

ЭФИР, ПОЛЯ И ВОЛНЫ

Аннотация. В работе обсуждается проблема равноправия инерциальных систем отсчета. Понятие "абсолютная пустота" противоречит материализму. Предлагается гипотеза о физическом эфире, свойства которого не зависят от выбора инерциальной системы отсчета. Опираясь на понятие физического эфира, выясняются особенности мгновенного действия на расстоянии. Показано, что имеется класс преобразований, сохраняющий уравнения Максвелла неизменными. Ставится проблема выбора преобразования. Этот выбор должен опираться на экспериментальные исследования.

Ключевые слова: эфир, мгновенное действие, волны, равноправие ИСО

1. Введение.

Понятие о равноправии инерциальных систем отсчета и понятие эфир кажутся не связанными друг с другом. Содержание этих понятий формировалось независимо друг от друга. Путь формирования содержания понятия «эфир» содержит много взаимоисключающих представлений.

Понятие «эфир» встречается уже у древних философов. Например, Аристотель считал эфир всепроникающим и заполняющим все пространство. Его идея: «*Природа боится пустоты*» - сохраняла свое эвристическое значение несколько столетий. С того времени это понятие наполнялось учеными (Декарт, Юнг и Френель, Навье, Стокс, Лоренц и др.) различным содержанием.

Параллельно с понятием «эфир» развивалось представление о независимости явлений природы от выбора наблюдателем системы отсчета. В 1870 г. К. Нейман ввел идею инерциальной системы отсчета. Позже в 1886 г. Л.Ланге ввел понятие инерциальной системы координат. Переход от одной инерциальной системы к другой осуществлялся с помощью преобразования Галилея. Именно Галилей впервые высказал мысль о равноправии инерциальных систем отсчета. В современной трактовке принцип относительности для классических теорий гласит:

«Поскольку в Ньютоновской динамике из кинематических величин именно ускорение играет роль (см.второй закон Ньютона), то, если довольно естественно предположить, что силы зависят лишь от относительного положения и скоростей физических тел (а не их положения относительно абстрактного начала отсчета), окажется, что все уравнения механики запишутся одинаково в любой инерциальной системе отсчёта — иначе говоря, законы механики не зависят от того, в какой из инерциальных систем отсчёта мы их исследуем, не зависят от выбора в качестве рабочей какой-либо конкретной из инерциальных систем отсчета».

С появлением электродинамики возникла проблема распространения принципа Галилея на явления электромагнетизма. А.Пуанкаре первым предложил распространить принцип относительности Галилея на электромагнитные явления (1904г.) [1] . Кажущаяся «несовместимость» классических теорий, опирающихся на мгновенное действие на расстоянии, и оптических световых явлений, опирающихся на принцип распространения электромагнитных волн со скоростью света, создала ряд проблем, решение которых еще не найдено.

Ученые предлагали различные модели реализации равноправия систем отсчета, используя представление об особой среде - эфире. Мы перечислим некоторые модели: твердотельная модель, кристаллическая модель, гидродинамическая модель газоподобная модель и другие. Мы не будем их рассматривать. Позже мы отметим главный недостаток таких моделей. В этой статье мы проанализируем основные проблемы и попытаемся наметить путь решения проблемы эквивалентности всех инерциальных систем отсчета.

2. Эфир, классическая механика и принцип Галилея

Релятивистские представления мы рассмотрим в следующей части. Здесь мы изложим главные основы материалистического понимания категорий: пространство, время, материя в классической механике.

1 Время *однородно*, никакими экспериментами невозможно обнаружить изменение темпа времени. Время *едино* для всех систем отсчета.

2 Пространство в любой системе отсчета *однородно и изотропно*. Единство пространства и времени для всех систем отсчета есть необходимое условие *равноправия* инерциальных систем

3 *Взаимодействие* материальных объектов имеет *объективный характер* и не зависит от *субъективного* выбора наблюдателем системы отсчета.

4 В классических теориях возможны *любые скорости* движения материальных тел и волн.

5 Преобразование Галилея обладает *коммутативными* свойствами. Переход наблюдателя из одной инерциальной системы отсчета в другую систему не влияет на пространственно-временные отношения и не влияет на взаимодействие материальных объектов.

Материалистической философии нет такого термина как «абсолютно пустое пространство». Такое представление о «пустоте» есть математическая абстракция. Все пространство заполнено «физическим эфиром». Теперь мы должны описать свойства *физического* эфира и показать его принципиальное отличие от других моделей «эфиров».

Начнем с законов механики для консервативных систем.

1 Уравнение движения тела *инвариантно* относительно преобразования Галилея. Это означает, что сила, действующая на тело, и ускорение, приобретаемое телом также инвариантны относительно преобразования Галилея.

2 Закон сохранения импульса *инвариантен* относительно преобразования Галилея.

3 Закон сохранения момента импульса *инвариантен* относительно преобразования Галилея.

4 Закон сохранения энергии *инвариантен* относительно преобразования Галилея

5 Сюда следует добавить *инвариантность скорости света* в различных инерциальных системах отсчета. Этот факт мы обсудим специально позже.

Если принять во внимание, что эфир является неким *посредником* при мгновенном взаимодействии зарядов, токов, гравитационных масс, то вырисовываются следующие свойства физического эфира:

1 Свойства эфира *одинаковы* во всех инерциальных системах отсчета, т.е. *инвариантны*. В любой инерциальной системе отсчета физический эфир имеет одинаковые свойства! Этот факт есть главное отличие модели физического эфира от всех иных моделей эфира, подобных *материальным* средам.

2 Главное свойство *физического эфира* это отсутствие у него *абсолютной системы отсчета*. Материальные модели "эфиров" обязательно имеют *абсолютную систему отсчета*, в которой эфир *неподвижен*. Это есть их принципиальное отличие от физического эфира.

3 Эфир имеет *линейные свойства*. Эфир не влияет на поля, волны и их взаимодействие между собой. Однако он может выполнять роль *посредника* при взаимодействии материальных объектов. Взаимодействия типа "фотон-фотон" в физическом эфире невозможны.

4 Физический эфир не *имеет инерции*. Он не имеет ни плотности массы, ни плотности импульса, ни плотности любой энергии.

5 Физический эфир *не оказывает сопротивления перемещению* нейтральных материальных тел и не обладает вязкостью.

6 Эфир является *посредником при мгновенном* действии на расстоянии (при взаимодействии инерциальных зарядов). Эфир передает воздействие одного объекта на другой, хотя сам не участвует в процессе энергетического обмена и обмена импульсами.

7 Электромагнитные волны это волны *колебаний эфира в физическом пространстве*. Поскольку свойства физического эфира не зависят от выбора инерциальной системы отсчета, **скорость распространения этих колебаний неизменна**. Она одинакова в любой инерциальной системе отсчета.

Мы описали некоторые свойства физического эфира. Теперь рассмотрим роль эфира для полей заряда. Мы будем рассматривать электрический заряд, хотя при анализе гравитационного заряда качественная картина будет аналогичной.

3. Эфир и поле заряда

Покоящееся заряженное тело создает вокруг себя электростатическое поле. Поле есть образная физическая *модель* (отражение фрагмента реальности), позволяющая нам дать умозрительное представление и на основе *анalogии* представить картину физических явлений и процессов. Согласно современным представлениям квазистатической электродинамике электрический заряд окружен *вакуумом* (пустотой). Трудно себе представить носителя, который создавал бы в окружающем заряд вакууме нечто *материальное*, например, поле.

Физический эфир спасает положение. С изложенной выше точки зрения заряд формирует вокруг себя из эфира (условно говоря) нечто подобное *бесконечной сплошной среде*.

Эту среду мы называем электрическим полем неподвижного заряда. Поле заряда это возбужденное состояние физического эфира, порожденное зарядом. Поле заряда обладает *энергетическими* и *силовыми* свойствами. Оно способно воздействовать на другие заряды с некоторой силой и вызывать их ускорение. Эфир здесь является только *посредником*.

Рассмотрим поле заряда и дадим некоторые определения.

Определение 1. Потенциал электрического поля в данной точке пространства, создаваемый покоящимся в этой инерциальной системе отсчета электрическим зарядом, это **энергетическая** характеристика поля покоящегося в заряда. Потенциал численно равен работе, которую мы должны совершить, чтобы переместить пробный (единичный, положительный, точечный) заряд из бесконечности в данную точку пространства.

Определение 2. Напряженность электрического поля *неподвижного* заряда в некоторой точке пространства есть **силовая** характеристика поля. Она численно равна силе, которая будет действовать на пробный (единичный, положительный, точечный) заряд, **покоящийся** в данной точке пространства.

Выделенные слова отражают весьма важный момент. Отсутствие слова «покоящийся» в старых определениях приводило к противоречиям и позволяло релятивистам сделать ошибочный вывод о неспособности классических теорий объяснить магнитные явления.

Потенциал поля заряда и его напряженность есть состояние эфира, возбужденного зарядом. Каждая точка материального эфира возбуждается зарядом, а величина этого влияния заряда на эфир зависит от расстояния до заряда. Поле заряда (потенциал и напряженность) мы можем рассматривать **условно**, как некоторую *бесконечную среду*, окружающую заряд.

Теория потенциала часто использует понятие *точечного* заряда. Это заряженное тело, которое в условиях рассматриваемой физической задачи имеет *пренебрежимо малый размер*. Отметим, что заряженное тело «точечного размера» имеет конечную инерциальную массу покоя и величину электрического заряда.

В физике и в теории потенциала имеет место **закон сохранения заряда**. Точечный заряд не исчезает и не возникает. Он не «расползается» в пространстве под действием расталкивающих кулоновских сил. Кулоновские силы «уравновешены» силами не электростатического происхождения. Эти силы обеспечивают заряду устойчивость. Если заряженное точечное тело движется со скоростью \mathbf{v} , то. $\operatorname{div} \mathbf{v} = 0$

Помимо этого, если *точечное* заряженное тело *вращается вокруг своей оси*, вокруг него не возникает вращения скалярного потенциала ($\operatorname{rot} \varphi = 0$) и, соответственно, не возникает магнитного поля.

Это свидетельство важного факта. При движении заряда его поле движется только **поступательно** независимо от характера и кривизны траектории. Поле движется параллельно самому себе. Это необычное свойство движения поля заряда как раз и обусловлено свойствами

физического эфира, окружающего заряд. Каждая точка потенциала точечного заряда в пространстве всегда имеет **одинаковый** с зарядом **вектор скорости**. Иными словами, все точки потенциала имеют *один и тот же вектор скорости* одновременно независимо от траектории движения заряда. Потенциал заряда (= физический эфир) не совершает *вращательного* движения относительно своего центра масс.

Напомним, что скалярный потенциал заряженного тела удовлетворяет уравнению Пуассона:

$$\Delta\varphi = -\rho/\varepsilon$$

Уравнение непрерывности для скалярного потенциала. Рассматривая скалярный потенциал заряда, как некоторую непрерывную *сплошную среду*, мы можем использовать для поля заряда соотношения, полученные в механике сплошных сред. Например, уравнение непрерывности скалярного потенциала имеет стандартный вид:

$$\frac{\partial\varphi}{\partial t} + \operatorname{div}\mathbf{v}\varphi = 0 \quad (3.1)$$

Это известное уравнение механики сплошных сред. Мы теперь можем ввести векторный потенциал \mathbf{A} . Пусть $\mathbf{A} = \varphi\mathbf{v}/c^2$, тогда мы получаем новую форму уравнения непрерывности:

$$\frac{1}{c^2} \frac{\partial\varphi}{\partial t} + \operatorname{div}\mathbf{A} = 0 \quad (3.2)$$

В электродинамике это условие обычно называют условием калибровки Лоренца. Мы напоминаем, что потенциал поля точечного заряда движется всегда поступательно, т.е. все точки потенциала φ имеют *одну и ту же скорость*.

Вновь мы возвращаемся к возбужденному зарядом физическому эфиру, как условной «среде», и законам механики сплошных сред.

Уравнение сохраняемости векторных трубок [2]. В механике сплошных сред имеется уравнение непрерывности для некоторого произвольного вектора \mathbf{a} . Вектор \mathbf{a} описывает бесконечное векторное поле, создаваемое источником поля. Это поле имеет мгновенный характер, подобно скалярному потенциалу.

Уравнение сохраняемости векторных трубок имеет вид:

$$\frac{\partial\mathbf{a}}{\partial t} + \mathbf{v}\operatorname{div}\mathbf{a} + \operatorname{rot}[\mathbf{a} \times \mathbf{v}] = 0 \quad (3.3)$$

Если мы заменим вектор \mathbf{a} векторным кулоновским полем $\mathbf{E}_q = -\operatorname{grad}\varphi$, то можем записать:

$$\frac{\partial\operatorname{grad}\varphi}{\partial t} + \mathbf{v}\operatorname{div}\operatorname{grad}\varphi + \operatorname{rot}[\operatorname{grad}\varphi \times \mathbf{v}] = \frac{\partial\operatorname{grad}\varphi}{\partial t} + \mathbf{v}\Delta\varphi + \operatorname{rot}(\mathbf{v}\varphi) = 0 \quad (3.4)$$

Стороннее электрическое поле (фарадеевское поле) [3]. При движении скалярного потенциала относительно неподвижного наблюдателя наблюдатель обнаружит «добавку» к напряженности поля. Эта добавка есть *стороннее электрическое поле* Фарадея. Напряженность стороннего поля равна:

$$\mathbf{E}_f = -\frac{\partial\mathbf{A}}{\partial t} \quad (3.5)$$

Сторонним это поле является потому, что оно не может быть выражено в форме градиента потенциала электростатического поля \mathbf{E}_q , т.е. поле \mathbf{E}_f *не имеет электростатического происхождения*. Сторонняя ЭДС есть результат движения поля скалярного потенциала относительно покоящегося пробного заряда в системе отсчета наблюдателя. Нетрудно показать, что имеет место тождество:

$$\operatorname{rot}\mathbf{E}_f = -\mu\operatorname{rot}\frac{\partial\mathbf{A}}{\partial t} = -\mu\frac{\partial\mathbf{H}}{\partial t} \quad (3.6)$$

Это тождество получило название «закон Фарадея».

Если бы Максвелл следовал законам теории потенциала и механики сплошных сред, он записал бы следующую систему уравнений:

$$\operatorname{rot}\mathbf{H} = \varepsilon \frac{\partial \mathbf{E}_q}{\partial t} + \mathbf{j}; \operatorname{rot}\mathbf{E}_f = -\mu \frac{\partial \mathbf{H}}{\partial t}; \operatorname{div}\mathbf{E}_q = -\frac{1}{\varepsilon} \Delta\varphi = -\frac{\partial \rho}{\partial t}; \operatorname{div}\mathbf{H} = 0 \quad (3.7)$$

$$\text{где: } \mathbf{H} = \frac{1}{\mu} \operatorname{rot}\mathbf{A}, \mathbf{E}_q = -\operatorname{grad}\varphi, \mathbf{E}_f = -\frac{\partial \mathbf{A}}{\partial t}, \mathbf{j} = \rho\mathbf{v}$$

Система уравнений (3.8) превосходно описывает квазистатические явления. Все поля и потенциалы имеют мгновенно действующий характер.

Интересно отметить следующее обстоятельство. Максвелл считал, что электрическое поле одно. Если мы удалим индексы при электрических полях и объединим их, тогда система уравнений (3.7) принимает стандартную форму записи уравнений Максвелла:

$$\operatorname{rot}\mathbf{H} = \varepsilon \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} + \mathbf{j}; \operatorname{rot}\mathbf{E} = -\mu \frac{\partial \mathbf{H}}{\partial t}; \operatorname{div}\mathbf{E} = -\frac{1}{\varepsilon} \Delta\varphi = -\frac{\partial \rho}{\partial t}; \quad (3.8)$$

$$\text{где: } \mathbf{H} = \frac{1}{\mu} \operatorname{rot}\mathbf{A}, \mathbf{E} = -\operatorname{grad}\varphi - \frac{\partial \mathbf{A}}{\partial t}, \mathbf{j} = \rho\mathbf{v},$$

Мы не будем анализировать связь уравнений (3.7) и (3.8). Это специальная тема.

Мы дадим лишь краткое пояснение, касающееся кулоновского взаимодействия зарядов. Состояние физического эфира, возбужденного зарядом, является посредником, как мы говорили, при мгновенном действии на расстоянии. Физический эфир не обладает инерцией, все изменения в свободном пространстве происходят мгновенно. Любой новый заряд, попадая в электрическое поле первого, мгновенно испытывает действие силы. Одновременно первый заряд испытывает такое же воздействие со стороны второго. Посредником взаимодействия является не "*пустота*", как пишется в современной квазистатической электродинамике, а возбужденное зарядами состояние эфира. Благодаря симметрии взаимодействия эфир не меняет своей энергии. Он проводит взаимодействие между зарядами одновременно в обе стороны.

Нам важно сохранить в физике мгновенное действие на расстоянии и мгновенные потенциалы.

1 Проблема электромагнитной массы имеет решение только в рамках мгновенного действия на расстоянии. В рамках запаздывающих потенциалов эта проблема неразрешима [4].

2 Мгновенные потенциалы позволяют без противоречий объяснить магнитные явления [4],

3 Природа гравитации есть квадратичный эффект квазистатической электродинамики [5].

4 Свет и физический эфир

Теперь мы должны рассмотреть электромагнитные волны в физическом эфире. В соответствии с принципом Галилея-Пуанкаре законы природы и их математическое описание не должны зависеть от выбора инерциальной системы отсчета. Один шаг в этом направлении мы сделали, признав скорость света независимой от выбора инерциальной системы отсчета. Но это лишь формальный шаг, признающий, что распространение электромагнитных волн и света есть распространение колебаний физического эфира. Осталось найти закон преобразования, который сохранял бы инвариантность уравнений Максвелла.

Однако мы забежали вперед, постулируя постоянство скорости света. Действительно, из уравнений Максвелла следует, что неподвижный источник волн может излучать волны, которые убегают от источника со скоростью света независимо от направления распространения волн. А какую скорость распространения света обнаружит наблюдатель при движении мимо него источника электромагнитных волн? Об этом мы скажем ниже.

Попытки решить экспериментально проблему зависимости скорости света от мирового материального эфира проводились неоднократно (Майкельсон, Морли, Миллер и др.). Эти результаты подтверждают гипотезу постоянства света и отвергают существование материального эфира. Однако эти эксперименты не противоречат гипотезе физического эфира.

К сожалению, не все световые явления имеют правильное объяснение. Есть явления, на которые пока не обратили внимания экспериментаторы и теоретики. Рассмотрим одно из таких явлений.

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

$\sqrt{\epsilon}$ раз (ϵ - 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 $c/\sqrt{\epsilon}$. Одновременно в этой области формируется отраженная волна, которая уходит затем в свободное пространство.

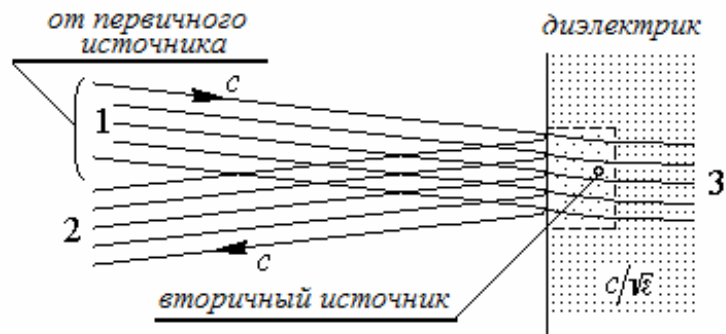


Рис 1. 1 – падающая волна, 2 – отраженная волна, 3 – прошедшая волна

Здесь следует обратить внимание на два явления. Во-первых, ширина упомянутой области зависит от плотности вещества и других его характеристик. Например, в разреженных газах она может оказаться значительной. Во вторых, область формирования отраженной волны становится «вторичным источником» для отраженной и прошедшей волн.

Отраженный от среды свет имеет в свободном пространстве значение « c » относительно вторичного источника излучения. Если 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 $c/\sqrt{\epsilon}$ в этой среде.

Эти обстоятельства не были учтены А. Эйнштейном при создании СТО.

5. Иллюзия и реальность

Рассмотрим одно из доказательств А.Эйнштейна, иллюстрирующее явление "замедления времени" [6]. В мысленном эксперименте Эйнштейна рассматривается зеркало, которое движется вдоль оси x . Наблюдатель посылает к зеркалу перпендикулярно поверхности световой импульс и принимает отраженный сигнал, как показано на рис. 2. Зная расстояние до зеркала R_0 и скорость зеркала v , наблюдатель сравнивает время прохождения сигнала и делает вывод о "замедлении времени". Мы не останавливаемся на подробном описании эксперимента, поскольку содержание эксперимента обсуждается во многих учебниках (например [6]).

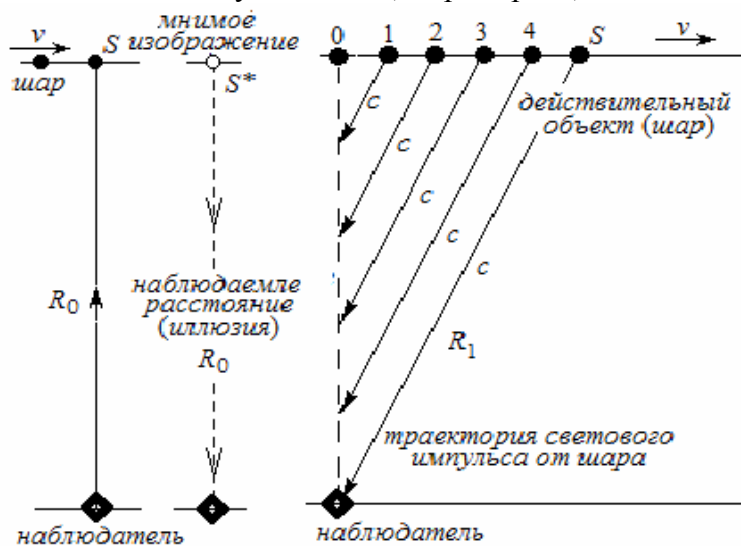


Рис. 2

Эйнштейн использовал для "наглядности" зеркало. Зеркало создает иллюзию "правильности рассуждений". Мы будем считать, что движется маленький отражающий свет шар. Теперь мы рассмотрим физический процесс детально.

Импульс света до встречи с шаром прошел расстояние R_0 . Затем свет отразился от шара, движущегося со скоростью v . Здесь мы обнаруживаем важный момент, который не заметил А. Эйнштейн. При падении на шар светового импульса этот импульс отражается от его поверхности. Теперь шар становится "*вторичным источником*" света. Импульс от движущегося шара распространяется в форме сферической световой волны. Шар является центром этой расширяющейся со скоростью света сферы. Сфера и ее центр (шар) движутся синхронно.

Мы выделим стрелкой на Рис. 2 отдельное направление отраженного света, с которым должен встретиться наблюдатель. Шар движется и одновременно сфера расширяется с скоростью света. Когда, наконец, расширяющаяся сфера достигнет наблюдателя, он "увидит" шар в точке S^* , а не в точке S .

Существует *неправильное* выражение: "*Пока свет шел из точки S^* к наблюдателю, световой источник переместился в точку S* ". На самом деле глаз (или оптический прибор) из-за относительной скорости движения воспринимает перемещающийся фронт волны искаженным, т.е. как бы "повернутым на некоторый угол" (угол аберрации). Глаз человека, воспринимая информацию от фронта сферической волны, достраивает картину, и наблюдатель видит объект в точке S^* . Человеческий глаз видит *мнимое изображение* (иллюзия) на продолжении лучей, перпендикулярных искаженному движением фронту волны. В наших ранних работах мы тоже придерживались неправильного объяснения.

Наблюдателю кажется, что свет прошел расстояние R_0 . На самом деле свет прошел расстояние R_1 . Угол между отрезками R_0 и R_1 называется *углом аберрации*. В СТО известно, что длины пространственных отрезков являются *истинными скалярами*. Длины не зависят от выбора инерциальной системы отсчета. Поэтому, время, затраченное импульсом на прохождение участка "наблюдатель-шар-наблюдатель" $T = (R_0 + R_1)/c$ одинаково и не зависит от выбора инерциальной системы отсчета. Время *едино* для всех инерциальных систем. Мы не имеем оснований принимать доводы Эйнштейна, как правильные.

Объяснение некоторых других парадоксов СТО можно найти в [7].

6. Скорость света в средах и эфире

Уравнения Максвелла и требование эквивалентности инерциальных систем отсчета оказались несовместимыми в рамках преобразования Галилея. Ученым для ликвидации противоречия необходимо было найти выход. Так вновь возродилась идея мирового эфира, подобного *материальной среде*, но обладающей специфическими свойствами. Обязательным элементом такого эфира или его фрагмента была *абсолютная система отсчета*, связанная со всем эфиром или его фрагментом..

Введение мирового эфира, влияющего на скорость распространения электромагнитной волны, фактически сводилось к поиску зависимости скорости световой волны $c(v_e)$ от скорости движения по отношению к абсолютной системе отсчета (мировой эфир). 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. Однако оно требует экспериментального подтверждения. Мы можем предложить простой эксперимент с использованием бинокля Корневой. Суть эксперимента изображена на Рис.3

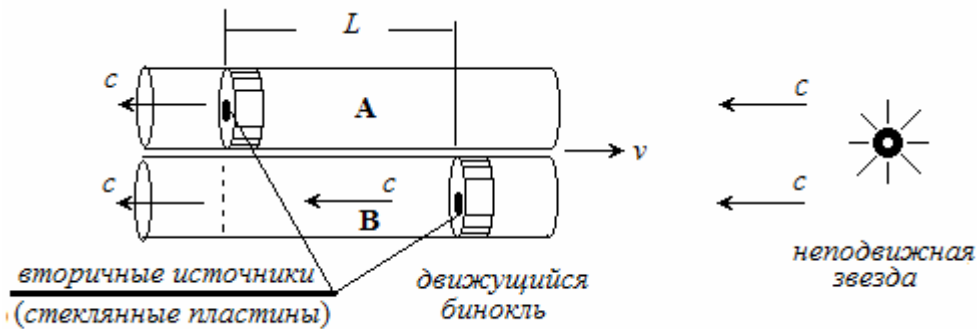


Рис. 3

Два полых цилиндра расположены параллельно. В каждом цилиндре имеется круглая пластина. Если сквозь цилиндр проходит свет, то последняя плоскость пластины становится источником вторичного излучения. Свет от вторичного источника имеет скорость c . Пусть бинокль приближается к неподвижной звезде со скоростью v . Если скорость света зависит от относительной скорости наблюдателя и источника, то участок L в трубе А свет пройдет за время $T_1 / (c + v)$. В трубе В скорость света постоянна и время прохождения равно $T_2 = L/c$.

На выходе бинокля лучи будут иметь разность фаз, равную

$$\varphi = 2\pi \frac{L v}{\lambda c} \Delta\varphi = 2\pi \frac{L v}{\lambda c}$$

где: λ - длина волны.

Если наблюдение ведется с поверхности земли или со спутника, относительная скорость v изменяет направление на 180° . Изменение наблюдаемого сдвига фаз легко обнаружить, поскольку эффект имеет порядок v/c .

Мы уверены в отрицательном результате этого эксперимента. Однако уверенность еще не истина.

7. Проблема равноправия инерциальных систем

Итак, проблема равноправия инерциальных систем отсчета пока не имеет решения. Новые обстоятельства требуют принять их во внимание. Исследования (М.Корнева) показали [4], что волновые уравнения инвариантны относительно большой группы преобразований, которая родственна преобразованию Лоренца.

$$x = x' \sqrt{1 + f^2(V/c)} - ct' f(V/c), \quad y = y', \quad z = z', \quad ct = ct' \sqrt{1 + f^2(V/c)} - x' f(V/c) \quad (7.1)$$

где $f(V/c)$ есть некоторая нечетная функция V/c .

В частном случае мы имеем преобразование Лоренца, если $f(V/c) = V/\sqrt{c^2 - V^2}$.

Мы видим три варианта решения проблемы.

Первый вариант. Мгновенно действующие потенциалы преобразуются с помощью преобразования Галилея. Волновые поля преобразуются с помощью параметрического преобразования Галилея [7].

Второй вариант. Мгновенно действующие потенциалы преобразуются с помощью преобразования Галилея. Волновые поля должны подчиняться одному из преобразований вида (7.1).

Третий вариант. Мгновенно действующие потенциалы и волновые поля подчиняются одному из преобразований вида (7.1).

Вопрос этот должен решаться экспериментально.

8. Заключение

Проблема равноправия инерциальных систем отсчета, как мы выяснили, еще не решена до конца. Мы рассмотрели вопросы, связанные с концепцией эфира. На наш взгляд физический эфир, свойства которого не зависят от выбора инерциальной системы, заслуживает внимания. С

введением физического эфира начинает выясняться механизм мгновенного действия на расстоянии. Это взаимодействие не нарушает принцип причинности и выявляет механизм взаимодействия зарядов.

Второй аспект проблемы равноправия инерциальных систем связан с путаницей, которую внесла СТО А. Эйнштейна. Путаница обусловлена неверной интерпретацией физических явлений. Помимо этого обнаружилось, что существует большой класс преобразований, которые сохраняют форму уравнений Максвелла в любой инерциальной системе отсчета.

Третьим аспектом проблемы является решение проблемы выбора варианта решения проблемы. Мы надеемся, что эксперименты смогут ответить на эти важные вопросы.

Список литературы

1. Renard de la Taille. Relativite Poincare a precede Einstein, Science et Vie, No. 931, avril 1995, p. 114-119.
2. Н.Е. Кочин. Векторное исчисление и начала тензорного исчисления, Наука, М. 1963
3. И.Е. Тамм Основы теории электричества, М.: ФИЗМАТЛИТ, Россия. 2003, ISBN 5-9221-0313-X
4. В.А. Кулигин, М.В. Корнева, Г.А. Кулигина. «Механические» основы уравнений Максвелла. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001f/00163788.htm>
5. В.А. Кулигин, М.В. Корнева, А. Чубыкало. «Максвеллизация» закона всемирного тяготения Ньютона. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001g/00163848.htm>
6. В. Пановский, М. Филипс. Классическая электродинамика Пер. с англ. В.П. Быкова. Под ред. С.П. Капицы. — М.: Физматгиз, 1963.
7. 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>