

# О СКОРОСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

*Светлой памяти моей дочери Анастасии посвящаю*

Рассмотрены причины искажения представлений о природе электромагнитных волн, сложившиеся в современной физике. Дано объяснение наблюдаемым фактам с точки зрения физики эфира. Описан эксперимент автора, показывающий переменность скорости электромагнитной волны в эфире.

*“Щит и ограждение - Истина Его”*

[Ис. 90]

К сожалению, с 1905 года, когда в физике воцарился релятивизм, и физики уверовали в его постулаты, целое столетие теоретическая физика шла ошибочным путем. Отрицая наличие физического носителя электромагнитных волн, и постулируя предельность, постоянство и независимость скорости света, релятивисты тщательно вуалировали или полностью исключали из рассмотрения факты, противоречащие постулатам релятивизма. В результате произошло торможение развития всех направлений физики и новых технологий, которые не укладываются в прокрустово ложе релятивизма.

Физическая реальность, однако, пробивает себе путь через новые и новые факты, физические явления и успехи технологий, игнорирующих неоправданные постулаты релятивизма. Окончательное развенчание мифов релятивизма будет способствовать освобождению рассудка исследователей и инженеров от тех препон, которые мешают им в создании новых технологий и в познании природы. Именно такая цель поставлена автором настоящей работы, который не только предлагает читателям критику постулатов релятивизма и релятивистских толкований физических явлений, но и простой эксперимент по опровержению главного постулата релятивизма – постоянства скорости света в свободном от вещества пространстве.

## Мифы релятивизма об электромагнитных волнах

**Миф отсутствия носителя электромагнитных волн** родился из слабого владения логикой и незнания физики.

Исторически первым поводом возникновения мифа “беспочвенности” электромагнитных волн явился некорректно поставленный эксперимент Альберта Майкельсона по обнаружению эфира, и нелогичный вывод из него [1].

Некорректность эксперимента Майкельсона заключается, как минимум, в следующем.

1. В эксперименте измерялась переменность интерференционной картины (сдвиг вертикальных полос), создаваемой стоячей электромагнитной волной в неподвижной относительно лаборатории установке (интерферометре). Так как установка была неподвижной относительно лаборатории, а значит относительно вещества, окружающего установку, а значит и носителя этой материи – эфира, то ожидать каких-либо изменений было бы нелогично.
2. Если предполагать, что эфир (одна из его компонент) движется независимо от вещества лаборатории и Земли, то было бы необходимо рассматривать именно эту компоненту в качестве носителя электромагнитного поля. Однако в последнем предположении также мало логики, так как различные электромагнитные явления, такие как индукция, имеют лабораторию в качестве нулевой точки отсчета.

В дальнейшем, под влиянием вывода Майкельсона в умах ученых, особенно тех, кто склонен к спекулятивным математическим построениям, созрела мысль о построении физики без эфира, то есть без физического носителя полей.

Дело в том, что реально любая физическая волна (звук, морские волны, сейсмические волны, волны тепла и пр.) есть волнение физической среды, а без последней понятие волны теряет свой физический и даже логический смысл. Когда математики абстрагируются от физического поля (среды), распределением которого являются волновые функции, они получают лишь “кусочный” фрагмент процесса или явления, не замкнутый в корректное логическое поле, так, что возможны сюрреалистические, неоднозначные спекулятивные построения любого произвольного толка. Чтобы понять это, достаточно задать себе вопрос: - распределением чего является рассматриваемая функция? Если это распределение “ничего”, тогда и оно само представляет собой “ничто”, то есть физически несуществующий объект, некорректно построенный в мозгу. Таким образом, релятивистская электромагнитная волна, являясь распределением “ничего” в “ничем” не является объектом физики.

В дальнейшем, как [А. Эйнштейн](#), “автор” СТО, так и другие релятивисты, например, Поль Дирак, сделали попытку отойти от пустого, физически бессодержательного пространства, перейдя ко всяким моделям “полу-эфира”, “физического вакуума”, наполненного “морем виртуальных частиц”. Однако такой ход является научно и просто логически неправомерным. Если пространство не является пустым, то нет места никакому релятивизму. Если истинен релятивизм, то нет места никаким “физическим вакуумам”.

**Миф постоянства скорости света в свободном пространстве** появился в умах физико-математиков Х. Лоренца [3], [А. Пуанкаре](#) [4], А. Эйнштейна [5], пытавшихся объяснить эксперимент Майкельсона с позиций релятивизма и развивавших идею о распространении электромагнитных волн в вакууме, как совершенно пустом пространстве. Однако, все они, видимо, не были в курсе физического факта, открытого в том же 1887 году русским астрофизиком [А. А. Белопольским](#) [6]. Известный уже в то время основатель астроспектроскопии [Аристарх Аполлонович Белопольский](#) открыл, что спектр света сдвигается вблизи абсолютно ярких звезд, что может означать лишь одно – скорость электромагнитной волны меняется от каких-то свойств физической среды. Из основ классической физики мы знаем, что скорость физической волны определяется упругостью и инерцией среды, волнением которой она является.

Было бы естественным предположить, что вблизи ярких звезд меняется температура этой среды (эфира), что меняет ее плотность [15]. Однако, решив, что “природа любит простоту” ([Анри Пуанкаре](#)), релятивисты игнорировали и игнорируют открытие Белопольского, считая, что “если факт не соответствует теории, - тем хуже для факта” ([А. Эйнштейн](#)).

**Миф о космической плазме** возник как попытка увязать обнаруженное более 30 лет назад явление межзвездной дисперсии электромагнитных волн с релятивизмом, когда была найдена разница в моменте прихода света и радиоимпульсов пульсаров. Ясно, что, имея широкий спектр излучения, – от рентгена до радио первоначальный импульс излучения пульсара претерпевает “расслоение”, временную дисперсию в связи с разницей скоростей высокочастотных и низкочастотных волн.

Релятивисты не могли признать дисперсию как атрибут среды – носителя. Это означало бы крах теории относительности. В связи с этим был сочинен миф о существовании горячей плазмы, равномерно рассеянной в космическом пространстве.

Миф о космической плазме неприемлем по следующим причинам:

- термодинамически невозможно длительное существование горячей сверх разреженной плазмы в холодном космосе. Такая плазма должна быстро остыть до 3°K за счет излучения тепла в холодное пространство.

- если плазма образуется за счет истечения от небесных тел, то она должна быть клочковатой и вызывать модуляцию величины временной дисперсии, чего на само деле не наблюдается. Наблюдаются лишь мерцание света пульсаров и спорадическая модуляция амплитуды сигнала, что объяснимо наличием межзвездной пыли.

### Эфир – среда-носитель электромагнитных волн

Эфир, как и другие физические среды, обладает плотностью, вязкостью, поглощением, диэлектрической проницаемостью ( $8.854 \cdot 10^{-12}$  F/m), магнитной проницаемостью ( $1.257 \cdot 10^{-6}$  Н/м), волновым сопротивлением (377 Ом), температурой (2.72°K).

Рассматривая вопрос о плотности эфира поверхностно, руководствуясь привычными предрассудками, не стоит иронизировать по поводу плотности эфира,  $2.818$  [kg/m<sup>3</sup>], найденной автором [7].

На самом деле это не гравитационная плотность, как у вещества, а инерционная плотность, как у физических полей, в том числе света, точно в том смысле, как понимал эту плотность  $\rho$  и ее связь с энергией  $E$  и скоростью света  $c$  [Николай Алексеевич Умов](#), 1874 [8 - 12]:

$$dE / d\rho = c^2 \text{ [m}^2/\text{s}^2\text{]}.$$

задолго до спекуляций 20-го века.

Как и обычное вещество, эфир обладает свойством температуры, которая в обычных условиях равна 2.72 °K (найденно проф. Эрихом Регенером в 1933 году [13], а не Пензиасом и Вильсоном в 1964).

Соответственно, эфир имеет планковский спектр излучения черного тела.

Поглощение энергии световых квантов эфиром определяется процессом релаксации, возбуждения вынужденных колебаний его элементов – амеров проходящей через эту среду электромагнитной волной.

Временной коэффициент затухания, проявляющий себя на межгалактических расстояниях, известен, - это постоянная Хаббла

$$\delta = H = 2.36 \cdot 10^{-18} \text{ [1/s]; } \gamma = H/c = 7.888 \cdot 10^{-27} \text{ [1/m]} \quad (1)$$

где  $H$  – постоянная Хаббла [1/s],  $\gamma$  – пространственный (погонный) коэффициент затухания [1/m];  $c$  – скорость света [m/s].

С другой стороны коэффициент затухания волновых колебаний в газообразной среде, к каковым можно отнести свободный фазовый (электромагнитный) эфир, можно выразить как [14]

$$\delta = \frac{\omega^2 \nu}{2c^3} \quad (2)$$

где  $\nu$  – кинематическая вязкость среды;  $c$  – скорость распространения волн;  $\omega$  - циклическая частота волн.

Из (1), (2) и формул, выведенных в [14] можно увидеть, что вязкость эфира для высоких частот есть функция частоты электромагнитных волн

(3)

$$v = \frac{2c^2 H}{\omega^2} [m^2 / s]$$

Свойство (3) обеспечивает кажущееся отсутствие дисперсии вакуума в инфракрасном, оптическом и ультрафиолетовом диапазонах. Падение вязкости с частотой полностью компенсируется таким же возрастанием циклов поглощения, диссипации энергии кванта, и дисперсия оптических волн в эфире не наблюдается. Это делает эфирную среду “невидимой” в узком оптическом диапазоне, порождая релятивистскую мифологию.

Однако на более низких частотах, которыми являются радиоволны, дисперсия эфира наблюдается, что выражается в межзвездной дисперсии.

В связи с уменьшением эффективной площади кванта с квадратом частоты, уровень диссипации энергии пропорционален второй степени разности частот волны и эфира. Зависимости этих двух факторов от частоты волны показаны на рисунке 1.

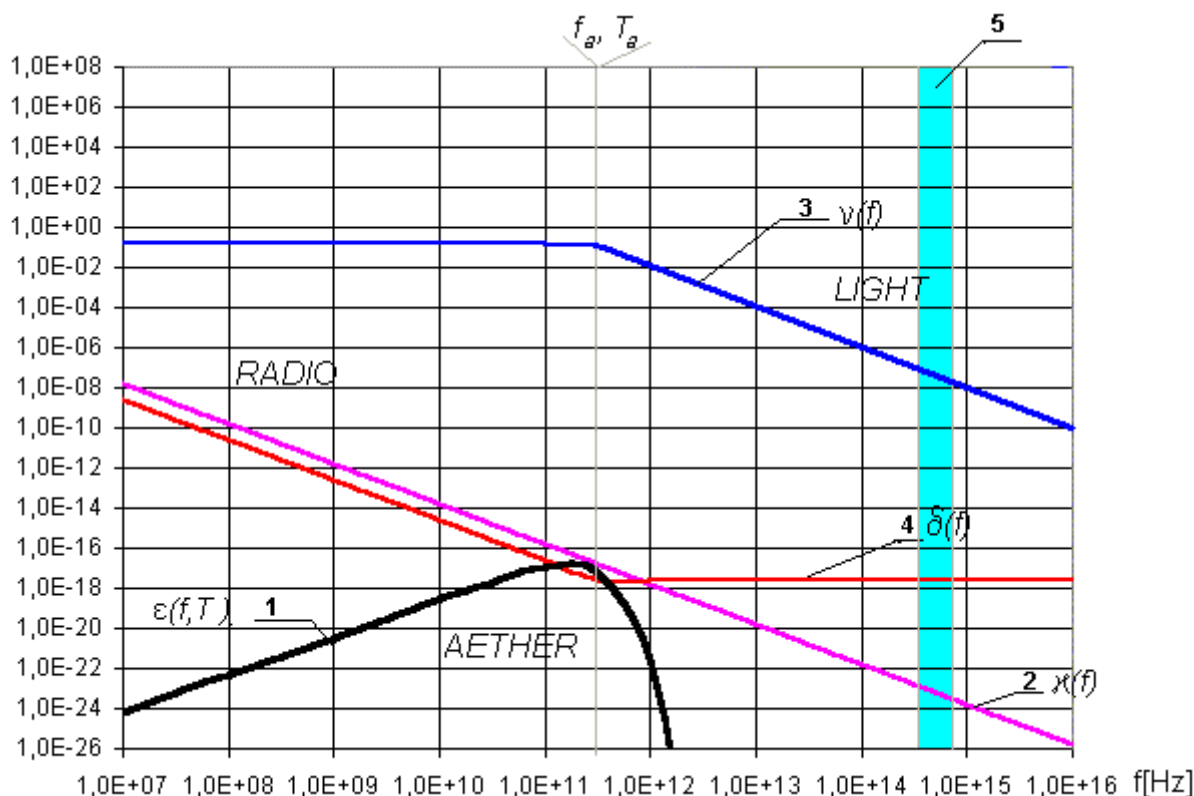


Рис. 1. Зависимости компонент рэлеевского рассеяния электромагнитных волн на эфире от их частоты

(1 – Планковский спектр излучения / поглощения эфира; 2 - изменение диэлектрической восприимчивости эфира; 3 – вязкость эфира; 4 – итоговая зависимость (поглощение для волн в эфире); 5 – оптический диапазон частот)

Коэффициент поглощения эфира как функция частоты, то есть фактически коэффициент диэлектрических потерь, будет определяться произведением его вязкости на диэлектрическую восприимчивость как и у любой другой диэлектрической среды

$$\delta = \alpha \chi \nu; \alpha = \text{const.}$$

Рисунок 1 ясно демонстрирует, что ниже температуры (частоты) эфира  $T_a$ ,  $f_a$  распространение электромагнитных волн в эфире является аналогом обычных звуковых волн, для которых эфир обладает константной вязкостью (коэффициентом внутреннего трения). Выше частоты  $f_a$  электромагнитные волны являются аналогом гиперзвука и вязкость эфира падает с частотой.

Также, как фононы с энергией  $hf$  для гиперзвука, для электромагнитных волн в эфире с  $f > f_a$  определяющую роль играют кванты с энергией  $hf$ .

Согласно закону Кирхгоффа, как видно из рисунка 1, планковское чернотельное излучение и поглощение эфира должно приводить к поглощению электромагнитных волн близких к  $3 \cdot 10^{11}$  Hz ( $\lambda = 1$  mm) на “космогонических” расстояниях. Оптическая толщина эфира  $D = c/H = 13.4 \cdot 10^9$  лет. То есть весь оптически наблюдаемый космос есть тонкий поверхностный слой толщи реальной Вселенной.

## Межзвездная дисперсия электромагнитных волн на эфире

Реально эфир, как и любая физическая среда, откликается на внешнее воздействие, изменяя свои параметры. Однако в связи с уникальными величинами параметров эфира этот отклик чрезвычайно мал. Сказанное относится и к диэлектрической проницаемости эфира, которая в современной физике принята за константу. На самом деле  $\epsilon$  эфира меняется под действием электрического поля, поэтому изменение оптической плотности среды, выраженное через диэлектрическую восприимчивость среды, можно определить как функцию напряженности электрического поля, создаваемого электромагнитной волной, то есть диэлектрическая восприимчивость эфира  $\chi(\omega)$  как функция частоты волны есть [14]

$$\chi(\omega) = \epsilon(\omega) - \epsilon_0 = \frac{P}{E(\omega)} \quad (4)$$

где  $P$  – поляризация среды (дипольный момент единицы объема, независимый от частоты);  $E(\omega)$  – напряженность электрического поля.

Непредвзятый и внимательный анализ данных по межзвездной дисперсии показывает, что ее поведение описывается найденной автором закономерностью (4), а наблюдаемые отклонения от линейной зависимости меры дисперсии (DM) некоторых пульсаров определяются параметрами облака вещества, находящегося в процессе рассеяния после взрыва сверхновой.

Как показали исследования автора, диспергирующее влияние рассеянного сверхновой вещества (холодных электронов) на дисперсию радиоволн удовлетворительно описывается формулой

$$K_{\text{form}} = \exp(-t/T_{\text{scat}}) (1 - \exp(-t/T_{\text{form}})) \quad (5)$$

где  $T_{\text{scat}}$  – постоянная времени рассеяния облака вещества;  $T_{\text{form}}$  – постоянная времени формирования облака.

Автором найдены средние значения для параметров в (5):  $T_{\text{scat}} = 1.2$  млн. лет,  $T_{\text{form}} = 5900$  лет. Экспериментальные данные вписываются в эту модель с коэффициентом корреляции 0.9985, что демонстрирует рисунок 2 из [14] и таблица фактических значений частотно-временной дисперсии пульсаров, приведенные ниже.

**Таблица 1.** Параметры межзвездной дисперсии пульсаров.

PSR	t	R	DM	$T_{\text{SN}}$	$K_{\text{form}}$	$DM_{\text{aether}}$
Name	[ms]	[ps]	[ps/cm3]	[Myear]	[ps/cm3]	[ps/cm3]
0525+21	3745	2000	51	14,000	0,000	51,00
0531+21	33	2000	57	0,001	0,144	48,22

0611+22	335	1500	97	0,090	0,929	40,35
0809+74	1292	190	60	0,125	0,902	4,96
0833+45	98	500	69	0,011	0,837	17,92
0943+10	1098	300	15	5,000	0,016	14,00
0950+08	253	98	3	18,000	0,000	3,00
1133+16	1188	210	5	5,000	0,016	4,00
1154-62	401	8000	267	0,500	0,663	226,56
1845-19	4308	670	20	4,500	0,025	18,49
1913+16	59	5600	167	2,000	0,193	155,22
1919+21	1337	420	12	16,000	0,000	12,00
1937-215	1,56	2500	100	1,000	0,439	73,19
2021+51	529	760	23	3,000	0,085	17,82

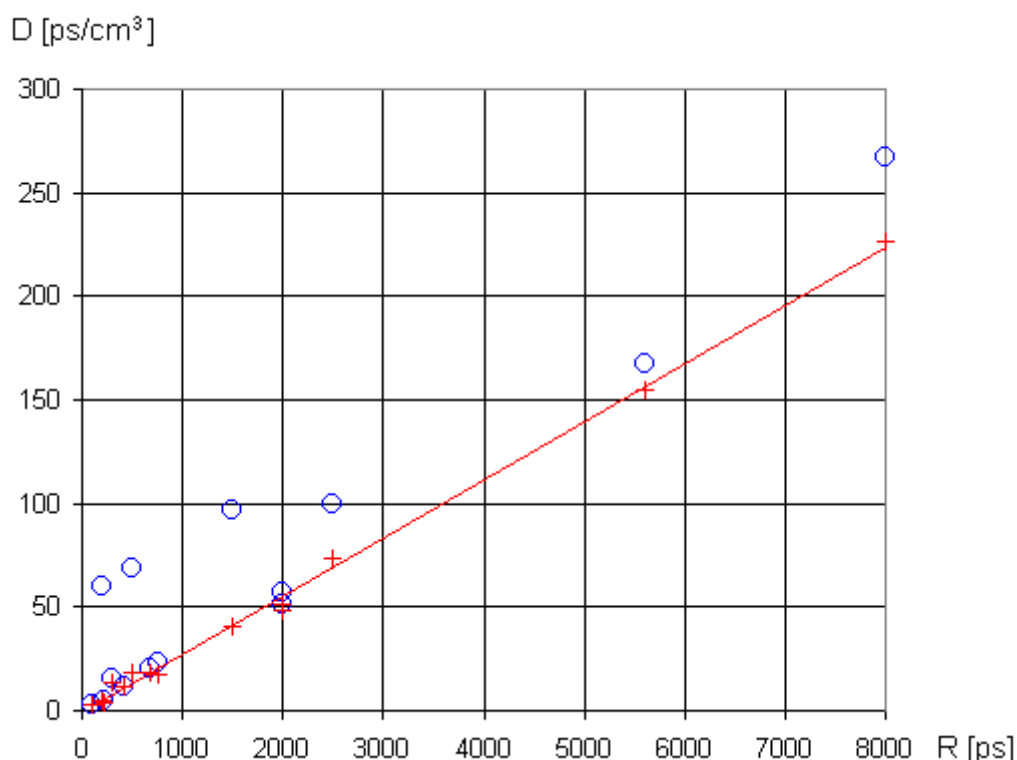


Рис. 2. Распределение меры дисперсии пульсаров (синие кружки – наблюдаемая мера дисперсии сигналов пульсаров, красные крестики – мера дисперсии эфира).

### Дисперсия электромагнитных волн на низких частотах

Продолжая зависимость  $\chi(\omega)$  на рисунке 1 влево, можно предположить, что в диапазоне низких частот  $\chi(\omega)$  станет соизмеримой с диэлектрической постоянной эфира, то есть скорость распространения электромагнитных волн в свободном от вещества эфире станет существенно ниже “электродинамической постоянной”  $c$ .

Желая проверить эту догадку, автор осуществил эксперимент по измерению скорости бегущей волны в длинной линии (кабеле) на низких частотах.

Для эксперимента была использована двухпроводная линия (витая пара, UTP, category 3) общей длиной 302,65 метра. В качестве источника электромагнитной волны использовались генераторы синусоидальных сигналов ГЗ-118 (10Гц – 200кГц) и Г6-26 (0,001Гц – 10кГц). В

качестве измерителя использовался двухлучевой осциллограф L-5040 (0-40МГц). Схема экспериментальной установки приведена на рисунке 3.

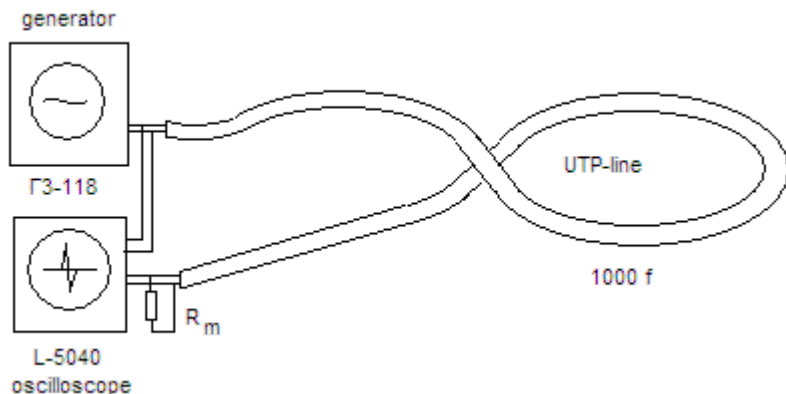


Рис. 3. Схема экспериментальной установки для измерения скорости электромагнитных волн в низкочастотном диапазоне..

С помощью данной установки измерялась фазовая задержка волны, прошедшей длинную линию в режиме бегущей волны. Этот режим достигался путем подбора согласующего сопротивления в конце линии.

Результаты измерений сведены в таблицу 2 и отображены на рисунках 4 и 5.

**Таблица 2. Скорость ЭМ-волны в линии от частоты**

$F$ [Hz]	$\tau(\text{line})$ [mcs]	$\tau(\text{ether})$ [mcs]	$V_{\text{line}}[10^3 \text{km/s}]$	$V_{\text{ether}}[10^3 \text{km/s}]$	$\epsilon$
200000	1,50	1,01	201,8	300,0	2,21
150000	1,50	1,01	201,8	300,0	2,21
100000	1,52	1,01	199,1	300,0	2,27
70000	1,60	1,08	189,2	280,9	2,52
50000	1,8	1,18	168,1	257,5	3,18
35000	2,1	1,31	144,1	230,8	4,33
28000	2,4	1,48	126,1	204,1	5,66
20000	2,8	1,71	108,1	176,6	7,7
14000	3,3	2,02	91,7	149,5	10,7
10000	3,9	2,44	77,6	123,9	15
7000	4,7	3,01	64,4	100,4	22
5000	5,5	3,80	55,0	79,7	30
3500	6,6	4,89	45,9	61,8	43
2800	7,5	6,40	40,4	47,3	55
2000	9,0	8,54	33,6	35,4	80
1400	10,5	11,65	28,8	26,0	108
1000	12,5	16,25	24,2	18,6	154
700	15	23,16	20,2	13,1	221
500	18	33,72	16,8	9,0	318
250	25	51,28	12,1	5,9	614
100	39	82,59	7,8	3,7	1494

50	55	138,92	5,5	2,2	2972
----	----	--------	-----	-----	------

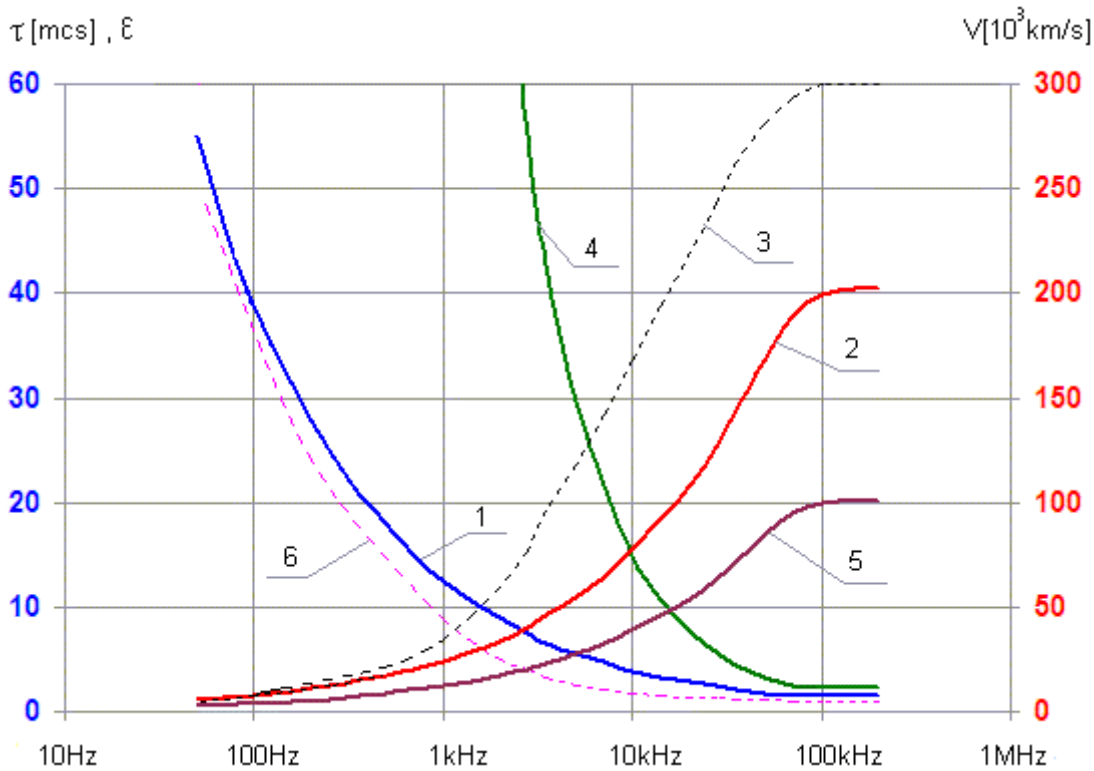


Рис. 4. Параметры сигнала, измеренные в эксперименте, в полулогарифмическом масштабе

1 – задержка электромагнитной волны в линии, 2 – скорость ЭМ-волны в линии, 3 – скорость, пересчитанная на свободный эфир, 4 – диэлектрическая проницаемость эфира, 5 – волновое сопротивление линии, 6 – задержка электромагнитной волны, пересчитанная на свободный эфир.

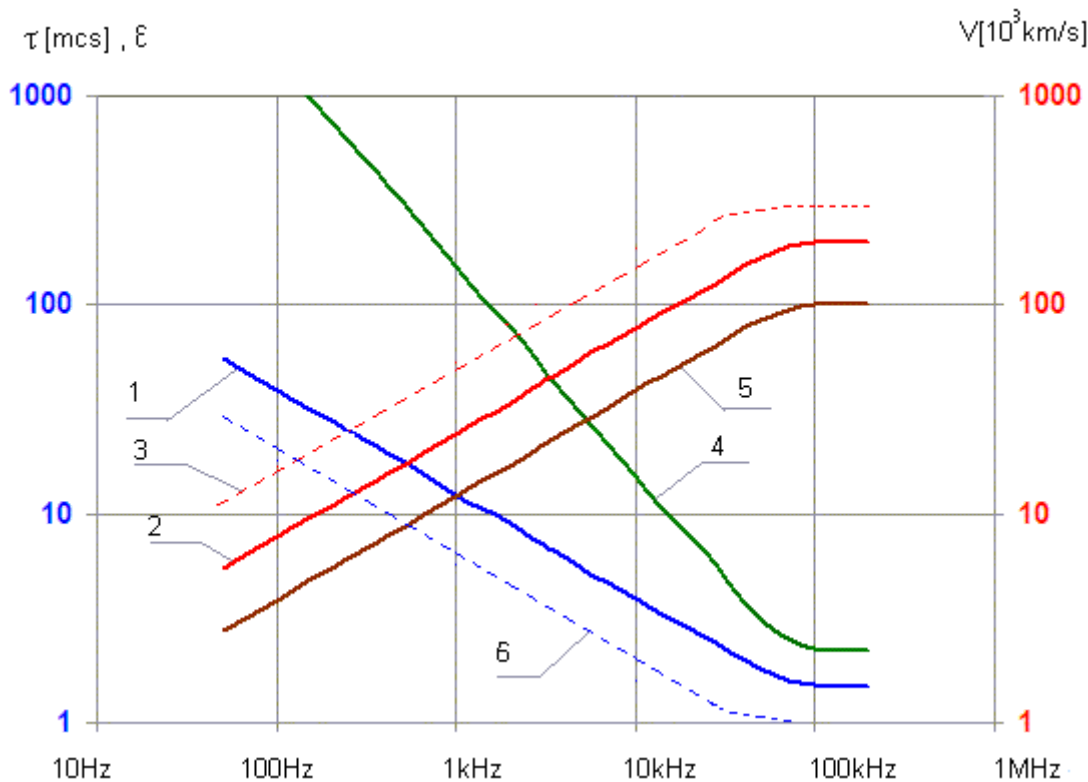


Рис. 5. Параметры сигнала, измеренные в эксперименте, в логарифмическом масштабе (обозначения те же, что и на рис.4)

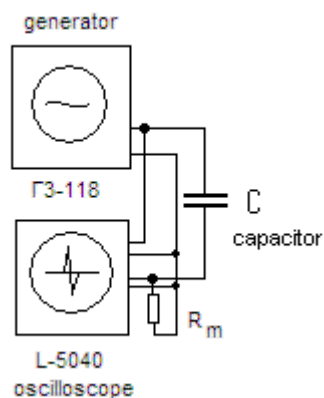


Рис. 6. Установка для измерения электрической емкости.

Как видно из представленных экспериментальных данных скорость электромагнитной волны, начиная со 100кГц, падает с уменьшением частоты со скоростью 10 дБ на декаду, что хорошо видно на рисунке 5. Такое возможно лишь при одном условии: если диэлектрическая проницаемость эфира (“вакуума”) растет с падением частоты со скоростью 20 дБ на декаду.

Причем, рост диэлектрической проницаемости наблюдается для расстояний, соизмеримых с длиной волны, а не для малых расстояний. Это было проверено с помощью другого эксперимента, который обычно выполняется студентами радиотехнических техникумов и вузов во время лабораторных работ. С помощью слегка модифицированной установки, см. рис. 6, измерялась емкость воздушного конденсатора номиналом 720 пф, воздушный зазор = 0.25 мм, в том же диапазоне частот. Измерения показали, что емкость конденсатора не меняется с частотой, то есть для расстояний много меньших, чем длина волны (расстояния между пластинами конденсатора) диэлектрическая проницаемость эфира стабильна (см. рис. 7).

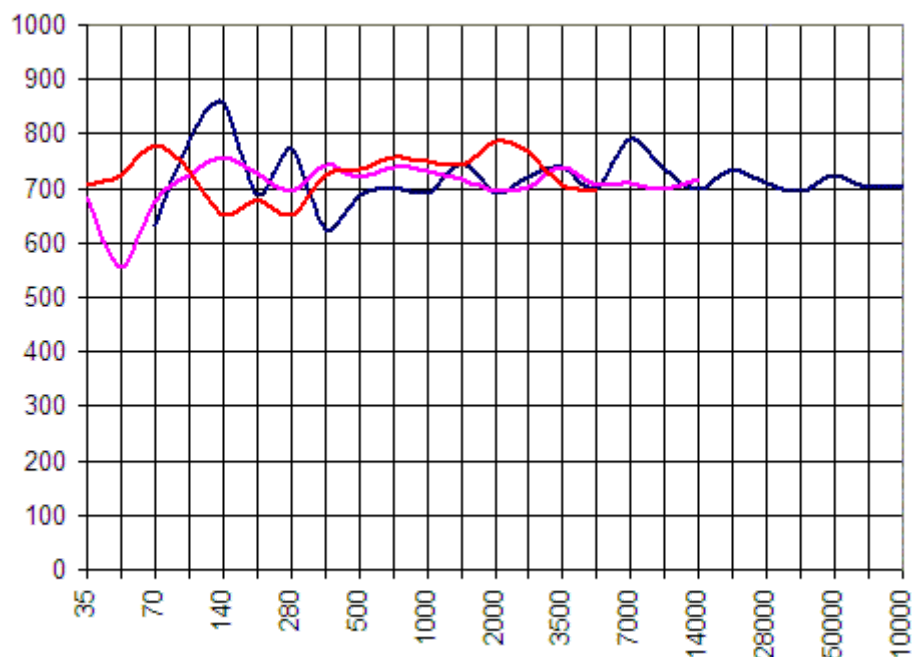


Рис. 7. Результаты измерения воздушной электрической емкости 720 пф на низких частотах.

## Выводы

Проведенный анализ данных по межзвездной дисперсии и эксперименту по измерению скорости электромагнитной волны на низких частотах позволил показать следующее:

- Скорость электромагнитных волн в вакууме, которую релятивисты называют “электродинамической постоянной” вовсе не постоянна. Она меняется заметным образом на межзвездных расстояниях в оптическом (квантовом) диапазоне - от вариации температуры эфира, в радиодиапазоне - подвержена межзвездной частотной дисперсии, и подвержена

сильному изменению в низкочастотном диапазоне, падая с уменьшением частоты со скоростью 10 дБ на декаду, начиная со 100 кГц (длина волны 3 км и более).

- Весь спектр частот электромагнитных волн делится на три кардинально отличающихся диапазона:

- квантовый, без частотной дисперсии, с длиной волны короче 1 мм, - длины волны собственного теплового излучения эфира на 2.72 К;
- радиодиапазон, с длинами волн от 1 мм до 3 км, где наблюдается слабая частотная дисперсия;
- низкочастотный диапазон, с длиной волны более 3 км, где из-за превышения предела упругости эфира наблюдается падение скорости с длиной волны.

- Диэлектрическая проницаемость эфира растет с расстоянием для частот ниже 100 кГц (для километровых расстояний).

- Известные уравнения электродинамики не могут соблюдаться для распределенных систем более 3 км при частотах менее 100 кГц в связи с непостоянством скорости электромагнитных волн.

- Постоянные и квазипостоянные поля не являются частным случаем электродинамики с постоянной скоростью волн.

- Обратно-квадратическая кулоновская зависимость силы взаимодействия электрических зарядов от расстояния переходит в обратную кубическую зависимость для больших расстояний (с изломом на 0.5 - 2 км).

- Длинные низкочастотные линии электропередачи имеют погонную электрическую и энергетическую емкости более тех, что даются уравнениями электродинамики с постоянной "электродинамической константой".

- Из столетней практики радиопередающих устройств известно, что ниже 100 кГц эффективность передачи резко снижается. Теперь этому есть объяснение: ниже 100 кГц падает скорость электромагнитных волн и возрастает диэлектрическая проницаемость эфира, что ведет к уменьшению волнового сопротивления среды и является препятствием для передачи радиоволн.

- Подтверждается мнение автора о происхождении магнитных бурь как следствия электромагнитных импульсов [третиево-дейтериевых взрывов на Солнце](#). При средней частоте 1 Гц колебаний магнитного поля, замеряемых на Земле, их запаздывание от солнечной вспышки составляет около 40 часов, что соответствует скорости электромагнитной волны ~1000 км/с.

- Можно предполагать, что электрические емкости большегабаритных конденсаторов, таких как грозовые облака, ионосферные слои, Земной Шар и небесные тела, имеют значения много больше, чем это дается формулами с постоянной диэлектрической проницаемостью эфира (вместо линейной зависимости емкости шара от радиуса должна иметь место квадратичная зависимость). Для подтверждения последнего необходимо проведение экспериментов с большегабаритными электрическими емкостями.

## Признательности

Автор признателен генеральному директору ТОО "Майнтех" Александру Алексеевичу Кашицыну, г. Алматы, Казахстан, за техническую помощь в осуществлении экспериментов, описанных в настоящей работе.

Автор признателен за моральную поддержку в настоящей работе [Николаю Куприяновичу Носкову](#) (Институт ядерной физики Национального ядерного центра, Алматы, Казахстан) и [д.т.н. Феликсу Феликсовичу Горбачевичу](#) (Кольский научный центр, Апатиты, Россия).

Карим Хайдаров,  
Алматы, 12 ноября 2007 года

## Ссылки

1. Michelson A., Morley E. – American J. Sci., 1887, 34, p. 333 – 345.
2. St. Marinov, [The velocity of light is direction dependent](#) / Czech. J. Phys. 1974. B24. N9. 965-970.
3. Lorentz H. A. Proc. Acad. Sci. – Amsterdam, 1904, V.6, p. 809.
4. Poincare H. *Sur la dynamique lélectron*, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 140 (1905), pages 1504 – 1508. Oeuvres, tome IX, pages 489 – 493.
5. Einstein A. Annalen der Phys., 1905, B.17, s. 891.
6. Белопольский А.А. *Астрономические труды*. – Москва, ГИТТЛ, 1954.
7. Хайдаров К. А. [Термодинамика эфира](#). - Алматы, 2003.
8. Умов Н.А. *Теория простых сред и ее приложение к выводу основных законов электростатических и электродинамических взаимодействий*. Одесса, 1873.
9. Умов Н.А. *Уравнения движения энергии в телах (1874)*. - Избранные сочинения.
10. Умов Н.А. *Прибавление к работе "Уравнения движения энергии в телах" (1874)*.- Избранные сочинения.
11. Umov N.A. *Albeitung der Bewegungsgleichungen der Energie in kontinuierlichen Körpern* (Вывод уравнения движения энергии в непрерывных телах). "Zeitschrift für Mathematik und Physik", Bd. XIX, 1874, N. 5.
12. Umov N.A. *Ein Theorem & uüber;ber die Wechselwirkungen in Endlichen Entfernungen*. (Теорема относительно взаимодействий на расстояниях конечных)., "Zeitschrift für Mathematik und Physik", Bd. XIX, 1874, Bd. XIX, 1874, N. 2.
13. Regener, E., *Zeitschrift für Physik* 80, 666-669, 1933.
14. Хайдаров К.А. [Невидимая Вселенная](#). – BRI, Алматы, 2005
15. Хайдаров К.А. [Температура эфира и красные смещения](#). – BRI, Алматы, 2005

[О скорости гравитационных волн](#) [Реальная физика](#) [работы по эфирной физике](#) [к библиотеке](#)