**Эфир в теории относительности: за и против**

Сергей Федосин, Анатолий Ким

**Введение**

В современной физике общепринятым является положение о том, что электромагнитные колебания могут распространяться в вакууме и никакой несущей среды для них, то есть эфира, не нужно. Действительно, из специальной теории относительности, основанной на принципе относительности и на принципе постоянства скорости света, вытекает равноправие всех инерциальных систем отсчёта. Существование же эфира обязательно должно выделить некоторую систему отсчёта, в которой скорости частиц эфира изотропны, сделав такую систему привилегированной. Целью данной работы является более углубленный анализ проблемы эфира и теории относительности. Напомним в этой связи о статье Эйнштейна [1], где он указал, что наша неспособность выделить эфир в какой-либо системе отсчёта и теория относительности в целом недостаточны для того, чтобы отвергнуть эфир.

**Волновые явления в движущихся относительно эфира инерциальных системах отсчёта**

Покажем вначале, что существование эфира не противоречит теории относительности, если он свободно проходит сквозь тела. Пусть имеется система отсчёта K, в которой эфир изотропен, и две зафиксированные друг относительно друга точки, являющиеся приёмником и источником волн. Можно также рассматривать данные приёмник и источник как части одного материального тела, движущегося в K. Что увидит наблюдатель из системы K в том случае, когда скорость тела и линия от приёмника к источнику направлены в одну сторону? Поскольку источник движется относительно эфира и удаляется от излучаемых им волн, то в силу эффекта Допплера в направлении приёмника наблюдатель отметит уменьшение частоты волны по сравнению со статическим случаем (при котором тело покоится в K). Одновременно приёмник набегает на волны от источника и для него опять-таки с учётом эффекта Допплера частота принимаемых волн увеличивается ровно настолько, чтобы скомпенсировать первоначальное уменьшение частоты волны от источника. Те же самые рассуждения справедливы и в отношении длины волны: наблюдатель из K зафиксирует в своей системе отсчёта увеличение длины волны от источника, однако эффективная длина волны для приёмника уменьшается из-за его движения по направлению к распространяющимся в эфире волнам. В результате и частота, и длина волны принимаемого сигнала в приёмнике будут такими же, как и в статическом случае, останется прежней и эффективная скорость распространения волновых сигналов в движущейся в эфире инерциальной системе отсчёта, равная произведению частоты и длины волны. Это же самое получается и в том случае, когда скорость движения тела в эфире и линия от приёмника к источнику не совпадают по направлению [2], причём здесь неважно, учитываются ли релятивистские эффекты или нет. Тем самым объясняются результаты знаменитого опыта Майкельсона 1881 года, более точного опыта Майкельсона – Морли 1887 года, опыта Кеннеди – Торндайка 1932 года с различными плечами интерферометра и других – любые подобные эксперименты в принципе не могут определить ни движение прибора через эфир, ни движение эфира через прибор.

Предположим теперь, что первоначально всепроникающий эфир начинает частично увлекаться движущимся телом. С точки зрения распространения волны это эквивалентно тому, как если бы уменьшилась эффективная скорость движения тела сквозь эфир. Поскольку при любой постоянной скорости движения система отсчёта тела остаётся инерциальной, волновая картина будет неизменной независимо от степени увлечения эфира.

Следует сказать, что данные рассуждения справедливы не только для эфира и электромагнитных волн, но и вообще для всех типов и видов волновых колебаний в несущих средах, будь они продольные или поперечные, звуковые или магнитные волны и т.д. В частности измеряемая через частоту и длину волны скорость звука не должна зависеть от скорости движения системы отсчёта K', в которой покоятся источник и приёмник колебаний, если скорость их движения меньше скорости звука. Другой способ определения скорости звука заключается в том, что известное расстояние до источника следует разделить на время прохождения сигнала. В этом случае результат будет зависеть от того, как расположены относительно скорости движения наблюдатель и источник сигнала, попадая в интервал значений от c–V до c+V, где c – скорость звука в неподвижной среде, V – скорость движения системы отсчёта K'. Однако всё существенно изменяется, если для синхронизации часов разрешается использовать только сами звуковые волны, так как теперь для подсчёта времени сигнал должен пройти путь и в прямом и в обратном направлении. Тогда взаимное расположение наблюдателя и источника сигнала не будет играть никакой роли, и измеряемая скорость звука будет всегда равна величине c. Именно такую картину мы имеем для электромагнитных волн – в силу эффекта Допплера мы не заметим движения через эфир при любой степени его увлечения, а имеющаяся процедура синхронизации часов также заставляет верить нас в постоянство скорости световых сигналов во всех экспериментах.

**Заключение**

Анализ принципов теории относительности показывает, что постоянство скорости распространения волновых процессов в движущихся инерциальных системах и тем самым равноправие этих систем можно вывести как следствие эффекта Допплера и имеющейся процедуры измерения пространственно-временных параметров. Поэтому утверждение о постоянстве скорости света не является независимой аксиомой теории относительности. Одновременно преобразования Лоренца и другие релятивистские эффекты остаются справедливыми и для других типов волн при использовании соответствующей процедуры измерений. С учётом данного обстоятельства принцип относительности можно уточнить следующим образом: законы физики в том или ином волновом представлении инвариантны относительно соответствующих преобразований Лоренца. Очевидно, что чем больше скорость волны, переносящей информацию о наблюдаемых явлениях, тем точнее мы сможем судить об окружающем нас мире.

Существование эфира как несущей среды удобно тем, что позволяет объяснить постоянство скорости света, независимость скорости света от типов излучателей и от скорости их движения. Все известные волны и образуются и переносятся согласованным движением однотипных частиц несущей среды. В отличие от этого электромагнитные колебания обычно отождествляются с переменной частью поля, являющегося самостоятельной формой материи и потому не нуждающимся в носителе. Но поле и вещество как две философские противоположности взаимопорождают и переходят друг в друга. Поле можно представить себе как особым образом движущиеся мельчайшие материальные частицы, потоки и волновые колебания которых воздействуют на окружающие тела. Гравитационное поле благодаря своим свойствам создаёт космические объекты из рассеянной материи, а они в свою очередь являются источниками разнообразных частиц вокруг себя. Поскольку электромагнитные колебания возникают при движении зарядов, то в качестве модели эфира можно предложить совокупность частиц с очень маленькими зарядом и массой, движущихся со скоростью света даже внутри материальных тел. Движение таких частиц в электромагнитной волне должно иметь вращательно-поступательный характер [2].

Так как эфир и теория относительности могут быть согласованы друг с другом, то можно предположить существование выделенной инерциальной системы отсчёта, покоящейся по отношению к эфиру. Логично считать, что в такой системе отсчёта наблюдаемые космические излучения имеют наименьшую анизотропию. В частности это относится к реликтовому фоновому излучению, относительно которого скорости движения некоторых изученных галактик невелики [3].

**Список литературы**

Эйнштейн А. Собрание научных трудов. 1, 685, М.: Наука, 1965.

Федосин С.Г. Физика и философия подобия от преонов до метагалактик. Пермь: Стиль-МГ, 1999.

Зельдович Я.Б., Сюняев Р.А. Астрофизика и космическая физика. М.: Наука, 1982.

Петров В.В. Экспериментальные основания теории относительности. Опыты Араго и теория Френеля. НиТ, 2000.

Об эфирном ветре. НиТ, 2000.

Рыков А.В. Начала натурной физики. НиТ, 2000.

Горбацевич Ф.Ф. Основы теории непустого эфира (вакуума). НиТ, 2000.

Телегин М.Б. Бредли против Лоренца. НиТ, 2002.