



World Cooperation Golden Axis Мировая Кооперация Золотая Ось

СВЕТОВОЙ БАРЬЕР И СВЕРХСВЕТОВАЯ ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ (Накануне революции в системах коммуникации)

Аннотация. Показано, что световой барьер и обусловленный им запрет на проведение исследований по сверхсветовым сигналам не имеют под собой доказательной базы. Не существует каких-либо ограничений, налагаемых законами физики, на скорость передачи информации. Специальная теория относительности налагает запрет лишь на движение материальных тел и перенос энергии со скоростью, превышающей скорость света в вакууме. Вывод о существовании сверхсветовых сигналов, носителем которых являются собственные поля электрически заряженных частиц, строго следует из уравнений Максвелла для электромагнитного поля. Физический механизм возникновения сверхсветовых сигналов обусловлен нелокальным характером связи потенциалов с напряженностями электрического и магнитного полей. Поле потенциалов выступает как информационное поле, способное передавать информацию со сверхсветовой скоростью, не перенося при этом энергию. В квантовых системах сверхсветовые сигналы встречаются на каждом шагу, в любых квантовых процессах.

Ключевые слова: сверхсветовая коммуникация, собственное поле, информационное поле, вихревое поле, нелокальность, самоорганизующаяся система, открытая система, самодействие.

В нынешнем году исполняется 100 лет со времени создания специальной теории относительности (СТО), которая радикальным образом изменила физические представления о времени и пространстве, существовавшие в механике Галилея и Ньютона.

В классической механике пространство выступает как арена, на которой происходят реальные события и которая никак не влияет на реальные процессы и не зависит от них. Время течет одинаково во всех инерциальных системах отсчета и совершенно не зависит от пространства и от реальных процессов, происходящих в нем.

В релятивистской механике, основу которой составляет СТО, пространство и время неразрывно связаны между собой, образуя единое целое – четырехмерное пространство-время. Время перестает протекать одинаково и пространство не может рассматриваться независимо от времени в инерциальных системах, движущихся друг относительно друга.

Теоретические предсказания, полученные на основе релятивистской механики и квантовой электродинамики, подтверждены опытом. Это свидетельствует в пользу того, что новые представления о пространстве и времени адекватны природе.

Вместе с тем следует отметить, что специальная теория относительности весьма сложна как с математической, так и с физической точек зрения. Ее формальная сложность связана с тем, что она представляет собой теорию четырехмерного пространства с псевдоевклидовой геометрией, в которой квадрат расстояния между двумя различными событиями может быть не только положительным, но и нулевым и даже отрицательным. Сложность же ее как физической теории состоит в необычности новых представлений о времени и пространстве, которые выходят далеко за рамки повседневного опыта и к которым по этой причине нелегко привыкнуть. К числу таких представлений относятся, например, утверждения, что время течет по-разному в различных инерциальных системах отсчета, что два события, происходящие одновременно в одной системе отсчета, перестают быть одновременными в другой и т.п.

Сложность математических построений теории и необычность связанных с ними физических образов может повлечь за собой ошибки в физическом истолковании

получающихся результатов. Одной из таких ошибок является вывод о существовании принципиальных ограничений на скорость передачи информации, вытекающих из законов физики, сформулированный Эйнштейном как следствие СТО в работе [1] (см. с. 157): "... не существует никакого способа посылать сигналы, которые распространялись бы быстрее, чем свет в пустоте".

Так возник световой барьер – представление о том, что скорость света в вакууме является максимально возможной скоростью передачи информации, существующей в природе, представление, которое привело со временем к официальному запрету на проведение исследований по сверхсветовым сигналам.

Несмотря на запрет, исследования по сверхсветовой коммуникации, как теоретические, так и прикладные, продолжались. Здесь нужно отметить, в первую очередь, астрономические наблюдения, проведенные впервые Н.А.Козыревым [2], которые показали, что в природе существует дистанционное воздействие одного тела на другое, способное передаваться со скоростью, значительно превышающей скорость света в вакууме. Эти результаты подтверждены в работах М.М. Лаврентьева, И.А. Егановой и др. [3,4], а также частично повторены в работе [5]. В этих работах выводы Козырева были уточнены и получили дальнейшее обобщение и развитие.

В настоящее время разработкой проблемы сверхсветовых сигналов занимаются многие исследовательские центры мира (в частности, в США, Германии, Италии, Израиле и других странах). Аналитический обзор результатов исследований, выполненных в последние годы на Западе, по сверхсветовой коммуникации дан в работе Ю. Арепьева [6]. Как отмечается в этой работе, "в настоящий момент достижимые скорости распространения сигнала ограничиваются возможностями экспериментальной техники, но принципиальных ограничений, не позволяющих сформировать бездисперсионные импульсы со скоростью распространения, существенно превышающей c , не существует". Отметим также, что в [6] речь идет в основном о сверхсветовой передаче информации на основе оптических сигналов (т.е. пакетов поперечных электромагнитных волн). Основная цель исследований по сверхсветовой коммуникации, ведущихся на Западе, состоит в том, чтобы сформировать такие пучки световых волн (волновые пакеты) и подобрать такие среды, в которых эти пучки распространялись бы со скоростью, превышающей скорость света в вакууме.

Исследование релятивистских волновых уравнений, т.е. уравнений, подчиняющихся принципу относительности, показывает, что они допускают решения, которые описывают волны, распространяющиеся с групповой скоростью, превышающей скорость света в вакууме [7-10].

В связи с тем, что в результате экспериментальных исследований световой барьер преодолен, особый интерес приобретает детальный теоретический анализ проблемы сверхсветовой коммуникации.

Прежде всего, возникает вопрос: существуют ли в действительности принципиальные ограничения, налагаемые физическими законами, на скорость передачи информации?

Анализ проблемы показывает, что ни Эйнштейн, ни кто-либо из других исследователей не представили доказательства того, что информацию невозможно передать со скоростью, превышающей скорость света в вакууме. В литературе имеются вместо доказательства лишь наводящие соображения и качественные рассуждения, которые повторяют с незначительными вариациями те аргументы, которые приведены в работе Эйнштейна [1], и не содержат ничего существенно нового по сравнению с этой работой.

Обычно полагают, что запрет на передачу сигналов со сверхсветовой скоростью строго следует из СТО и принципа причинности. Чтобы разъяснить, почему эта точка зрения ошибочна, приведем обычные доводы в пользу того, что сверхсветовые сигналы не могут существовать.

Рассмотрим два физических события, происходящие в точках A и B (называем их для краткости событием A и событием B), разделенных пространственно-подобным интервалом,

т.е. события, которые находятся столь далеко друг от друга, что свет, испущенный из точки A , не успевает достичь точки B за время, отвечающее интервалу. Обозначим через t_A и t_B временные координаты точек A и B в некоторой инерциальной системе отсчета K и будем считать, что $t_A < t_B$, т.е. с точки зрения исследователя, находящегося в системе отсчета K (назовем его K -наблюдателем), событие в точке A происходит раньше события в точке B . Используя преобразования Лоренца, легко показать, что существует такая инерциальная система отсчета K' , в которой $t'_A > t'_B$, т.е. с точки зрения K' -наблюдателя событие в точке A происходит позже события в точке B . Это означает, что в отношении событий, разделенных пространственно-подобным интервалом, понятия раньше и позже имеют относительный характер. Приведенная часть рассуждений абсолютно точна, она вытекает из преобразований Лоренца, т.е. является следствием кинематики СТО.

Перейдем ко второй части рассуждений. Предположим, что событие B является откликом на событие A , возникшим в результате передачи сверхсветового сигнала из точки A , т.е. событие A является причиной события B . В силу того, что причинно-следственная связь между двумя событиями должна иметь объективный характер, событие A (причина) должно предшествовать во времени событию B (следствию) в любой инерциальной системе отсчета. Из того обстоятельства, что нашлась такая система отсчета K' , в которой событие A происходит позже события B , следует, очевидно, что сверхсветовая передача сигнала невозможна.

На первый взгляд, этот вывод безупречен, так как он основан на вытекающем из здравого смысла требовании объективности причинно-следственной связи между двумя физическими событиями. Это требование, известное как принцип причинности, безусловно, правильно. Однако вывод о невозможности существования сверхсветовых сигналов из приведенных рассуждений не вытекает. Дело в том, что под событием здесь подразумевалась лишь геометрическая точка в пространстве-времени, не содержащая какой-либо физической информации. По этой причине переход из одной точки 4-пространства в другую в соответствии с преобразованиями Лоренца не может привести к переносу физического действия. Между тем причинно-следственная связь между двумя событиями представляет собой динамический процесс - передачу взаимодействия от одного события к другому. Оставаясь в рамках кинематики, решить проблему причинно-следственной связи принципиально невозможно.

Для корректного рассмотрения соотношения между причиной и следствием в случае сверхсветового сигнала нужно исследовать какой-либо физический процесс, приводящий к передаче информации из одной точки в другую, описав его средствами динамики. В приведенных выше рассуждениях динамика не учитывается вовсе. Поэтому сделанный на основании этих рассуждений вывод о невозможности сверхсветовых сигналов имеет лишь предварительный, качественный характер. Причинно-следственную связь между двумя событиями, обусловленную сверхсветовым сигналом, необходимо подвергнуть тщательному анализу с точки зрения динамики. Однако в работе [1] такой анализ не проведен.

Указанная проблема рассмотрена в [12] в предположении, что сверхсветовая причинно-следственная связь между событиями A и B осуществляется с помощью электромагнитного поля. Пусть в системе отсчета K причина, как и должно быть, предшествует следствию, т.е. $t_A < t_B$, а в системе отсчета K' временные координаты точек A и B расположены в обратной последовательности: $t'_A > t'_B$. Эйнштейн считал само собой разумеющимся, что физическому процессу, протекающему с точки зрения системы отсчета K в интервале (t_A, t_B) , должен соответствовать физический процесс, протекающий в K' вспять во времени в интервале (t'_A, t'_B) . Но так как это противоречит здравому смыслу, то на этом основании делается вывод, что сверхсветовая передача сигнала невозможна.

Что же на самом деле происходит с точки зрения системы отсчета K' в рассматриваемом интервале времени? Прежде чем ответить на этот вопрос, уточним понятие события. Если мы хотим передать сигнал (т.е. действие) из одной точки в другую, то под

событием в некоторой точке A мы должны понимать физическое событие, т.е. пространственно-временную точку A , в окрестности которой происходит некоторый физический процесс. Иными словами, точечное физическое событие – это геометрическая точка вместе с относящейся к ней физической информацией. Если в точке A физическая информация отсутствует, то событие A будем считать пустым.

Следует подчеркнуть, что все инерциальные системы отсчета независимы и равноправны, так что время t играет для K -наблюдателя точно такую же роль, какую играет время t' для K' -наблюдателя. Если условиться, что наблюдатели во всех инерциальных системах отсчета описывают физические процессы, накладывая на решения уравнений электродинамики граничные условия, отвечающие запаздывающему взаимодействию, то для каждого из них эволюция системы идет вперед во времени. Для K' -наблюдателя в интервале времени (t'_B, t'_A) , где $t'_B < t' < t'_A$, событие A , вызывающее физический процесс, еще не наступило, и поэтому в указанном промежутке времени отсутствует физический процесс как отклик на событие A , которое еще не произошло, в полном соответствии с требованием объективности причинно-следственной связи.

Имеет место, таким образом, следующее явление: физическое событие регистрируется K -наблюдателем в точке B , но не регистрируется в этой же точке K' -наблюдателем. Здесь нет противоречия с требованием объективности физического процесса в связи с тем, что в системе отсчета K' событие B как физическое событие является пустым, поскольку вызывающее его событие A еще не произошло. Событие B остается пустым вплоть до момента времени $t'_A - 0$. Оно осуществляется, лишь начиная с момента $t'_A + 0$, т.е. событие B становится физическим, как только с точки зрения K' -наблюдателя произойдет событие A . Физическое событие, порожаемое событием A , обязательно будет зарегистрировано в системе отсчета K' , но только в моменты времени t' , следующие за моментом времени, в который произойдет вызывающее его событие A (т.е. при $t' > t'_A$).

Как видно из приведенного анализа проблемы, аргументы, приведенные в [1], против существования сверхсветовых сигналов, основаны на повседневном опыте, на соображениях, вытекающих из здравого смысла. Эти соображения обнаруживают свою полную несостоятельность при рассмотрении динамики физического процесса, происходящего под действием сверхсветового сигнала. Последовательное динамическое рассмотрение задачи показывает, что принцип причинности выполняется, как и должно быть, и в том случае, когда причинно-следственная связь осуществляется сверхсветовыми сигналами.

Попытка отыскать в электродинамике физический механизм сверхсветовой передачи информации предпринята в [13]. Детальный анализ проблемы сверхсветовых сигналов с точки зрения электродинамики приведен в [12,14,15]. Согласно полученным результатам, физическим носителем сверхсветовых сигналов является собственное поле электрически заряженной частицы.

В работе [16] показано, что физический механизм сверхсветовой коммуникации обусловлен нелокальным характером связи скалярного и векторного потенциалов с напряженностью электрического поля E и магнитной индукцией B . Так как в квантовой механике взаимодействие электромагнитного поля с заряженными частицами описывается не на языке полей E и B , а на языке потенциалов, то, ввиду указанной выше нелокальности, изменение в момент времени t полей E и B в некоторой ограниченной области пространства Γ приводит к изменению потенциалов в следующий момент $t+0$ в точке наблюдения, отстоящей от области Γ на любом расстоянии. Вследствие изменения потенциалов, происходит смещение фаз волновых функций заряженных частиц в точке наблюдения, которое можно зарегистрировать по сдвигу интерференционной картины, возникающей при наложении волновых функций. Поле потенциалов представляет собой, таким образом, информационное поле, способное к сверхсветовой передаче информации, которая не сопровождается, вообще говоря, переносом энергии и импульса.

Подчеркнем, что в наших работах исследуется принципиальная возможность сверхсветовой передачи сигналов не с помощью поперечных электромагнитных волн (т.е. потока фотонов), а с помощью собственного поля заряженных частиц. Это качественно новый способ передачи информации, обладающий целым рядом существенных преимуществ перед оптическим [6], [17].

Главное содержание работ [12,14-16] состоит в доказательстве того, что вывод о существовании сверхсветовых сигналов, носителем которых является собственное поле электрически заряженных частиц, строго следует из уравнений Максвелла для электромагнитного поля. В некотором смысле, сверхсветовые сигналы и их физический носитель как особая физическая среда выведены из уравнений электромагнитного поля.

Последовательное описание динамических процессов с учетом сверхсветовых сигналов может быть достигнуто, очевидно, только на основе объединения квантовой электродинамики (КЭД) с теорией самоорганизации физических систем.

В стандартной формулировке КЭД электрон считается точечной частицей, лишенной внутренней структуры. Это предположение приводит к непреодолимым трудностям – расходимости собственной энергии электрона и невозможности объяснить его стабильность. П.А.М.Дирак, один из создателей КЭД, писал, что трудности электродинамики, “ввиду их принципиального характера, могут быть устранены лишь радикальным изменением основ теории, вероятно, столь же радикальным, как переход от теории боровских орбит к современной квантовой механике” ([18], с.403).

Анализ проблемы показывает, что предположение о точечности электрона – самая серьезная ошибка стандартного подхода. Чтобы ее устранить, нужно учесть, что электрон – это система с обратной связью: электрон порождает в окружающем пространстве собственное поле, и это поле оказывает обратное действие на электрон (самодействие).

В работах [12-15,19] сформулирован новый подход к решению центральной проблемы электродинамики – проблемы электрона. Этот подход представляет собой синтез общепринятой квантовой электродинамики и физических идей теории самоорганизации. В основе физического механизма самоорганизации электрона лежит принцип обратной связи – обратное действие на частицу создаваемого ею в окружающем пространстве собственного поля. Сущность развиваемого подхода заключается в том, что собственное поле, создаваемое электроном, рассматривается как врожденное, неотъемлемое физическое свойство электрона, внутренне присущее частице по самой природе вещей, и поэтому собственное поле и самодействие включаются в определение частицы на самом начальном этапе построения теории.

Учет обратного действия на электрон поля, порождаемого им самим, приводит к нелинейности динамического уравнения, описывающего поведение электрона. Следовательно, электрон становится самоорганизующейся системой, физические свойства, геометрическая форма и размеры которой определяются самосогласованно из решений основного уравнения динамики.

Поскольку собственное поле, порождаемое электроном в окружающем пространстве, является дальнедействующим, окружение электрона превращается в физическую среду, которая может влиять на поведение частицы. Ввиду дальнедействующего характера кулоновских сил, электрон оказывается неразрывно связанным со средой, которую сам же создает, и превращается, таким образом, в открытую, неизолированную систему. В некотором смысле электрон занимает всю Вселенную и вся Вселенная принимает участие в формировании электрона.

Итак, электрон является открытой самоорганизующейся системой, представляющей собой квант (элементарное возбуждение) поля самодействующей электрически заряженной материи. Порождая собственное поле в окружающем пространстве, электрон тем самым

наделяет пространство (и время! – в силу неразрывной связи между пространством и временем) физическими свойствами.

В работе [19] получено динамическое уравнение, описывающее электрон как открытую самоорганизующуюся систему. По внешнему виду это уравнение совпадает с уравнением Дирака, хотя в действительности существенно отличается от него, будучи нелинейным и нелокальным. Решения этого уравнения показывают, что электрон – это сгусток электрически заряженной материи, локализованный в некоторой области пространства и способный свободно перемещаться. Такое образование называют солитоном. Электрон может находиться в различных квантовых состояниях, которые отличаются друг от друга внутренней энергией, размерами, геометрической формой распределения заряда. Атом представляет собой систему взаимодействующих между собой ядерного и электронного солитонов; подробно исследован атом водорода; показано, что спектр внутренней энергии атома водорода, обусловленный электромагнитным взаимодействием, имеет зонный характер.

Распределение электрического заряда электрона в основном состоянии состоит из области основной локализации с линейными размерами порядка боровского радиуса a_0 ($a_0 \sim 10^{-10} m$) и хвоста, простирающегося до бесконечности. Существенно, что из-за нелинейности динамического уравнения электрона волновая функция не подчиняется принципу суперпозиции. В силу этого электрон приобретает свойства абсолютно твердого тела: возмущение, испытываемое электроном в момент времени t в области основной локализации, в следующий момент $t+0$ становится известным на любом расстоянии от нее. Все три компоненты электрона – область основной локализации, хвост и собственное поле – неотделимы друг от друга, образуя единую физическую систему. По-видимому, стабильность такой системы может быть обеспечена только за счет мгновенных сигналов.

Способность электрона к самоорганизации, к обмену информацией с окружающими телами, как бы далеко они ни отстояли, указывает на то, что электрон является простейшей микросистемой, обладающей всеми теми свойствами, которые в процессе эволюции материи ведут к возникновению жизни. Новейшее развитие электродинамики подтверждает, таким образом, справедливость высказываний известных физиков-теоретиков: “Разум постоянно присутствует во всех формах материи, даже простейших. У электрона, в таком случае, есть очень примитивная форма разума” (Д.Бом); “По-видимому, психические явления неотделимы от всякой формы материи” (Д.Блохинцев).

Из приведенного выше анализа уравнений Максвелла для потенциальной и вихревой составляющих напряженностей электромагнитного поля следует, что электромагнитное поле, порождаемое электрическими зарядами и токами в вакууме, состоит из двух компонент: 1) собственного поля электрически заряженных частиц, которое не является независимой степенью свободы электромагнитного поля, и 2) поля поперечных электромагнитных волн. Эти компоненты существенно отличаются друг от друга по своим физическим характеристикам.

Собственное поле электрически заряженной частицы имеет двойственный характер: с одной стороны, собственное поле подчиняется уравнениям Максвелла, и поэтому его можно рассматривать как электромагнитное поле, а с другой – оно порождается частицей и не может существовать в ее отсутствие, т.е. представляет собой составную часть частицы. Оно представляет собой поле стоячих волн материи, жестко связанных с частицами, которые их порождают, и идущих от одних частиц к другим или на бесконечность. Собственное поле характеризуется, очевидно, определенной упорядоченностью в пространстве, когерентностью, если только порождающая его система заряженных частиц упорядочена некоторым способом.

Собственное поле не подчиняется корпускулярно-волновому дуализму, имеет чисто классический характер и не может быть сведено к совокупности фотонов. По-видимому, собственное поле частицы ответственно за появление у частицы волновых свойств, которые проявляются, например, в опытах по дифракции электронов.

Собственное поле превращает окружающее пространство в физическую среду, обладающую свойствами абсолютно твердого тела. Одно из физических свойств этой среды состоит в том, что она способна мгновенно передать сигнал (информацию) о возмущении, происходящем в некоторой точке пространства, на сколь угодно большое расстояние.

В отличие от собственного поля, поле поперечных электромагнитных волн (поле излучения) представляет собой поток фотонов, распространяющихся в вакууме со скоростью света. Это та часть электромагнитного поля, порождаемого заряженными частицами, которая отщепляется от собственного поля и, распространяясь со скоростью света, отделяется от частиц. Физическая картина испускания электромагнитных волн частицей состоит в том, что при ускоренном движении частицы ее вихревое собственное поле искажается, деформируется и в результате формируется поток движущихся от частицы элементарных возбуждений поля, которые превращаются в кванты электромагнитного поля (фотоны) лишь асимптотически – на больших расстояниях от частицы.

Чтобы глубже понять соотношение между фотонной компонентой электромагнитного поля и собственным полем, представим себе точечную частицу, покоящуюся в некоторой инерциальной системе отсчета. Собственное поле такой частицы сводится к статическому кулоновскому полю, которое является потенциальным. При равномерном и прямолинейном движении частицы от ее потенциального собственного поля отщепляется во всем пространстве вихревая компонента [12]. Эта компонента, очевидно, представляет собой такое вихревое электромагнитное поле, которое не может быть потоком фотонов. Наконец, при ускоренном движении частицы от ее собственного поля отщепляются электромагнитные возбуждения, которые на большом расстоянии от частицы становятся фотонами.

Собственное поле подобно упругим нитям, связывающим электрические заряды с окружающей средой. Эти нити неотделимы от заряженной частицы, не имеют фотонной структуры и поэтому их невозможно уничтожить, не уничтожив саму частицу, с которой они связаны. Сеть силовых линий собственного поля заряженных частиц образует своеобразную паутину, обволакивающую все тела в окружающем пространстве и создающую физическую среду, в которой тела движутся и взаимодействуют между собой, испуская и поглощая кванты электромагнитных волн – фотоны. В некотором смысле, фотонная компонента электромагнитного поля представляет собой “легкую рябь”, непрерывно возникающую и исчезающую, на фоне постоянно действующего собственного поля.

Существование собственного поля является необходимым условием возникновения поля излучения как потока фотонов, характеризующегося относительной самостоятельностью и независимостью от собственного поля. Фактически собственное поле, неразрывно связанное с частицами и неотделимое от них, служит физической средой, в которой образуются и распространяются фотоны и без которой их невозможно обнаружить.

По-видимому, собственное поле частицы содержит четыре компонента соответственно четырем известным в настоящее время видам взаимодействий – электромагнитное, слабое, сильное и гравитационное. Каждая из этих компонент является классическим полем, связывающим частицу с окружающим миром с помощью сверхсветовых возмущений.

В течение почти ста лет существовал миф о том, что законы физики запрещают передачу информации со скоростью, превышающей скорость света в вакууме. Официальный запрет на проведение исследований по сверхсветовым сигналам вместе с запретами в других областях физики существенно затормозили прогресс в ряде областей естествознания, способствуя застою в них либо вызывая активность в тупиковых направлениях.

При описании взаимодействия электромагнитного поля с заряженными частицами на основе уравнений Максвелла с необходимостью появляются сверхсветовые сигналы. Поэтому возникает вопрос: почему запрет на сверхсветовые сигналы продержался почти сто лет, несмотря на отсутствие доказательной базы? каким образом в течение длительного времени удавалось не замечать сверхсветовые сигналы? Ответ состоит в том, что

1. сверхсветовые сигналы были, в некотором смысле, идеологически запрещены со времени создания СТО как противоречащие физическим принципам, и поэтому тема сверхсветовых сигналов не разрабатывалась в должной мере;
2. СТО очень сложна; используемые в ней физические понятия и представления ненаглядны и непривычны; в этих условиях, учитывая идеологический запрет, большинство физиков вынуждено принимать новые представления, не пытаясь глубоко вникнуть в их физическое содержание и полагаясь полностью на безошибочность интуиции гениев, создавших теорию;
3. вычислительные рецепты, используемые в стандартном подходе для получения физических результатов, надежно маскируют сверхсветовые сигналы; как показывает анализ проблемы, если использовать калибровку Лоренца, считать электрические заряды точечными и проводить расчеты на основе стандартной теории возмущений (см. [12]), то вклады в 4-потенциал от сверхсветовых сигналов полностью взаимно компенсируются в любом порядке теории возмущений, так что исчезают какие-либо следы присутствия сверхсветовых сигналов.

Как видно из проведенных нами исследований, световой барьер и обусловленные им запреты не имеют под собой доказательной базы. Тем самым расчищен путь к дальнейшим исследованиям по разработке метода сверхсветовой коммуникации. Изучение квантовых процессов на основе квантовой теории, учитывающей должным образом собственные поля заряженных частиц, откроет перед нами новый, таинственный мир, в котором главную роль играют сверхсветовые сигналы. Будут установлены физические механизмы, управляющие квантовыми процессами с учетом сверхсветовых сигналов, предсказаны новые физические эффекты, связанные с этими механизмами, и тем самым указаны конкретные пути развития техники. Откроются доселе невиданные технологические перспективы, среди которых следует указать, в частности, на возможность

- создания метода сверхсветовой коммуникации, использующего физические свойства собственных полей; его практическая реализация приведет к революционному перевороту в средствах и системах связи [17],
- овладения энергией собственных полей, которая представляет собой энергию самоорганизующихся, самоуправляемых систем и поэтому является энергией наивысшего качества,
- управления ходом времени в ограниченной области пространства с помощью протекающих в этой области электронных процессов [20],
- осуществления ядерных реакций при малых энергиях с использованием рассмотренного в работе [21] универсального механизма холодного синтеза ядер, обусловленного пространственной протяженностью электрона.

Литература

1. Эйнштейн А. *Принцип относительности и его следствия в современной физике*. Собрание научных трудов, т.1. - М.: Наука, 1965. - С. 138 - 164.
2. Козырев Н.А. *Избранные труды*. - Л.: Изд. ЛГУ, 1991.
3. Лаврентьев М.М., Еганова И.А., Луцет М.К., Фоминых С.Ф. *О дистанционном воздействии звезд на резистор*. ДАН СССР. - 1990. - т.314, №2. - С. 352 - 355.
4. Лаврентьев М.М., Гусев В.А., Еганова И.А., Луцет М.К., Фоминых С.Ф. *О регистрации истинного положения Солнца*. ДАН СССР. - 1990. - т.315, №2. - С. 368 - 370.
5. Акимов А.Е., Ковальчук Г.У., Медведев В.П., Олейник В.К., Пугач А.Ф. *Предварительные результаты астрономических наблюдений неба по методике Н.А. Козырева*. - АН Украины, Главная астрономическая обсерватория. Препринт ГАО-92-5Р, 1992. - 16 с.
6. Арпьев Ю.Д. *Скорость света: от нуля до бесконечности*. ИТ сборник: Правовое, нормативное и метрологическое обеспечение системы защиты информации в Украине, #6 (Киев, 2003), с.120-132.