр проходит свет со скоростью  $c'$ , то плоскость стеклянной пластины в лбом цилиндре становится источником вторичного излучения. Свет от вторичного источника имеет величину  $c$ .

Пусть бинокль приближается к неподвижной звезде с относительной скоростью  $c'$ . Если скорость света зависит от относительной скорости наблюдателя и источника, то участок  $L$  в трубе **A** свет пройдет за время  $T_1 = L / c'$ .

В трубе **B** скорость света на  $c$  и время прохождения отрезка  $L$  равно  $T_2 = L/c$ . На выходе бинокля лучи будут иметь разность фаз, равную

$$\Delta\varphi = \omega\Delta T \approx 2\pi \frac{L(c'-c)}{\lambda c} = 2\pi \frac{L \Delta c}{\lambda c}$$

где:  $\lambda$  - длина волны.

Если наблюдение за световым объектом ведется с поверхности земли (или со спутника), то за сутки (или за один оборот спутника вокруг земли) относительная скорость  $\Delta c$  изменяет направление на  $180^\circ$ . Изменение наблюдаемого сдвига фаз легко обнаружить, поскольку эффект имеет первый порядок малости  $\Delta c/c$ . Мы предполагаем, что результат этого эксперимента будет отрицательным.

## 10. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, мы проанализировали фундаментальный принцип Галилея-Пуанкаре. Он действительно оказался фундаментальным. Опираясь на него, мы сопоставили объяснение явления абберации света в двух инерциальных системах отсчета и убедились, что независимо от формул, связывающих системы, скорость света в них постоянна! Этот вывод следует не из математических формул, а из физического смысла рассматриваемых явлений.

Мы показали, что выводы СТО Эйнштейна опираются на некоммутативную группу преобразования Лоренца, и установили причину отказа Пуанкаре от приоритета в создании Эйнштейновской (ошибочной!) СТО. В основе интерпретации явлений СТО лежит философски невежественный подход, приводящий к «парадоксам» (логическим противоречиям). Было показано, что существует класс преобразований лоренцевского типа.

Было установлено, что в основе «принципа зеркального отражения» лежит теория «вторичных источников». При падении на поверхность светового потока на ней возникают поверхностные токи и заряды. Они служат вторичными источниками излучения и излучают, как самостоятельные объекты.

Были рассмотрены причины принципиальных неудач Майкельсона и Морли по обнаружению движения эфира. Предложен метод прямого измерения скорости света от движущегося источника.

Рассмотрены два типа моделей эфира: материальная модель и физическая модель. Показано, что материальная модель эфира находится в противоречии с принципом Галилея-Пуанкаре. В этой модели обязательно в какой-либо форме возникает абсолютная система отсчета. Физическая модель не имеет этого недостатка.

## Ссылки:

1. В.А. Кулигин. Философия позитивизма <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001h/4570-kl.pdf>
2. В.А. Кулигин, М.В. Корнева, Г.А. Кулигина. Позитивизм это яд для науки <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0001/005d/00012407.htm>
3. А.А. Тяпкин, А.С. Шибанов. 1982. «Пуанкаре». ЖЗЛ, выпуск 3 (698). Москва. Молодая гвардия. <http://bourabai.kz/poincare/content.htm>
4. В. Кулигин. Куда релятивисты прячут реальные объекты? (шутка юмора). <https://maxpark.com/community/5302/content/2854647>
5. В.А. Кулигин. Относительность и ускорители. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001h/00164534.htm>
6. В.А. Кулигин, М.В. Корнева, Г.А. Кулигина. Гносеологическая ошибка Эйнштейна и кинематические явления. Часть 1. Параметрическое преобразование Галилея. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001f/00163614.htm>
7. В.А. Кулигин, М.В. Корнева, Г.А. Кулигина. Гносеологическая ошибка Эйнштейна и кинематические явления. Часть 2. Преобразование Лоренца. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001f/00163616.htm>
8. В.А. Кулигин. Материализм и теория относительности. <http://www.sciteclibrary.ru/textsts/rus/stat/st6933.pdf>