

СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ И ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

УДК 530.12; 530.16, 535.14, 537.8, 539.17

Олейник В. П. *, Лега Ю. Г. **, Лещинский А. П. **

**СВЕТОВОЙ БАРЬЕР, ВАКУУМНАЯ СРЕДА
И СВЕРХСВЕТОВАЯ КОММУНИКАЦИЯ —
ОСНОВНОЙ СПОСОБ КОММУНИКАЦИИ БУДУЩЕГО**

**Кафедра общей и теоретической физики,*

*Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»
Проект Победы 37, Киев, 03056, Украина; e-mail: valoleinik@gmail.com*

***Кафедра радиотехники, Черкасский государственный технологический университет,
бульвар Шевченко 460, Черкассы, 18006, Украина; e-mail: alexleshin@yahoo.com*

Кратко изложены результаты проведенных ранее исследований по сверхсветовым сигналам. На их основании разъясняется, почему не существует каких-либо ограничений, налагаемых законами физики, на скорость передачи информации. Физическим носителем сверхсветовых сигналов служит **вакуумная среда**, образуемая в результате суперпозиции и интерференции собственных полей электрически заряженных частиц. Вакуумная среда порождает **информационное поле**, способное передавать информацию с произвольной скоростью. Наличие вакуумной среды является физической причиной неэквивалентности инерциальных систем отсчета, движущихся друг относительно друга. Физический механизм сверхсветовой коммуникации обусловлен существованием **нелокальной связи** электромагнитных потенциалов с напряженностями электрического и магнитного полей. Отмечается, что **создание средств сверхсветовой коммуникации — практически осуществимая задача, решение которой произведет революцию в науке и технике.**

Ключевые слова: световой барьер, сверхсветовая коммуникация, принцип относительности, принцип причинности, релятивистская инвариантность, преобразования Лоренца, неэквивалентность инерциальных систем отсчета, динамические уравнения, начальные условия, глобальное и локальное время, открытая самоорганизующаяся система, собственное поле, вакуумная среда, информационное поле.

Представление о том, что скорость света в вакууме является максимально возможной скоростью передачи сигнала, существующей в природе, возникло сразу же после создания специальной теории относительности (СТО). Согласно А. Эйнштейну [1], вывод о существовании **светового барьера** вытекает из фундаментальных положений физики — принципа относительности и принципа причинности. Иными словами, СТО послужила основанием для утверждения, что световой барьер является принципиальным ограничением на скорость передачи информации, накладываемым законами физики, ограничением, имеющим характер абсолютного запрета, существующего в природе.

В условиях, когда принципы, лежащие в основе СТО, были объявлены, по существу, окончательными научными истинами и критика СТО была фактически запрещена¹, представление о существовании светового барьера, естественно, глубоко укоренилось в сознании не только физиков, но и людей, далеких от науки: это представление в настоящее время является всеобщим убеждением.

Но действительно ли упомянутые выше физические принципы и основанная на них СТО являются абсолютными научными истинами?

Напомним, что согласно **общепринятому толкованию** принципа относительности [1,

¹ В 1964 г. было принято постановление президиума АН СССР, запрещающее всем научным советам и журналам, научным кафедрам принимать, рассматривать, обсуждать и публиковать работы, критикующие теорию относительности Эйнштейна. Как сообщалось в печати [2], это постановление активно применялось на практике вплоть до распада Советского Союза. Запрет действует, фактически, и поныне, но теперь он исходит от известного Комитета по лженауке.

3–5] движущиеся друг относительно друга инерциальные системы отсчета (ИСО) равноправны (эквивалентны) в отношении всех физических явлений и процессов. Полагают, что математическим выражением принципа относительности является **релятивистская инвариантность динамических уравнений**, управляющих физическими процессами, т.е. сохранение формы этих уравнений при переходе из одной ИСО в другую [5].

Впервые на неэквивалентность движущихся друг относительно друга ИСО было указано в 1978 г. в работе [6] при исследовании квантовых процессов во внешнем электромагнитном поле. Как показано в [6,7], причина неэквивалентности ИСО состоит в следующем. Если в инерциальной системе отсчета K возмущение, воздействующее на физическую систему и вызывающее в ней квантовые переходы, действует в течение лишь некоторого конечного интервала времени, то, перейдя согласно преобразованиям Лоренца в другую ИСО (назовем ее системой отсчета K'), обнаруживаем, что в системе отсчета K' возмущение действует постоянно, не включаясь и не отключаясь. Это обстоятельство приводит к тому, что квантовый процесс, представляющий собой рассеяние взаимодействующих полей в системе отсчета K' , вовсе не является процессом рассеяния с точки зрения исследователя, находящегося в любой другой ИСО, движущейся относительно K' . Поэтому результаты экспериментов по рассеянию, полученные независимо в двух ИСО находящимися в них исследователями и пересчитанные с помощью лоренцевых преобразований к одной и той же системе отсчета, окажутся, вообще говоря, различными. Это явление, названное в [6] **эффектом относительности физических процессов**, имеет универсальный характер: оно имеет место для любых физических процессов, как классических, так и квантовых, наблюдаемых с точек зрения ИСО, движущихся друг относительно друга.

Следует подчеркнуть, что неэквивалентность ИСО, исследованная в [6,7], имеет место в условиях, когда уравнения движения релятивистски инвариантны. Это значит, что **релятивистская инвариантность динамических уравнений является необходимым, но не достаточным условием эквивалентности ИСО**.

Подробный анализ проблемы неэквивалентности движущихся друг относительно друга ИСО содержится в работах [8-11]. Здесь доказано на уровне строгости, принятом в теоретической физике, что ИСО, движущиеся друг относительно друга, не являются физически эквивалентными. Причина заключается в том, что **преобразования Лоренца, связывающие между собой ИСО, несовместимы с принципом причинности** (динамическим принципом). Речь идет о том, что, с одной стороны, **принцип причинности** требует, чтобы состояние физической системы в данный момент времени t однозначно определяло ее состояние в следующий момент $t + dt$, $dt > 0$, причем под временем t понимается параметр, не зависящий от пространственных координат (это время мы называем **глобальным** [9]). С другой стороны, **принцип относительности** основывается на преобразованиях Лоренца, связывающих между собой время и пространственные координаты инерциальных систем отсчета. Как видно из результатов работы [10], преобразования Лоренца выбивают решения динамических уравнений из класса решений, характеризующихся единым глобальным временем, на языке которого формулируется принцип причинности, и переводят их в решения, характеризующиеся локальными временами, не имеющими глубокого физического смысла.

Суть дела состоит в том, что **глобальное время, в котором происходит развитие физической системы согласно динамическому уравнению в данной ИСО, существенно отличается от локального времени**, в которое преобразуется глобальное время при переходе из данной ИСО в другую в соответствии с преобразованиями Лоренца. При поверхностном рассмотрении проблемы **различие между глобальным и локальным временем** выпадает из поля зрения, но именно оно является причиной физической неэквивалентности ИСО. В системе, состоящей из нескольких классических точечных частиц, при переходе из инерциальной системы отсчета K с глобальным временем t в систему отсчета K' время t расщепляется на локальные времена t_i , $i = \overline{1, 2, \dots, s}$, число которых s равно числу частиц в системе. В случае **квантовой частицы** ситуация становится еще более сложной [10]: при преобразованиях Лоренца каждый момент глобального времени расщепляется на **бесконечно большое число локальных времен**, относящихся к различным точкам пространства и **зависящих от скорости относи-**

тельного движения ИСО. Расщепление глобального времени на локальные времена и указывает на неэквивалентность ИСО, хотя динамические уравнения формально остаются релятивистски инвариантными.

Таким образом, из релятивистской инвариантности уравнений движения не следует, вообще говоря, равноправие ИСО. Физическая эквивалентность ИСО имеет место лишь для классической системы, состоящей из одной-единственной точечной частицы, так как в этом случае не происходит расщепления глобального времени при переходе из одной системы отсчета в другую. Следовательно, область применимости СТО ограничена классической точечной частицей, и поэтому утверждение о существовании светового барьера лишается обоснования: **не существует каких-либо ограничений скорости передачи информации, вытекающих из физических принципов** [11].

В связи с проблемой неэквивалентности ИСО здесь уместно подробнее остановиться на локальном и глобальном времени, так как именно анализ соотношения между ними дает ключ к правильному пониманию проблемы.

Существенно, что **характер физических процессов, происходящих в ИСО, не определяется полностью динамическими уравнениями.** Для однозначного определения явлений и процессов необходимы **начальные условия**, которые накладываются на состояние рассматриваемой физической системы в каждой фиксированной ИСО в некоторый момент глобального (а не локального) времени. Неучет этого обстоятельства и создает иллюзию эквивалентности ИСО.

Упомянутая выше зависимость локального времени от скорости относительного движения систем отсчета свидетельствует о том, что каждая ИСО оказывается **выделенной** по отношению к другой. Неравноправие ИСО, движущихся друг относительно друга, обусловлено тем, что **время в каждой инерциальной системе отсчета играет двойную роль** [11]. С одной стороны, время является параметром, определяющим развитие физической системы согласно уравнениям динамики и не зависящим от пространственных координат, а, с другой, время — это четвертая координата, которая вместе с пространственными координатами образует единое целое — 4-мерное пространство-время с псевдоевклидовой метрикой. Иными словами, возникает **коллизия**: на языке времени как величины, не зависящей от пространственных координат, реализуется динамический принцип, и вместе с тем время неотделимо от пространства, перепутываясь с пространственными координатами при переходе из одной ИСО в другую. **Неэквивалентность ИСО следует из невозможности согласовать динамический принцип и преобразования Лоренца, выражающие собой неразрывную связь пространства и времени**, в случае произвольной физической системы. Исключением оказывается лишь самый простой случай — классическая система, состоящая из одной-единственной точечной частицы. Двойственная природа времени, проявляющаяся в **коллизии физических и геометрических свойств**, приводит к тому, что глобальное время в каждой фиксированной ИСО выделяет ее среди всех других систем отсчета, движущихся относительно нее равномерно и прямолинейно.

Отметим, что, несмотря на запрет, исследования в области сверхсветовой связи продолжались на протяжении всего XX века (см., например, [12-17]). 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 [18]. Здесь 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. Как отмечается в [18], **«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».**

Исследование релятивистских волновых уравнений, т.е. уравнений, подчиняющихся принципу относительности, показывает, что они допускают решения, которые описывают вол-

ны, распространяющиеся с групповой скоростью, превышающей скорость света в вакууме [19-23]. Следует подчеркнуть, что возникновение сверхсветовых сигналов не приводит к нарушению принципа причинности [19, 24, 25].

Анализ проблемы сверхсветовой коммуникации на основе динамических уравнений, описывающих взаимодействие заряженных частиц с электромагнитным полем, показывает, что сверхсветовые сигналы не только встречаются в реальных физических системах на каждом шагу, но и выполняют в природе особую роль, обеспечивая стабильность физических систем [25-30].

Вывод о существовании в природе сверхсветовых сигналов следует также из простых качественных соображений. Любая электрически заряженная частица (например, электрон) создает в окружающем пространстве далекодействующее кулоновское поле. Это поле столь же неотделимо от частицы, как и принадлежащий частице электрический заряд. Очевидно, что в последовательной физической модели электрона кулоновское поле, создаваемое электроном, должно быть включено в определение частицы на исходном этапе построения теории. Такой подход, предложенный и развитый в работах [31-33], приводит к пониманию того, что **электрон — открытая самоорганизующаяся система**, занимающая, ввиду далекодействующего характера кулоновских сил, все пространство. Электрон состоит из области основной локализации электрически заряженной материи, хвоста распределения заряда, простирающегося в бесконечность, и окружающего частицу собственного поля, идущего в бесконечность. Такая физическая система может быть стабильной, очевидно, лишь при условии, что имеются сверхсветовые (в том числе и мгновенные) сигналы, объединяющие отдельные части системы в единое целое. Носителем сверхсветовых сигналов и является собственное поле электрически заряженной частицы.

Как показано в [25,29], электромагнитное поле состоит из двух компонент: 1) собственного поля, представляющего собой совокупность стоячих электромагнитных волн и имеющего чисто классический характер, и 2) фотонной компоненты, являющейся потоком квантов света — фотонов. Собственные поля отдельных частиц и материальных тел накладываются друг на друга в пространстве, интерферируют между собой и создают особую **вакуумную среду**, физические свойства которой зависят от поведения частиц. Вакуумная среда является не только ареной, на которой происходят физические процессы, она неразрывно связана с частицами, которые ее порождают, и в свою очередь влияет на их поведение. Одна из важнейших особенностей вакуумной среды состоит в том, что она порождает **информационное поле**, описываемое электромагнитными потенциалами и способное передавать информацию с произвольной скоростью. Передача информации при этом не сопровождается, вообще говоря, переносом энергии от генератора сигнала к приемнику. Наличие вакуумной среды является физической причиной неэквивалентности ИСО, движущихся друг относительно друга. **Физический механизм** сверхсветовой коммуникации обусловлен **нелокальной связью** электромагнитных потенциалов с напряженностями электрического и магнитного полей.

Главный вывод, вытекающий из наших многолетних исследований по сверхсветовым сигналам, можно кратко сформулировать следующим образом:

1. сверхсветовая коммуникация между материальными телами происходит в природе на каждом шагу, обеспечивая стабильность окружающего мира;
2. поскольку установлены носитель сверхсветовых сигналов и механизм сверхсветовой связи,
3. идея сверхсветовой коммуникации практически реализуема;
4. учитывая огромные преимущества сверхсветового метода коммуникации перед методами, существующими ныне [8,30], можно утверждать, что **создание средств сверхсветовой коммуникации произведет революцию в науке и технике;**
5. представление о существовании светового барьера является **глубоким и трагическим заблуждением прошлого века**, задержавшим развитие науки и техники в области коммуникации на целое столетие.

В работе [34] предложен новый подход к решению энергетической проблемы, состоящий в том, что в электронной подсистеме атома генерируются такие квантовые переходы, которые приводят к увеличению дефекта массы атома и, следовательно, к выделению избыточной

энергии, т.е. к превращению части энергии окружающей (вакуумной) среды в активную форму. Как видно из представленных в [34] результатов, атом представляет собой неиссякаемый экологически безопасный источник энергии, источник, черпающий энергию из вакуумной среды. Вакуумная среда играет главную роль и в сверхсветовой коммуникации, будучи физическим носителем сверхсветовых сигналов. Таким образом, **две глобальные проблемы, состояние которых определяет уровень развития цивилизации — проблема коммуникации и энергетическая проблема, находят качественно новое решение на пути использования вакуумной среды.**

Л и т е р а т у р а

1. *Einstein A.* Principe de relativité et ses conséquences dans la physique moderne. // Arch. sci. phys. Natur., ser. 4. — 1910. — 29. — P.5-28, 125-144; *Эйнштейн А.* Принцип относительности и его следствия в современной физике. // Собрание научных трудов. — М.: Наука, 1965. — Т.1. — С. 138 — 164.
2. *Бровко Ю.* Молодая гвардия. — 1995. — №8. — С. 66-74.
3. *Пуанкаре А.* Настоящее и будущее математической физики. // Принцип относительности. Под ред. Тяпкина А.А. — М.: Атомиздат, 1973. — С. 22-44.
4. *Паули В.* Теория относительности. — Под ред. Гинзбурга В.Л. и Фролова В.П.- М.: Наука, 1983.
5. *Логанов А. А.* Лекции по теории относительности и гравитации. Современный анализ проблемы. — М.: Наука, 1987.
6. *Олейник В. П.* Влияние коллективных возбуждений на характер квантовых процессов рассеяния во внешнем электромагнитном поле. // Квантовая электроника. — 1978. — Вып.15. — С. 88-97.
7. *Олейник В. П., Белоусов И. В.* Проблемы квантовой электродинамики вакуума, диспергирующих сред и сильных полей. — Кишинев: Штиинца, 1983.
8. *Олейник В. П.* Световой барьер и сверхсветовая передача информации. Накануне революции в системах коммуникации. // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2005. — №2. — С. 20-40.
9. *Олейник В. П.* Сверхсветовые сигналы, причинно-следственная связь и явление относительности физических процессов. Заблуждение века: истоки, суть, преодоление. // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2005. — №3. — С. 37-53.
10. *Олейник В. П.* Новые результаты в определении сущности принципа относительности. Об одном заблуждении XX века. // Труды Конгресса-2006 «Фундаментальные проблемы естествознания и техники». — Санкт-Петербург: Изд-во «Осипов», 2006. — Ч.1. — С.277-297; Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2006. — №1. — С. 39-59.
11. *Олейник В. П.* Область действия теории относительности ограничена классической точечной частицей. О неэквивалентности инерциальных систем отсчета. // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2006. — №2. — С. 20-42.
12. *Козырев Н. А.* Астрономическое доказательство реальности четырехмерной геометрии Минковского. Проявление космических факторов на Земле и звездах. // Серия: Проблемы исследования Вселенной. — М.-Л.: 1980. — Вып. 9. — С. 85-93.
13. *Козырев Н. А.* Избранные труды. — Л.: Изд. ЛГУ, 1991.
14. *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.
15. *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.
16. *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. — Киев: АН Украины, Главная астрономическая обсерватория. — Препринт ГАО-92-5Р, 1992. — 16 с.
17. *Лаврентьев М. М., Еганова И. А.* Физические явления, предсказанные и обнаруженные Н.А.Козыревым, в свете адекватности пространства-времени физической реальности.// Философия науки. — 1997. — 1(3). — С. 34-43.
18. *Арепьев Ю. Д.* Скорость света: от нуля до бесконечности. // НТ сборник: Правовое, нормативное и метрологическое обеспечение системы защиты информации в Украине. — Киев: 2003. — №6. — С.120-132.
19. *Anisovich K. V.* The Relativistic Superluminal Signal Carrying Information. // Problems of High Energy Physics and Field Theory (Proceeding of the XIV workshop). — Moscow: Nauka, 1992. — P.57-64.
20. *Barut A. O., Chandola H. C.* Localized Tachyonic Wavelet Solutions of the Wave Equation. // Phys. Lett.- 1993. — A180. — P.5-8; Barut A.O. Localized Rotating Wavelets with Half Integer Spin. // Phys. Lett. — 1994. — A189. — P.277-281.

21. *Donnelly R., Ziolkowski R. W.* Designing Localized Waves. // Proc. R. Soc. London. — 1993. — **A460**. — P.541-565.
22. *Recami E.* On Localized 'X-shaped' Superluminal Solutions to Maxwell Equations. // Physica. — 1998. — **A252**. — P.586.
23. *Zamboni Rached M., Recami E. A.* Set of New Localized Superluminal Solutions to the Maxwell Equations. // Annales de la Fondation Louis de Broglie. — 2002. — **27**, № 2. — P.187-216.
24. *Kadomtsev B. B.* Dynamics and Information. // Physics-Uspekhi. — 1994. — **37** (5). — P.425-500.
25. *Oleinik V. P.* The Problem of Electron and Superluminal Signals. (Contemporary Fundamental Physics). — Huntington, New York: Nova Science Publishers, Inc., 2001.
26. *Олейник В. П.* Проблема электрона: собственное поле и мгновенная передача информации. // Научные основы энергоинформационных взаимодействий в природе и обществе. Материалы Международного конгресса «ИнтерЭНИО-97». Под общей редакцией д.т.н. Ханцеверова Ф.Р. — М.: МАЭН, 1997. — С. 44-46.
27. *Oleinik V. P.* Superluminal Transfer of Information in Electrodynamics. // SPIE Material Science and Material Properties for Infrared Optoelectronics. — 1998. — **3890**. — P.321-328, (<http://www.spie.org/>).
28. *Oleinik V. P.* Faster-than-Light Transfer of a Signal in Electrodynamics. // Instantaneous action-at-a-distance in modern physics. — New York: Nova Science Publishers, Inc., 1999. — P.261-281.
29. *Олейник В. П.* Проблема сверхсветовой коммуникации: сверхсветовые сигналы в электромагнитном поле и их физический носитель. Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2003. — №1. — С. 21-42.
30. *Олейник В. П.* Информационное поле и сверхсветовая коммуникация. // Биоэнергоинформационные и энергоинформационные технологии. — Барнаул: Изд. АлтайГТУ, 2005. — Т.2. — С. 84-91.
31. *Oleinik V. P.* Quantum Theory of Self-Organizing Electrically Charged Particles. Soliton Model of Electron. // Proceedings of the NATO-ASI «Electron Theory and Quantum Electrodynamics. 100 Years Later.» — N.-Y., London, Washington, D.C., Boston: Plenum Press, 1997. — P. 261-278.
32. *Oleinik V. P.* Nonlinear Quantum Dynamical Equation for the Self-Acting Electron. // J. Nonlinear Math. Phys. — 1997. — **4**, N1-2. — P. 180-189.
33. *Oleinik V. P.* Quantum Equation for the Self-Organizing Electron. // Photon and Poincare Group. — New York, Inc.: Nova Science Publishers, 1999. — P. 188-200.
34. *Олейник В. П.* Энергетическая проблема. Атом как неиссякаемый источник экологически чистой энергии. // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2007. — №2. — С. 28-59.

Статья поступила в редакцию 23.10.2007 г.

Oleinik V. P., Lega J. G., Leschinsky A. P.

Light barrier, vacuum medium, and superluminal communication — the basic means of communication in the future

The results of the investigations on superluminal signals previously performed are briefly outlined. It is clarified on the basis of them why there are no limitations imposed on the velocity of information transfer by the laws of physics. As the physical carrier of superluminal signals **the vacuum medium** serves formed through the superposition and interference of the own fields of electrically charged particles. Vacuum medium generates **an information field** capable of transmitting information with arbitrary velocity. The existence of vacuum medium is the physical reason for the nonequivalence of inertial reference frames moving relative to each other. The physical mechanism of superluminal communication is due to the **non-local connection** between the electromagnetic potentials and strengths of electric and magnetic fields. It is noted that **the creation of means of superluminal communication is a practically realizable task, the performance of which will revolutionize science and technology.**

Key words: light barrier, superluminal communication, the principle of relativity, the principle of causality, relativistic invariance, Lorentz transformation laws, the nonequivalence of inertial reference frames, dynamic equations, initial conditions, global and local time, open self-organizing system, own field, vacuum medium, information field.