

Эфирная среда и универсум

Ф.Ф. Горбачевич
Геологический институт
Кольского научного центра РАН.

gorich@geoksc.apatity.ru



*Посвящается светлой памяти
Феликса Иосифовича Горбачевича*

Аннотация

Излагается место и роль эфира в универсуме. Эфир представляется как всепроникающая среда, состоящая из частиц двух равных, но противоположных по знаку, видов. Эфир обладает определенными электромагнитными плотностью и упругостью. Определяются и объясняются категории пространства и времени. Обосновывается сущность наблюдаемых электромагнитных явлений, а также инерции и гравитации. Предназначается для всех, кто интересуется основаниями физики универсума.

*Оригинал изложенного материала опубликован в книге:
Ф.Ф. Горбачевич. Эфирная среда и универсум. — Санкт-Петербург: Изд. «АЛЬФА ШТАМП», 2004. — 112 с.*

«Не должно принимать в природе иных причин, сверх тех, которые необходимы и достаточны для объяснения явлений. Ибо природа проста и не роскошествует излишними причинами»
И. Ньютон. Сборник статей.
М.-Л., Издательство АН СССР, 1943

Содержание

Эфирная среда и универсум	1
Содержание	2
1. Введение	2
2. Историческое развитие концепции эфира	4
3. Общие свойства эфира (вакуума)	12
4. Эфир состоит из двух противоположных по заряду частиц	22
5. Математическая модель квазиупругого эфира	25
6. Плотность эфирной среды в вакууме и в физических средах	29
7. Механизм сил притяжения физических тел в эфирной среде	32
8. Деформация эфирной среды в электрическом и магнитном полях	38
9. Движение возмущений в эфирной среде	47
10. Об опыте Физо и его истолковании	52
11. Движущиеся заряды и принцип Галилея	56
12. Эфирная среда и баланс вещества во вселенной	57
13. Основы структуры универсума	59
14. Пространство как всеобъемлющая категория	61
15. Время как мера движения и изменения локальных физических объектов	62
16. Действующие принципы в универсуме	66
17. Заключение	67
Литература	69

1. Введение

В основе научных представлений об окружающем нас мире лежат понятия о пространстве, времени и материи. Одна из теорий об устройстве универсума, — специальная теория относительности (СТО) постулирует принцип единства категорий пространства и времени. Вместе с этим, СТО отрицает существование особой материи — эфира или вакуума, в которой, как известно, распространяются все виды электромагнитных колебаний. Принятие постулатов как СТО, так и общей теории относительности (ОТО) не позволило получить непротиворечивую физическую модель, которая могла бы объединить наблюдаемые явления из области гравитации и электромагнетизма [1]. Подобное положение существует уже около ста лет и по мнению многих выдающихся ученых (В. Ритц, А. Пуанкаре, М. Рейхенбах, В.Ф. Миткевич, Н.П. Кастерин, А.К. Тимирязев, Л. Бриллюэн) демонстрирует глубокий упадок наших представлений об основах мироздания. По нашему мнению, исправить существующее положение позволит создание физической модели вакуума (эфирной среды) согласующейся с известными явлениями при распространении световых и электромагнитных волн, а также объясняющей природу инерции и гравитации.

В свое время Ньютон представлял свет как поток корпускул, то есть частиц, распространяющихся прямолинейно. При встрече с препятствием (зеркалом) такие корпускулы отскакивали подобно тому, как отскакивают шары от твердой поверхности. Волновую теорию света разработал Х. Гюйгенс. В работе «Трактат о свете» он полагал, что свет распространяется в виде упругого импульса в особой среде — эфире, заполняющем все пространство. Работы Френеля с определенностью показали, что свет имеет волновую природу. Опыты Герца позволили подтвердить предположение Д. Максвелла об электромагнитной природе световых волн.

Вместе с этим, электромагнитная волновая теория света не свободна от противоречий. Например, точно известно, что смещения в такой волне происходят в направлении, поперечном к направлению распространения. Однако такой вид смещений характерен только для твердых тел. Очень высокая скорость, $C = 2,9979246 \cdot 10^8$ м/сек [2] и очень малое затухание при распространении света от весьма далеких галактик приводит к выводу, что эфир, как носитель электромагнитной волны, близок по свойствам к абсолютно твердому телу с очень высокой упругостью. В то же время эфир может без трения проникать в физические тела и все эти тела, в том числе и твердые, могут совершенно свободно передвигаться в эфире.

Как следует из этого, до сих пор не выработана логически непротиворечивая физически обоснованная теория эфира (вакуума). Вместе с этим, отказ от наличия эфира означает отказ от светонесущей среды, доставляющей нам от солнца живительную энергию. В повседневном быту каждый из нас пользуется радио- и телеприемниками, получающими через окружающий Землю эфир полезный сигнал из околоземного космоса. И именно волновые уравнения, полученные на основе предположения о наличии среды с определенными и известными свойствами [3], позволяют в точности рассчитывать траектории распространения электромагнитных волн. Открытие астрономами во вселенной так называемой «скрытой материи» вызывает насущную потребность снова вернуться к разработке теории эфирной среды.

Существует две основных модели эфира. В одной из них эфир понимается как флюид (жидкость или газ) с особыми свойствами. Однако поведение газов и жидкостей подчиняется статистическим законам, сопровождается преобразованиями одного вида энергии в другой, нестабильностями разного рода. Очень большая однородность эфирной среды свидетельствует в пользу второй, — квазитвердой модели.

На основе разработанной квазитвердой модели эфира нами объясняются известные электрические и магнитные явления. Показано, что движение в эфире со скоростью света требует бесконечно большой энергии. При движении заряженного тела в эфирной среде принцип Галилея не соблюдается. Опыт Физо можно объяснить тем, что в физическом теле электромагнитные колебания проходят более длинный путь, чем в свободном эфире.

Предлагается следующая концепция универсума. Все объемлет пространство. Оно не деформируемо, евклидово и трехмерно. Видимое пространство заполнено эфирной средой. Эфир представляется как всепроникающая среда, состоящая из частиц двух равных, но противоположных по знаку, видов. Эфир обладает определенными электромагнитными плотностью и упругостью. Под влиянием внешних физических тел и электромагнитных полей эфирная среда может быть деформирована и ее плотность в различных точках может быть различной. Эфирная среда может испытывать статические и динамические, сдвиговые, скручивающие, крутильные деформации. Она является основой для распространения электромагнитных колебаний и передачи гравитационных воздействий физических тел друг на друга. Физические тела (элементарные частицы, газы, жидкости, твердые тела, плазма и

др.) размещаются в пространстве и эфирной среде. Они проницаемы для эфирной среды. Гравитационное воздействие одного физического тела на другое осуществляется посредством эфирной среды. Динамические процессы в эфирной среде и движения физических тел могут быть зафиксированы во времени. Время локально, необратимо, одномерно, однонаправлено, — от прошлого к будущему.

2. Историческое развитие концепции эфира

Наиболее ранние письменные свидетельства об устройстве материи и вакуума известны нам из работ философов Китая и Греции [4, 5].

В середине первого тысячелетия до новой эры китайскими философами была выдвинута гипотеза, что все сущее состоит из двух противоположных по знаку начал — инь и ян [4]. Инь и ян — категории, выражающие идею дуализма мира: пассивное и активное, мягкое и твердое, внутреннее и внешнее, женское и мужское, земное и небесное и т.д. В традиционной космогонии появление категорий инь и ян знаменует первый шаг от хаотического единства первозданной пневмы (ци) к многообразию, наблюдаемому во всей вселенной. Философ Лао Цзы утверждал, что инь и ян определяют не только развитие, но и устройство всего сущего в мире.

Философы Древней Греции всесторонне занимались проблемами универсума и космогонии. Именно они дали название эфир той всепроникающей, неуловимой, не подлежащей нашим ощущениям материи. Наиболее непротиворечивой нам представляется модель эфира, предложенная Демокритом [5]. Он утверждал, что в основе всех элементарных частиц лежат амеры — истинно неделимые, лишённые частей. Амеры, являясь частями атомов, обладают свойствами, совершенно отличными от свойств атомов, — если атомам присуща тяжесть, то амеры полностью лишены этого свойства. Вся же совокупность амеров, перемещающихся в пустоте, по Анаксимандру, является общей мировой средой, эфиром или апейроном.

Хотя явления, связанные с электричеством и магнетизмом были известны и в древние времена, история возникновения науки по магнетизму и электричеству начинается с работы придворного врача королевы Британии Елизаветы Гильберта, опубликованной в 1600 г. [6]. Гильберт заметил множество отличий между электрической и магнитной силами. Магнитный камень не нужно тереть, как стекло или серу, чтобы привести в действие его магнитные свойства. Магнитный камень притягивает только вещества, которые он способен притянуть, тогда как наэлектризованные предметы притягивают все. На магнитное притяжение никак не повлияет лист бумаги или кусок холста, помещенный между телами, не повлияет на него и погружение этих тел в воду, тогда как электрическое притяжение легко нарушить с помощью экранов. Наконец, магнитная сила стремится сориентировать тела в определенном направлении, а электрическая сила просто стремится объединить их в бесформенные группы.

Творцы основ современной математики и физики считали эфир материальной средой. Например, Рене Декарт писал, что пространство все сплошь заполнено материей. Образование видимой материи, планет, по Декарту, происходит из вихрей эфира. Ньютон утверждал, что полагать, «что одно тело может воздействовать на другое, находящееся от него на некотором расстоянии, через вакуум без каких либо "посредников", ... — для меня настолько абсурдно, что по-моему, ни один человек, обладающий хотя бы малейшим представлением о философских материях, не может в это верить» [7]. В конце своей жизни Исаак Ньютон объяснял наличие силы тяготения давлением эфирной среды на материальное

тело. Согласно его последним воззрениям, градиент плотности эфира является необходимым, для того, чтобы устремлять тела от более плотных областей эфира к менее плотным. Однако чтобы тяготение проявлялось таким образом, каким оно наблюдается нами, эфир должен, по Ньютону, обладать очень большой упругостью.

Изучение свойств эфира продолжалось следующими поколениями ученых. Оказалось, что фокусное расстояние ахроматического телескопа следует увеличить, если он направлен к звезде, к которой движется Земля [8]. Араго сделал вывод, что свет, исходящий от любой звезды, во всех случаях отражения и преломления ведет себя точно так же, как он вел бы себя, если бы эта звезда находилась на том месте, которое она, видимо, занимает в результате абберации, а Земля находилась бы в состоянии покоя.

Френель принял предложение Юнга о том, что преломляющая способность прозрачных тел зависит от концентрации в них эфира и начал разрабатывать теорию взаимодействия эфира с веществом. Вот что пишет Э. Уиттекер по этому поводу в своем замечательном обзоре по истории развития представлений об эфире и электричестве [8]. «Араго уточнил это предположение, допустив, что плотность эфира в любом теле пропорциональна квадрату показателя преломления». Таким образом, если c обозначает скорость света в вакууме, а c_1 — скорость света в данном материальном теле, которое находится в состоянии покоя, так что $\mu = c/c_1$ — показатель преломления, то плотности эфира ρ и ρ_1 в межпланетном пространстве и теле соответственно будут связаны отношением $\rho_1 = \mu^2 \rho$.

Затем Френель предположил, что при движении тело увлекает часть находящегося в нем эфира, а именно, ту часть, которая составляет избыток плотности этого эфира по сравнению с плотностью эфира в вакууме, тогда как весь остальной эфир в этом теле неподвижен. Таким образом, плотность движущегося эфира равна $(\rho_1 - \rho)$ или $(\mu^2 - 1)\rho$, а эфир с плотностью ρ остается неподвижным. Тогда скорость, с которой центр тяжести эфира в теле движется вперед в направлении распространения, равна $[(\mu^2 - 1)/(\mu^2)]\omega$, где ω обозначает составляющую скорости движения тела в этом направлении. Эту составляющую следует прибавить к скорости распространения световых волн в теле, тогда абсолютная скорость света в движущемся теле

$$c_1 + [(\mu^2 - 1)/(\mu^2)]\omega. \quad (1)$$

В дальнейшем выявился очевидный недостаток теории Френеля, состоящий в том, что его теория требовала, чтобы относительная скорость эфира и материи была различна для света различных цветов.

Много лет спустя то же самое предположение, но в несколько иной форме выдвинул Стокс [9]. Допустим, что весь эфир в теле движется одновременно: эфир, который входит в тело спереди и сразу же сгущается, и эфир, который выходит позади тела, где он сразу же разрежается. При таком допущении масса эфира $\rho\omega$ должна проходить в единицу времени через единичную площадь плоскости, проведенной в любом месте внутри тела под прямым углом к направлению движения тела, а следовательно, эфир в теле обладает скоростью дрейфа, равной $-\rho\omega/\rho_1$ относительно этого тела; тогда скорость света относительно тела будет $c_1 - \rho\omega/\rho_1$, а абсолютная скорость света в движущемся теле будет $c_1 + \omega - \rho\omega/\rho_1$ или $c_1 + [(\mu^2 - 1)/(\mu^2)]\omega$, как и раньше. В 1851 году эту формулу экспериментально подтвердил И. Физо, который измерил смещение интерференционных полос, образованных светом, который прошел через трубку с текущей водой [10].

Первую серьезную попытку дать математическое описание эфира сделал МакКулаг (MacCullagh) в 1839 г. Согласно МакКулагу, эфир является средой, жестко закрепленной в

мировом пространстве. Эта среда оказывает упругое сопротивление деформациям поворота и описывается антисимметричным тензором второго ранга, члены главной диагонали которого равны нулю [11]. Последующими учеными было показано, что эфир МакКулага описывается уравнениями Д. Максвелла для пустого пространства [12].

МакКулаг предложил следующее уравнение движения эфирной среды:

$$\varepsilon \frac{\partial^2 \vec{e}}{\partial t^2} + c^2 \text{rotrot} \vec{e} = 0, \quad (2)$$

где ε — диэлектрическая проницаемость, \vec{e} — упругое смещение, t — время.

В этом уравнении, как отмечает МакКулаг, диэлектрическая проницаемость ε соответствует величине, обратной постоянной упругости [11].

В своем обзоре [8] Э. Уиттекер замечает, что работа МакКулага вызвала сомнения как у современных ему специалистов по математической физике, так и у специалистов следующего поколения. Можно сказать, что она получила должную оценку только через 40 лет, когда внимание к ней было обращено со стороны других ученых. Однако нет сомнения в том, что МакКулаг действительно разработал теорию, по которой колебания в среде, вычисленные по правильным законам динамики, должны обладать теми же свойствами, что и колебания света. До конца девятнадцатого века среди выдающихся ученых велись споры, следует ли считать эфирную среду квазитвердым телом, которое подвергается деформациям под воздействием магнитных и электрических сил. Или эфир представляет собой квазизидкое тело, частицы которого под воздействием тех же сил совершают вихревые движения.

Из классиков естествознания одно из наиболее разработанных определений эфира дал Джеймс Клерк Максвелл [13]: «Эфир отличен от обыкновенной материи. Когда свет движется через воздух, то очевидно, что среда, по которой свет распространяется, не есть сам воздух, потому что, во-первых воздух не может передавать поперечных колебаний, а продольные колебания, им передаваемые, распространяются почти в миллион раз медленнее света»...

«Нельзя допустить, что строение эфира подобно строению газа, в котором молекулы находятся в состоянии хаотического движения, ибо в такой среде поперечное колебание на протяжении одной длины волны ослабляется до величины менее, чем одна пятисотая начальной амплитуды... Но мы знаем, что магнитная сила в некоторой области вокруг магнита сохраняется, пока сталь удерживает свой магнетизм и так как у нас нет оснований к допущению, что магнит может потерять весь свой магнетизм просто с течением времени, то мы заключаем, что молекулярные вихри не требуют постоянной затраты работы на поддержание своего движения...».

«С какими бы трудностями в наших попытках выработать состоятельное представление о строении эфира ни приходилось нам сталкиваться, но несомненно, что межпланетное и межзвездное пространство не суть пространства пустые, но занятые материальной субстанцией или телом, самым обширным и, надо думать, самым однородным, какое только нам известно».

Вряд ли можно избежать вывода, утверждал Максвелл, о том, что свет состоит из поперечного волнового движения той же среды, которая вызывает электрические и магнитные явления.

Максвелл, а впоследствии и Герц пытались распространить теорию электромагнитного поля на случай, когда весомые тела находятся в движении. В обзоре [8] отмечается, что, эти попытки нельзя назвать абсолютно успешными. Ни один из них не учел движение материальных частиц относительно связанного с ними эфира, так что в обоих исследованиях движущиеся тела рассматривали просто как однородные части среды, заполняющей все пространство, причем эти части отличаются друг от друга только особыми значениями электрической и магнитной постоянных. Очевидно, что это допущение не согласуется с теорией Френеля объясняющей оптическое поведение движущихся прозрачных тел.

В отличие от Максвелла Стокс в 1845 году показал, что явление aberrации можно объяснить, приняв концепцию невихревого эфира [9]. «Допустим, что движение Земли сообщает движение соседним порциям эфира. Это движение можно рассматривать как наложенное на колебательное движение эфирных частиц при распространении света: следовательно, ориентация волновых фронтов света в общем изменится, тем самым будет оказано воздействие на направление, в котором мы видим небесное тело и которое первоначально является нормальным по отношению к волновым фронтам. Но если эфир находится в невихревом движении, так что его элементы не вращаются, несложно увидеть, что на направление распространения света в пространстве не будет оказано никакого влияния; световое возмущение по-прежнему распространяется по прямым линиям от звезды, а нормаль к волновому фронту в любой точке отклоняется от этой линии распространения на небольшой угол u/c , где u — составляющая скорости эфира в данной точке, разложенной перпендикулярно линии распространения света, а c — скорость света. Если допустить, что эфир вблизи Земли находится в состоянии покоя относительно земной поверхности, то будет казаться, что звезда смещена к направлению движения Земли на угол, измеряемый отношением скорости Земли к скорости света, умноженным на синус угла между направлением движения Земли и линией, соединяющей Землю со звездой. Это в точности отражает закон aberrации».

Один из творцов классической физики У. Томсон усиленно занимался разработкой моделей и механизмов взаимодействия физических тел и полей с эфиром. Например, У. Томсон заметил, что стержневой электромагнит, эквивалентный току, циркулирующему в намотанном вокруг него проводе, можно сравнить с прямой трубкой, погруженной в идеальную жидкость, которая втекает в нее с одного конца и вытекает с другого, так, что частицы жидкости движутся вдоль магнитных силовых линий [14]. Если две такие трубки поместить однородными концами друг к другу, они притягиваются; если их поместить разнородными концами, они отталкиваются. Эта схема действительно привлекает близостью характера действия магнитных сил и взаимодействия трубок, заполненных идеальной жидкостью.

Однако есть одно принципиальное отличие, не позволяющее считать эту аналогию правомерной. Например, ферромагнитная частица, притянутая соленоидом, остается внутри его. При этом частица, попавшая внутрь трубки с движущейся идеальной жидкостью с одной стороны, обязательно будет выноситься в пространство с другой стороны трубки хотя бы потому, что сохранит инерцию движения.

Томсон также разрабатывал концепцию несжимаемой эфирной среды, состоящей из «атомов, условно, красных и синих», связанных между собой жесткими связями и располагающихся в узлах решетки Браве [15]. По его концепции предполагается, что эфир является

квазижестким и абсолютно сопротивляется любым поворотам (вращению). Эфир Томсона может быть подвержен сдвиговой деформации. Для того, чтобы модель эфира отвечала условию абсолютного сопротивления повороту, на жестких связях Томсон расположил вращающиеся гироскопы. Гироскопы могут быть представлены потоками несжимаемой жидкости. Угловая скорость движения в каждом из гироскопов может быть бесконечно велика. При этом условии пространственная сеть разноориентированных гироскопов окажет бесконечно большое сопротивление повороту эфирной среды вокруг любой оси. Построенная таким образом модель эфира, по концепции Томсона, способна передавать колебания подобно тому, как это делает природный эфир.

Без сомнения, модель У. Томсона практически не согласуется с современными представлениями. Она очень сложна. Трудно представить гироскопы с бесконечно большой угловой скоростью. Сравнительно простые рассуждения приводят к выводу, что бесконечно большая скорость требует бесконечно большой энергии. Не совсем ясно, как сопрягаются области гироскопов, в которых вращение происходит вокруг взаимно перпендикулярных осей. Томсон не объясняет, какой физический механизм осуществляет жесткие связи. Вместе с этим, по нашему мнению, концепция эфирной среды, состоящей из «атомов» двоякого рода, соединенных жесткими связями, находящихся в узлах определенной решетки, представляется рациональной.

Затем У. Томсон пришел к выводу, что уравнения распространения света не более чем уравнения поперечных колебаний в упругом твердом теле. Исходя из этой концепции, им была представлена модель, в которой смещения внутри эфирной среды сравниваются со смещением в упругом твердом теле [15]. По его модели, магнитная индукция в любой точке может быть представлена поворотом объемного элемента твердого тела из положения равновесия. Электрическая сила равна

$$\vec{E} = -\frac{1}{c} \frac{\partial \vec{e}}{\partial t}, \quad (3)$$

а магнитная индукция —

$$B = \text{rot} \vec{e}, \quad (4)$$

где \vec{e} — упругое смещение. В заключение упругое твердое тело обыкновенного типа Томсон заменил эфирной средой типа МакКулага.

Новое развитие концепция эфира получила в связи с опытами Майкельсона [16]. В конце 19 века А. Майкельсон решил, что если направить пучки лучей в интерферометре по равному пути параллельно и перпендикулярно направлению движения Земли, то можно получить некоторую разность времени прохождения этих лучей. Он получил интерференционные полосы между двумя пучками света, которые прошли по перпендикулярным траекториям; но когда аппарат повернули на 90 градусов, так чтобы разность стала противоположной, ожидаемого смещения полос не произошло. Майкельсон счел этот результат доказательством теории Стокса, в которой предполагается, что эфир, находящийся вблизи Земли, движется.

В 1882 году П.Г. Тэт предположил, что «если бы эфир находился в движении относительно Земли, то абсолютные отклонения линий в дифракционном спектре должны быть различны в различных азимутах» [17].

Продолжение опыта Майкельсона и Морли последовало в 1897 году, когда Майкельсон попытался опытным путем определить, изменяется ли относительное движение Земли и эфира с изменением вертикальной высоты над поверхностью Земли [18]. Однако не было получено никакого результата, который указал бы на то, что скорость света зависит от расстояния до центра Земли. Майкельсон заключил, что, если бы нужно было выбрать между теориями Френеля и Стокса, то следовало бы принять теорию последнего и допустить, что влияние Земли на эфир простирается на многие тысячи километров над ее поверхностью.

Тем временем, дилемма, существующая в этом предмете, еще более обострилась под влиянием экспериментальных результатов, которые указывали направление, противоположное направлению Майкельсона. В 1892 году О. Лодж [19] наблюдал интерференцию между двумя порциями раздвоенного луча света, которые заставили двигаться в противоположных направлениях по замкнутой траектории в пространстве, ограниченном двумя быстро вращающимися стальными дисками. Наблюдения показали, что скорость света не подвержена влиянию прилегающей материи в степени 1/200-й доли скорости материи. Продолжая свои исследования, Лодж сильно намагнитил движущуюся материю (в его опыте это было железо), так чтобы свет распространялся через движущееся магнитное поле; и наэлектризовал ее, так чтобы траектория лучей находилась в движущемся электростатическом поле; но ни в одном случае на скорость света не было оказано ощутимого влияния.

Гендрик Антон Лоренц попытался разрешить возникшие противоречия в объяснении природы эфира. Он преобразовал гипотезу Френеля таким образом, что в его теории весомое тело, которое находится в движении, переносит с собой избыток эфира, который оно содержит по сравнению с пространством, свободным от материи [8]. Лоренц также предположил, что поляризованные молекулы диэлектрика, подобно множеству маленьких конденсаторов, увеличивают диэлектрическую постоянную, и именно это (так называемое) увеличение диэлектрической постоянной перемещается вместе с движущейся материей. Таким образом, устранялся недостаток теории Френеля, требовавший, чтобы относительная скорость эфира и материи была различна для света различных цветов. Теория Лоренца требует только разных значений диэлектрической постоянной для света разных цветов, а теория дисперсии дает этому требованию удовлетворительное объяснение.

Правильность гипотезы Лоренца, в противоположность гипотезе Герца (в которой предполагалось, что движущееся тело переносит с собой весь содержащийся в нем эфир), впоследствии подтвердили различные опыты. В 1901 году Р.Блондло провел воздушный поток через магнитное поле, перпендикулярно магнитным силовым линиям [20]. Воздушный поток был направлен между пластинами конденсатора, которые соединял провод, так чтобы они имели равный потенциал. В воздухе, при его движении в магнитном поле, создавалась электродвижущая сила \mathbf{E}' . Согласно теории Герца эта сила должна создавать электрическую индукцию \mathbf{D} величины $\varepsilon\mathbf{E}'$ (где ε обозначает диэлектрическую проницаемость воздуха, которая равна практически единице), так что, согласно теории Герца, пластины конденсатора должны зарядиться. Согласно теории Лоренца, с другой стороны, электрическая индукция \mathbf{D} определяется уравнением

$$\mathbf{D} = \mathbf{E} + (\varepsilon - 1)\mathbf{E}' ,$$

где \mathbf{E} обозначает электрическую силу, действующую на заряд, который находится в состоянии покоя; в данном случае эта сила равна нулю. Таким образом, согласно теории Лоренца, заряды на пластинах конденсатора будут иметь только $(\varepsilon - 1)/\varepsilon$ часть от значения, которое они должны иметь по теории Герца, то есть, практически, они будут равны нулю. Результат, полученный Блондло, свидетельствовал в пользу теории Лоренца.

Опыт подобного характера проделал в 1905 году Г.А. Вильсон [21]. В этом опыте пространство между внутренней и наружной обкладками цилиндрического конденсатора было заполнено диэлектриком — эбонитом. Когда между обкладками такого конденсатора поддерживают определенную разность потенциалов, на них индуцируются заряды. Если конденсатор вращать вокруг его оси в магнитном поле, силовые линии которого параллельны этой оси, то эти заряды будут изменяться из-за дополнительной поляризации, которая возникает в молекулах диэлектрика при их движении в магнитном поле. Как и ранее, значение дополнительного заряда, согласно теории Лоренца, в $(\epsilon - 1)/\epsilon$ раз больше его значения, вычисленного по теории Герца. Результат опытов Вильсона, как и результат опытов Блондло, оказался в пользу теории Лоренца.

Примирение электромагнитной теории с законом Френеля о распространении света в движущихся телах было явным шагом вперед. Однако существовала сложность, которая препятствовала теории неподвижного эфира: в своем начальном виде она не могла объяснить отрицательный результат опыта Майкельсона и Морли. В 1892 году Фитцджеральд предложил, что при движении материальных тел относительно эфира их размеры немного изменяются [22]. Затем эту гипотезу Фитцджеральда принял Лоренц, после чего круг людей, которые приняли эту идею, начал постепенно расширяться и был принят физиками-теоретиками.

Рассмотрим, как эта гипотеза объясняет результат, полученный Майкельсоном. Если допустить, что эфир неподвижен, то один из двух лучей, на которые разделяется исходный световой луч, направленный вдоль движения Земли, должен пройти свой путь быстрее, чем другой, направленный поперек этому движению. Эту разницу можно было бы полностью компенсировать, если бы путь, совпадающий с направлением движения Земли, был короче пути луча, направленного поперек движения. Это могло произойти, если бы линейные размеры движущихся тел всегда сокращались в направлении их движения в отношении $(1 - V^2/2C^2)$ к единице (V — скорость тела, C — скорость света). В этом и есть смысл гипотезы Фитцджеральда о сокращении тел при их движении сквозь эфир.

Другое предложение в 1899 году выдвинул Планк [23]. Оно основывалось на теории Стокса и заключалось в том, что обоим условиям теории Стокса (что движение эфира должно быть невихревым и что у поверхности Земли его скорость должна быть равна скорости Земли) можно удовлетворить, если допустить, что эфир сжимается по закону Бойля и подвержен тяготению. Вокруг Земли он сжат подобно атмосфере, при этом скорость света не зависит от сгущения эфира.

Однако теорию Стокса критиковали несколько авторов, среди которых был и Лоренц [8]. Эта критика состояла в том, что невихревое движение несжимаемой жидкости полностью определено, когда задана нормальная составляющая скорости на его границе. Так что если допустить, что эфир имеет такую же нормальную составляющую скорости, что и Земля, то он не сможет иметь такую же тангенциальную составляющую скорости. Отсюда следует, что в общем случае не существует такого движения, которое удовлетворяло бы уравнению Стокса, и эта сложность не была разрешена удовлетворительно ни одним из предложений, которые были выдвинуты для ее разрешения. Одно из таких предложений состоит в допущении о том, что движение Земли создает вихревое возмущение, которое, несмотря на то, что испускается со скоростью света, не влияет на более устойчивое невихревое движение.

Существенная революция среди физиков в представлениях об эфире произошла после опубликования принципов теории относительности А. Эйнштейном. Например, в 1905 году А. Эйнштейн пишет «Введение "светоносного эфира" окажется при этом излишним» [24, с.8]. В другой работе, в 1915 г. он пишет: «...следует отказаться от введения понятия эфира,

который превратился лишь в бесполезный довесок к теории...» [24, с.416]. В 1920 г. он пишет: «...специальная теория относительности не требует безусловного отрицания эфира» [24, с.685]. А. Эйнштейн то признавал существование эфира, то отказывался от него. Последнее высказывание А. Эйнштейна относительно эфирной среды было сделано в 1952 г.: «Тем, что специальная теория относительности показала физическую эквивалентность всех инерциальных систем, она доказала несостоятельность гипотезы покоящегося эфира. Поэтому необходимо было отказаться от идеи, что электромагнитное поле должно рассматриваться как состояние некоторого материального носителя» [24, с.753].

Э. Уиттекер пишет [8, стр.359], что принятый принцип относительности разрушил все конкурирующие концепции эфира. Однако не все известные физики оказались согласны с удалением эфира и с самой теорией относительности.

Один из выдающихся физиков, Поль Дирак так описал свое понимание вакуума [25]: «Согласно этим новым представлениям, вакуум не является пустотой, в которой ничего не находится. Он заполнен колоссальным количеством электронов, находящимся в состоянии с отрицательной энергией, которое можно рассматривать как некий океан. Этот океан заполнен электронами без предела до величины отрицательной энергии, и поэтому нет ничего похожего на дно в этом электронном океане. Те явления, которые интересуют нас, это явления, происходящие у поверхности этого океана, а то, что происходит на глубине, не наблюдаемо и не представляет интереса. До тех пор, пока океан совершенно однороден, пока его поверхность плоская, он ненаблюдаем. Но если взять пригоршню воды из океана и поднять, то получающееся нарушение однородности будет тем, что наблюдается в виде электронов, представляющихся в этой картине, как поднятая часть воды и остающаяся на ее месте дырка, т.е. позитроны».

Другой выдающийся ученый, Л. Бриллюэн пришел к выводу, что «...общая теория относительности — блестящий пример великолепной математической теории, построенной на песке и ведущей к все большему нагромождению математики в космологии (типичный пример научной фантастики)» [1]. В книге «Новый взгляд на теорию относительности» он пишет, что и теория относительности, как и квантовая теория, возникли в начале 20-го столетия. Далее началось бурное развитие квантовой механики. Был открыт спин, принцип запрета Паули, волны де Бройля, уравнение Шредингера и многое другое. Эксперименты дополняли теорию, уточненная теория позволяла предсказать новые явления. Развитие квантовой механики продемонстрировало тот замечательный симбиоз теории и эксперимента, который ведет к безграничному росту знаний. Иное положение с теорией относительности. Подвергнутая только нескольким экспериментальным проверкам, она остается логически противоречивой. Она не дала той буйной поросли новых научных направлений, которую могла бы дать плодотворная теория. На ее поле до сих пор продолжаются тяжелые бои с логическими и физическими противоречиями в самой теории.

Заметим, что вышеприведенные аргументированные утверждения ученых с мировой известностью не могут быть проигнорированы. Последние научные достижения, особенно в области распространения радиоволн, в том числе и в космическом пространстве, открытие «скрытой материи» побуждают снова вернуться к решению проблемы эфира.

Если подвести некоторый итог, в 19-м столетии великими физиками разрабатывались две конкурирующие теории эфира. Одна из них, предложенная Декартом, Максвеллом и, в известной мере, Лоренцем, предполагала, что в эфире существуют вихри из каких-то очень мелких частиц. Потoki этих частиц образуют магнитные поля. Движения этих частиц от одного заряженного тела к другому обеспечивают электростатическое взаимодействие. Вторая теория, которую развивали МакКулаг, Томсон и Стокс, основывалась на том, что

эфир представляет собой квазитвердое тело. Магнитные и электрические поля возникают в нем в результате определенного вида деформаций.

В настоящее время продолжают попытки построить непротиворечивую теорию эфирной среды (вакуума). Как и в основных предшествующих работах 19-го века, разрабатываются в основном, две теории, — квазизидкостного (газоподобного) эфира и квазитвердого. Например, K.P. Sinha, C. Sivaram and E.C.G. Sudarshan предложили модель вакуума как сверхтекучей среды [26]. В этой статье, как и в нескольких предыдущих тех же авторов, развивается концепция о том, что светоносный эфир является сверхпроводящей жидкостью, состоящей из объединенных пар фермионов и антифермионов (как и например, электрон-позитрон, нейтрино-антинейтрино и др.). Эта сверхпроводящая жидкость рассматривается глобально стабильной и представляет собой основу универсума. Представляемая среда может содержать тензорные бозоны, которые могут иметь массу или быть безмассовыми. Они могут обеспечить механизм для сильного, электромагнитного и гравитационного взаимодействия. Как пишут авторы, концепция такова, что основное фермион-антифермионное взаимодействие может привести к многообразию проявляющихся сил и, кажется, может дать основу для обобщенной полевой теории.

В известной работе В.А. Ацюковского предлагается модель газоподобного эфира [27]. Магнитные поля этого эфира образуются вихревыми структурами. Имеется ряд других современных работ разной степени обоснованности, которые представляют эфир либо жидким, либо квазигазообразным [28, 29, 30].

Ряд других работ представляют модель квазитвердого эфира [12, 31, 32]. Как правило, в большей или меньшей степени эти работы исходят из модели (и развивают ее), предложенной МакКулагом.

Ниже нами предлагается и обосновывается, как нам представляется, наименее противоречивая модель, а именно модель квазитвердого эфира (эфирной среды). Предлагается решение второй большой проблемы, — почему эфир увлекается (частично) движущимися физическими телами на земной поверхности, но остается неподвижным относительно движущейся сквозь космическое пространство планеты Земля. Эфир представляется как всепроникающая среда, состоящая из частиц двух равных, но противоположных по знаку, видов. Показано, что эфир обладает определенными электромагнитными плотностью и упругостью. Объясняются отношения и взаимодействия между пространством, эфиром, физическими (весомыми) телами и временем. Обосновывается сущность наблюдаемых электромагнитных явлений, а также инерции и гравитации.

В связи с тем, что в последнее время термин «вакуум» многими исследователями трактуется как синоним понятия «эфир» приведем цитату Э. Уиттекера, — «мне кажется абсурдным сохранять название "вакуум" для категории, обладающей таким количеством физических свойств, а вот исторический термин "эфир" как нельзя лучше подходит для этой цели» [8].

3. Общие свойства эфира (вакуума)

Современными исследователями физическая, однородная континуальная среда (газ, жидкость, твердое тело) понимается как материя, равномерно и трехмерно заполняющая пространство, которая обладает способностью передавать возмущения с постоянной скоростью. Свойства среды определяют скорость распространения возмущений в ней.

Известны континуальные среды, обладающие принципиально разными способами передачи возмущений. Одна из них отличается тем, что возмущения передаются по линии, совпадающей с направлением распространения. Другой тип среды способен передавать возмущения с вектором смещения в направлении распространения и с вектором смещения, ориентированном по нормали к направлению распространения. Имеется третий тип среды, в которой смещения происходят во взаимно ортогональных друг другу и к направлению распространения ориентациях. Первая среда представляет собой газ (жидкость), вторая — твердое тело. Свойства среды третьего типа — эфира (вакуума) известны, но его внутренняя структура пока еще не определена. Эфир характеризуется физическими постоянными: скоростью распространения колебаний, электрической постоянной, магнитной проницаемостью.

Выполненные после Д. Максвелла исследования процессов излучения, распространения и приема электромагнитных волн показали, что эфир обладает определенной величиной волнового сопротивления $Z \sim 377$ ом [3]. Наблюдения за процессом заряда вакуумированного конденсатора, подачи тока в соленоид, показывают, что электромагнитные процессы в эфире обладают инерцией. Установленные факты и явления позволяют утверждать, что эфир является специфической средой, принципиально отличающейся от жидких и твердых сред.

Одним из самых примечательных свойств эфира является то, что он не оказывает сопротивления равномерному движению. Например, в материальных (обладающих физической плотностью) средах элементарные частицы (электроны и др.) постоянно находятся во взаимном движении. Стабильное состояние макрообъектов, их фиксированное взаимное положение, могут сохраняться чрезвычайно долго. Установленный возраст некоторых земных пород и метеоритов составляет $(3,8—4,7) \cdot 10^9$ лет [33]. Все это время движение, например, электронов вокруг ядер атомов, составляющих кристаллическую решетку минералов в этих породах и метеоритах, происходит без изменения их орбит, замедления скорости их обращения. Из результатов исследований астрономов нам также известно, что свет от самых отдаленных галактик приходит к нам за время, оцениваемое в миллионы световых лет. При сколько-нибудь большом поглощении света эфиром мы не смогли бы наблюдать эти далекие галактики.

Наиболее полные данные о свойствах эфира дают наблюдения о распространении в нем электромагнитных волн и света. Как известно электромагнитная волна представляет собой периодическое изменение в пространстве и времени электрического и магнитного полей, распространяющееся в виде волновых пакетов во все стороны от той области пространства, где возникают колебания [3]. Бегущая в пространстве электромагнитная волна описывается взаимно-перпендикулярными векторами напряженности электрического **E** и магнитного **H** полей. Величины векторов **E** и **H** изменяются синхронно и перпендикулярно направлению распространения волны. Перпендикулярность векторов напряженности **E**, **H** и направления распространения обуславливают «поперечность» электромагнитной волны. Векторы **E** и **H**, оставаясь взаимно-перпендикулярными, могут быть, в плоскости нормальной к направлению распространения, ориентированы произвольно. Имеется также очень важное свойство электромагнитных волн — их поляризуемость. Свет, являющийся электромагнитной волной, легко проявляет свойства — «поперечность» и поляризуемость. Свет может иметь линейную, эллиптическую и круговую поляризации [34]. В первых двух случаях можно выделить направленность векторов **E** и **H**. При круговой поляризации зафиксировать направление векторов нельзя. Имеется также хаотично поляризованный (естественный) свет. Физическая среда может изменять степень поляризации света. Например, из хаотично поляризованного выделять линейно-поляризованный, а также изменять вид поляризации света, — из линейной в эллиптическую, круговую и т. д. При распространении света в

жидких и твердых средах возникает еще ряд эффектов, основными из которых являются плеохроизм (дихроизм) и проявление оптической активности (вращение плоскости поляризации) [35, 36].

Причина плеохроизма заключается в анизотропии поглощения света, а именно поглощается такая компонента света, вектор поляризации которой ориентирован перпендикулярно вытянутым структурным элементам среды. В настоящее время разработано много типов поляризаторов естественного света, работающих с использованием эффекта плеохроизма [37]. Оптической активностью обладают минералы и вещества, построенные из диссимметричных молекул, не имеющих ни центра, ни плоскости симметрии. Применение поляризованного света для изучения веществ имеет давнюю историю, причем наиболее интенсивно он начал использоваться после введения Уильямом Николем в 1828 г. поляризаторов в микроскоп.

Явления, аналогичные поляризационным при распространении света, наблюдаются в твердых телах при распространении упругих поперечных (сдвиговых) колебаний. Вектор их поляризации направлен по нормали (в общем случае) к направлению распространения, аналогично векторам **E** и **H** в электромагнитных волнах.

Изучение законов распространения поляризованных упругих волн помогает выявить аналогии и особенности распространения электромагнитных колебаний.

Для изучения особенностей распространения сдвиговых колебаний в твердом теле нами разработан новый метод, названный акустопляризационным [38]. Метод предназначен для обнаружения упругой анизотропии, определения числа и пространственной направленности элементов симметрии, типа симметрии и величин констант упругости. Метод апробирован на средах поперечно-изотропной, ромбической и других типов симметрий. Принципиальная схема наблюдений, осуществляемых по этому методу, не отличается от схемы, применяемой при поляризационных наблюдениях в оптике [39].

Акустопляризационные измерения осуществляются специально разработанным прибором, получившим название акустоплярископ, рис. 1 [40].

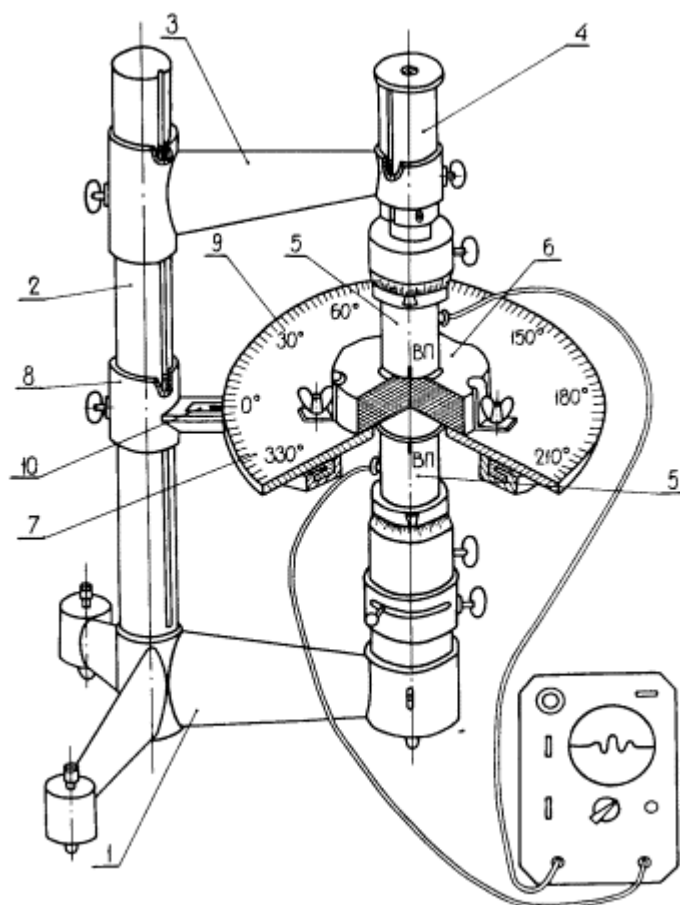


Рис. 1. Конструкция акустополярископа с поворотной платформой. 1 — основание; 2 — стойка; 3 — кронштейн; 4 — подвижный шток; 5 — преобразователи; 6 — образец; 7 — поворотная платформа; 8 — дополнительный кронштейн; 9 — шкала углов; 10 — указатель.

Наблюдения проводятся при помощи преобразователей сдвиговых колебаний. Метод акустополаризационных наблюдений осуществляют при помощи излучателей и приемников (преобразователей) линейно-поляризованных чисто поперечных колебаний. Перед первым этапом измерений плоскости поляризации преобразователей совмещают (положение ВП). Образец устанавливают между преобразователями. В процессе измерений образец поворачивают в пределах угла 360° , при этом измеряется амплитуда сигнала на экране регистрирующего прибора. Перед вторым этапом измерений плоскость поляризации преобразователей скрещивают под углом 90° (положение ВС).

Второй этап измерений также проводят в пределах полного угла поворота образца. В результате измерений получают акустополяриграммы — нормированные круговые диаграммы амплитуды прошедшего через образец ультразвукового импульса. Акустополяриграмма, полученная при параллельных (ВП) векторах поляризации, позволяет судить, например, о наличии эффекта линейной акустической анизотропии поглощения [41] и, соответственно, о преимущественной ориентировке структурных элементов. Акустополяриграмма, полученная при положении ВС, позволяет сделать заключение о наличии и числе элементов симметрии в данном сечении образца, их ориентации в пространстве с точностью до $1-3^\circ$.

На рис.2 приведены экспериментальные акустополяриграммы различных материалов, иллюстрирующие особенности распространения в них сдвиговых колебаний.

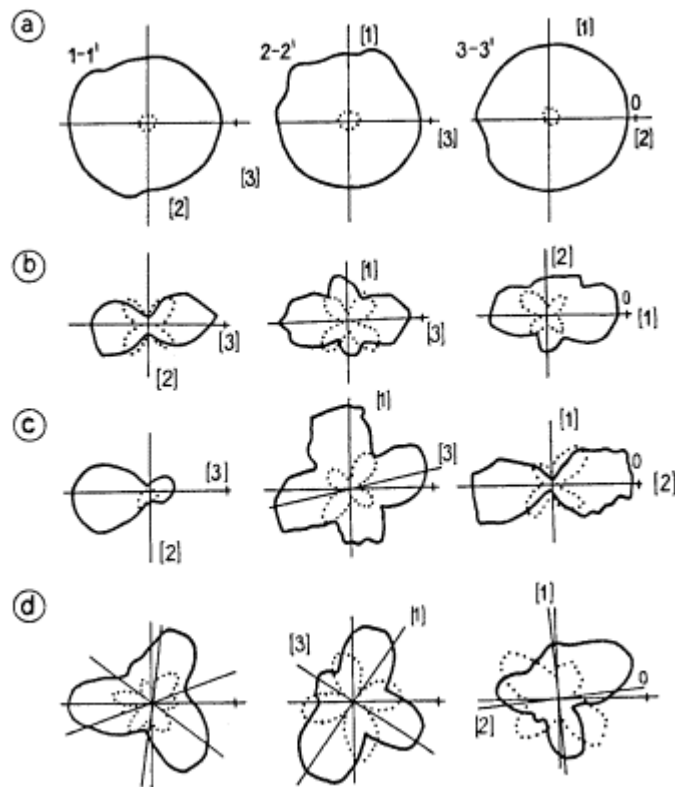


Рис. 2. Акустополяриграммы кубических образцов силикатного стекла (а), дерева (b), монокристалла микроклина (с), синтетического кварца (d) в трех взаимно перпендикулярных направлениях 1-1', 2-2', 3-3'. Сплошная линия — векторы параллельны, пунктир — векторы скрещены.

Кубический образец С-t-5 изготовлен из блока силикатного стекла. Он представляет собой практически изотропную среду (скорость продольной волны — 5,77 км/с, сдвиговой — 3,41 км/с). Об этом свидетельствуют три пары акустополяриграмм, полученные в направлениях 1-1', 2-2' и 3-3' по трем граням образца (рис.2а). Акустополяриграммы ВП по форме близки к правильной окружности. Акустополяриграммы ВС малы по размеру и не имеют четко выраженных максимумов.

Довольно интересные формы имеют акустополяриграммы образца обыкновенного дерева (рис.2b). Акустополяриграммы ВП, полученные на всех трех парах граней кубического образца, резко отличаются от теоретически рассчитанных.

Анализ показывает, что амплитуда сдвиговых колебаний при векторе поляризации, направленном по нормали к волокнам дерева, в 2—5 раз меньше, чем при ориентации вектора вдоль волокон. Таким образом, при векторе поляризации поперечной волны, направленной поперек волокон, происходит интенсивное поглощение энергии колебаний. Аналогичное свойство различным образом поглощать колебания, названное плеохроизмом (дихроизмом), наблюдается при прохождении поляризованного света через некоторые минералы, такие как турмалин, кунцит, кордиерит и др. [35].

Названное эффектом линейной акустической анизотропии поглощения сдвиговых колебаний (ЛААП), данное свойство довольно часто наблюдается в текстурированных горных породах [41]. В дереве ЛААП сопровождается, как следует из формы акустополяриграмм ВС (рис.2b), упругой анизотропией. Один из элементов упругой симметрии направлен вдоль оси кольцевой структуры дерева, а другой — по нормали к ней.

Еще более значительное проявление линейной анизотропии поглощения наблюдается в минеральном образце микроклина, рис.2с. Кубический образец микроклина был вырезан таким образом, что его кристаллографическая ось [001] совпадает с нормалью 1-1' к грани (1), а ось [010] — нормалью 2-2' к грани (2). Полученные при скрещенных векторах поляризации акустополяриграммы ВС показывают, что элементы упругой симметрии минерала практически перпендикулярны к граням образца. Показатели эффекта линейной анизотропии поглощения для первой и третьей пары граней очень велики и, соответственно, составляют $D_1 = 0,90$, $D_3 = 0,93$. Наиболее естественное объяснение проявления ЛААП в образце микроклина состоит в том, что этот минерал обладает совершенной спайностью в двух направлениях. Плоскости спайности образуют плоскопараллельные пространственные решетки, на которых и происходит поглощение (рассеяние) колебаний.

Акустополяриграммы в направлении 1-1' (рис.2d) получены на кубическом образце монокристалла синтетического кварца (тригональная сингония). В том же направлении проходит поворотная ось [0001] третьего порядка.

Соответственно, на акустополяриграмме ВС выделяются 6 минимумов, следующих друг за другом с шагом примерно 60° , — по два минимума на каждую плоскость симметрии. Акустополяриграмма ВП состоит из трех лепестков. Акустополяриграммы, полученные в направлениях 2-2' и 3-3', показывают на наличие двух элементов симметрии. Рисунок 2d показывает, что метод акустополярископии может служить для изучения волновых процессов в средах низких систем симметрии: триклинной, моноклинной и др.

Описанные примеры иллюстрируют некоторые особенности распространения сдвиговых колебаний в сложных средах. Они подтверждают наличие, при распространении сдвиговых колебаний в анизотропных средах, всех трех форм поляризации, — линейной, эллиптической и круговой, рис.3. Величина и направленность вектора A_n , описывающего движение среды в волне, выражается уравнением:

$$A_n = \frac{ab}{\sqrt{a^2 \sin^2 \omega t + b^2 \cos^2 \omega t}}, \quad (5)$$

где a , b — большая и малая оси эллипса смещения частиц среды соответственно; ω — круговая частота колебаний; t — время.

Если величины $a = b$, поляризация сдвиговых колебаний будет циркулярной. При $a = 0$ или $b = 0$ поляризация колебаний является линейной.

Аналогичные явления наблюдаются при распространении световых волн. Каждый из фотонов представляет собой одиночный волновой пакет (солитон) определенной частоты.

Направленность смещения частиц эфира происходит в направлении по нормали к направлению распространения фотона. При своем прохождении фотон может возбуждать в эфирной среде круговые, эллиптические либо линейные смещения. В этом случае говорят, что фотон имеет круговую, эллиптическую либо линейную поляризацию. Формы смещения частиц эфира при прохождении фотона аналогичны приведенной на рис.3.

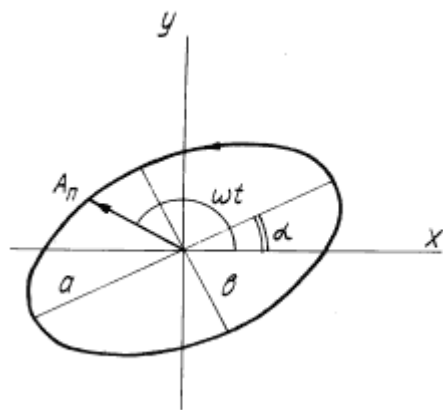


Рис. 3. Эллиптическая форма смещения частиц среды в твёрдом теле при распространении сдвиговых волн [38].

Существуют приборы, например поляриметры, которые позволяют выделять тот или иной вид поляризации из общего потока хаотично поляризованного солнечного света [36]. Способность электромагнитных колебаний принимать разные формы поляризации очень широко используется при исследовании свойств различных веществ, в радиоэлектронике, радиолокации, астрономии и др. [34, 36, 42, 43].

Результаты анализа большого числа акустополяриграмм твердых сред, в основном, минералов и горных пород, известные данные из практики оптических поляризационных наблюдений [34—43], позволяют провести первичную классификацию общих и различающихся явлений, сопровождающих распространение поляризованных электромагнитных и акустических колебаний. Общими признаками, описание которых во многих случаях математически адекватно для двух видов излучения, распространяющихся в анизотропных средах, обладают:

- явление двулучепреломления для электромагнитных и аналогичное явление для акустических;
- явление плеохроизма (дихроизма) для электромагнитных и эффект линейной акустической анизотропии поглощения (акустический плеохроизм) для акустических;
- оптическая активность (электромагнитные колебания) и вращение вектора поляризации (акустические колебания);
- увеличение степени эллиптичности поляризованных колебаний по мере их распространения в случайно-неоднородной среде [34, 44, 45].

Однако для каждого из этих видов характерны следующие особенности:

- электромагнитные колебания обладают дисперсией (волны разной длины распространяются в материальных средах с различной скоростью), при распространении акустических колебаний дисперсия проявляется в значительно меньшей мере [46, 47];
- свойства, например, диэлектрическая проницаемость, определяющие волновую поверхность электромагнитных колебаний для самой низкосимметричной среды описываются тензором второго ранга (6 компонент), однако свойства упругости, определяющие поверхность акустических колебаний самой низкосимметричной среды описываются тензором четвертого ранга (21 константа) [42];

- число и пространственное положение элементов симметрии среды при зондировании колебаниями обоого вида часто не совпадают, число элементов упругой симметрии, как правило, больше;
- имеется класс гетерогенных сред (минералы, горные породы, текстурированные материалы), где эффект линейной акустической анизотропии поглощения регистрируется очень часто [38, 40], оптический плеохроизм (дихроизм) в природных средах представлен гораздо реже [34];
- имеется класс сред, где сильно проявляется оптическая активность [46], при распространении акустических колебаний эффект вращения вектора поляризации пока зафиксирован лишь при очень высокой частоте колебаний [48];
- некоторые жидкие при обычных температурах и давлениях среды являются хорошими проводниками сдвиговых колебаний на высоких частотах (0,5—1,0 МГц и выше) [38].

Таким образом, при распространении электромагнитных, световых и упругих сдвиговых волн наблюдается много сходных и близких явлений, показывающих существование общих элементов в структуре как твердого тела, так и эфира.

Приведенный перечень общих и различающихся явлений и признаков взаимодействия со средами электромагнитных и акустических колебаний не является полным.

Дополнительно рассмотрим выражения для коэффициентов отражения и прохождения для плоской однородной волны света, падающей на плоскую поверхность, разделяющую две, различающиеся по оптическим свойствам, среды [46]. Для компоненты волны, вектор поляризации которой лежит в плоскости раздела сред, коэффициент прохождения равен:

$$T_p / A_p = \frac{2n_1 \cos \theta_i}{n_2 \cos \theta_i + n_1 \cos \theta_t}, \quad (6)$$

где T_p — амплитуда волны, прошедшей во вторую среду; A_p — амплитуда волны, падающей на границу раздела сред; n_1 — коэффициент преломления в первой среде, $n_1 = C/V_1$; n_2 — коэффициент преломления во второй среде, $n_2 = C/V_2$; C — скорость распространения света в эфире; V_1 — скорость распространения света в первой среде; V_2 — скорость распространения света во второй среде; θ_i — угол падения луча волны в первой среде; θ_t — угол падения луча волны во второй среде.

Для отраженной волны соответствующий коэффициент равен:

$$T_t / A_p = \frac{n_2 \cos \theta_i - n_1 \cos \theta_t}{n_2 \cos \theta_i + n_1 \cos \theta_t}, \quad (7)$$

где T_t — амплитуда отраженной волны.

Теперь рассмотрим уравнения отражения и прохождения для акустической поперечной однородной, плоско поляризованной волны с плоским фронтом, падающей также на плоскую границу раздела двух различающихся по акустическим свойствам твердых сред. Согласно работе [49] для волны с вектором поляризации, лежащим в плоскости раздела сред (поляризация SH), коэффициенты прохождения и отражения имеют вид:

$$K_{SH2} = A_{SH2} / A_{SH} = \frac{2\sqrt{P}\sqrt{1-h}}{P\sqrt{1-h} + H\sqrt{P-h}}, \quad (8)$$

$$K_{SH1} = A_{SH1} / A_{SH} = \frac{P\sqrt{1-h} - H\sqrt{P-h}}{P\sqrt{1-h} + H\sqrt{P-h}}, \quad (9)$$

где A_{SH2} — соответственно амплитуда прошедшей, A_{SH1} — амплитуда отраженной; A_{SH} — амплитуда падающей волны; $P = (V_{S1}^2/V_{S2}^2)$ — отношение квадратов скорости распространения поперечной волны в первой среде V_{S1} к скорости распространения волны такого же рода во второй среде V_{S2} ; $h = \sin^2\beta$, где β — угол падения луча поперечных колебаний в первой среде; $H = \rho_2/\rho_1$ — отношение значений плотности ρ_2 во второй среде к плотности ρ_1 в первой.

Используя уравнение Снеллиуса $\sin\theta_1/V_1 = \sin\theta_2/V_2$, а также выражения $q = \sin^2\theta_1$, $F = n_2^2/n_1^2 = V_1^2/V_2^2$, уравнения (6) и (7) можно привести к виду, подобному виду уравнений (8), (9):

$$K_p = T_p / A_p = \frac{2\sqrt{F}\sqrt{1-q}}{F\sqrt{1-q} + \sqrt{F-q}}, \quad (10)$$

$$K_t = T_t / A_p = \frac{F\sqrt{1-q} - \sqrt{F-q}}{F\sqrt{1-q} + \sqrt{F-q}}. \quad (11)$$

Анализируя совместно уравнения (8), (9) и (10), (11) можно заметить их весьма близкую структуру. За исключением параметра $H = \rho_2/\rho_1$ (отношения значений плотности ρ_2 во второй твердой среде к плотности ρ_1 в первой), эти пары уравнений эквивалентны. Параметр H в уравнениях (10), (11) отражения-прохождения света на границе раздела оптически различающихся сред отсутствует. Из этого следует вывод, что эфир и оптически прозрачные тела (газы, жидкости, твердые тела) не различаются для электромагнитных волн по параметру плотности, а только по скорости распространения в них колебаний. Не происходит скачка плотности эфира при переходе света из вакуума в прозрачное тело и из прозрачного тела в вакуум. Иначе, эфир не обладает плотностью или массой такого же рода, которой обладают физические тела, то есть той, которая имеет размерность, например, $кг/м^3$. Эфир является основой распространения электромагнитных волн и внутри физических сред. Как известно, скорость распространения света в газах, жидкостях, твердых телах всегда ниже, чем в вакууме [2].

На основании этого, можно предположить, что в физических, ощущаемых (обнаруживаемых физическими приборами и имеющих массу) средах при огибании атомных структур фотонам необходимо преодолевать дополнительное расстояние, уменьшающее скорость распространения колебаний.

Заметим также, что в отношении законов отражения-преломления света на границе раздела сред соблюдается полный баланс энергии, исключая возможность каких-либо дополнительных «продольных» световых волн [46]. Перечень других явлений и эффектов, включающих пьезо- и термоэлектричество, взаимные электроупругие эффекты описаны в работах [42, 50, 51].

Суммируя изложенные результаты, к общим свойствам эфира (вакуума) следует отнести:

- способность переносить возмущения только с вектором смещения, направленном по нормали к направлению распространения;
- способность проникать во все физические тела, обладая при этом качествами среды, не проявляющей эффекты трения;
- не обладать плотностью в том смысле, в каком физические тела обладают ею;
- способность поддерживать распространение колебаний без их затухания по крайней мере на расстояниях, сравнимых с астрономическими;
- способность к ортогональной генерации смещений при преобразованиях, например, электрического поля в магнитное и наоборот;
- проявлять силы инерции, например, при переходе электрического поля в магнитное и наоборот.

Всем перечисленным и известным свойствам, концепциям Ньютона, МакКулага, Д. Максвелла, У. Томсона, в наибольшей степени отвечает следующая модель эфира.

1. Эфир (эфирная среда), состоит из частиц двух, противоположных по знаку, видов. Противоположные по знаку частицы притягиваются друг к другу, образуя однородное пространство, в котором, в невозмущенном состоянии, каждая из частиц соседствует с противоположной по знаку частицей. Разноименные по знаку частицы притягиваются друг к другу с большой силой.
2. Противоположные по знаку частицы, составляющие эфирную среду, перемещаются друг относительно друга совершенно без трения. Эфирная среда, состоящая из этих частиц, является средой особого рода. В ней могут бесконечно долго существовать линейные, круговые и иные движения физических тел, сдвиговые деформации и т.д. Эта среда не обладает плотностью в обычном понимании. Она обладает определенными электромагнитными свойствами.
3. Любая физическая, обладающая массой (плотностью), субстанция (вещество, молекулы, атомы) проницаема для эфирной среды. Любая физическая субстанция может продвигаться в эфирной среде совершенно без трения.
4. Силы инерции возникают при взаимодействии любой физической субстанции с эфирной средой только при ускорении или замедлении движения. Равномерное движение локального физического тела деформирует эфирную среду, изменяя расстояние между разноименными по заряду, сцепленными с большой силой частицами эфирной среды, которые снова приобретают контакт после его прохождения.
5. Ускорение локального физического тела создает инерциальные возмущения в эфирной среде тем большие, чем больше ускорение тела. Чем больше масса и ускорение физического тела, тем большие инерциальные возмущения оно вызывает.
6. Эфирная среда, в известной степени, связана (закреплена) большими, по астрономическим масштабам, физическими массами (например, планетами, звездами, галактиками), так как их наличие и движение в наибольшей степени приводит к деформации эфирной среды.
7. Колебания, распространяющиеся в эфирной среде, представляют собой разные формы сдвиговых, скручивающих деформаций, в которых смещения частиц эфирной среды происходит в направлении, перпендикулярном направлению распространения.

Перечисленные положения требуют дополнительных обоснований и, вместе с тем, позволяют составить физически адекватную модель структуры эфирной среды. Ниже нами представлены обоснования сформулированных положений.

4. Эфир состоит из двух противоположных по заряду частиц

Принцип разделения материи на противоположности является всеобщим. Все сущее состоит из двух противоположных начал. Это философское положение полностью относится и к эфиру. Исходя из этого принципа, следует ожидать, что субмикромир, а именно эфирная среда состоит из двух видов частиц, положительно и отрицательно заряженных. Наиболее вероятно, что эти частицы имеют электромагнитную природу. Они притягиваются друг к другу с большой силой.

Попробуем сконструировать модель эфирной среды, которая отвечала бы явлению поперечности при распространении света и электромагнитных колебаний. Начальной механической моделью для этого может служить нить (струна), вытянутая в свободном пространстве по прямой линии. Теория колебаний таких нитей достаточно хорошо разработана [52]. Гибкая нить может быть представлена набором единичных масс, связанных между собой жесткими связями. Жесткость связей заключается в их неизменяемой, постоянной длине. Связи и массы соединены шарнирами, позволяющими свободное перемещение масс и связей друг относительно друга, рис.4.



Рис. 4. Гибкая нить, состоящая из масс, жестких связей и шарниров.

Если начальной точке нити придать смещение, то вдоль нее начнет распространяться возмущение. Вектор смещения этого возмущения будет перпендикулярен линии простираения нити, рис.5.

Следует заметить, что подобная нить в свободном пространстве может передавать лишь колебания со смещением в направлении поперек линии, вдоль которой она вытянута. Нить не может передавать колебания какого-либо другого рода. Заметим, что еще в 1736 г. Иоганн Бернулли младший опубликовал работу, в которой сравнивает колебания, распространяющиеся в эфире с поперечными колебаниями натянутого шнура, который «если его слегка оттянуть, а потом отпустить, совершает поперечные колебания в направлении, перпендикулярном направлению шнура» [8].

Если ряд одиночных нитей связать между собой поперечными, жесткими связями, также шарнирно соединяющие массы между собой, можно получить плоскую структуру или сетку, состоящую из масс и жестких связей, рис.6.

Также как и линия, рис.4, устроенная описанным способом плоская сетка будет способна передавать только сдвиговые, поперечные колебания, рис.7.

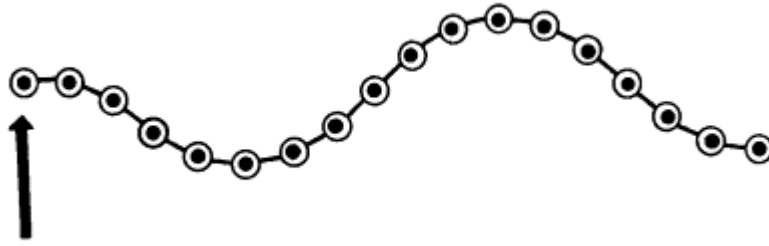


Рис. 5. Колебания гибкой нити в свободном пространстве.

Переход от плоской сетки к пространственной или объемной (трехмерной) решетке нетрудно завершить, добавляя третью координату к сетке, рис.6, и располагая вдоль этой координаты такие же жесткие связи, шарниры и массы. Обратим внимание на то, что в пространственной решетке каждая масса (частица) через жесткие связи имеет контакт с шестью другими частицами. Вполне очевидно, что способность передавать только сдвиговые колебания сохраняется и у пространственной решетки, состоящей из названных элементов. Причем, в пространственной решетке направление вектора смещения этих колебаний может быть произвольным.

Теперь следует найти механизм или некую силу, которая заменила бы жесткие связи, удерживающие элементы пространственной сетки вместе. По нашему мнению, такой силой может быть сила притяжения частиц двух противоположных родов, расположенных в шахматном порядке в узлах регулярной решетки. Условно, это могут быть некие элементарные частицы с положительным и отрицательным зарядом, рис.8.

На представленном рисунке частицы двух родов, положительные и отрицательные, изображены в виде геометрически одинаковых сфер, тесно соприкасающиеся друг с другом. Как будет показано ниже, природа их зарядов является электрической. Несомненно, что для образования пространственной решетки, эти элементарные частицы должны притягиваться друг к другу с большой силой.

Модель эфирной среды, состоящая из частиц, двух противоположных по знаку видов, притягивающихся с большой силой, объясняет многие ее свойства. Например, она логически объясняет верно подмеченную Д.Максвеллом исключительную однородность вакуума [13]. Действительно, большая сила притяжения между частицами будет заставлять частицу приближаться к своему аналогу противоположного вида.

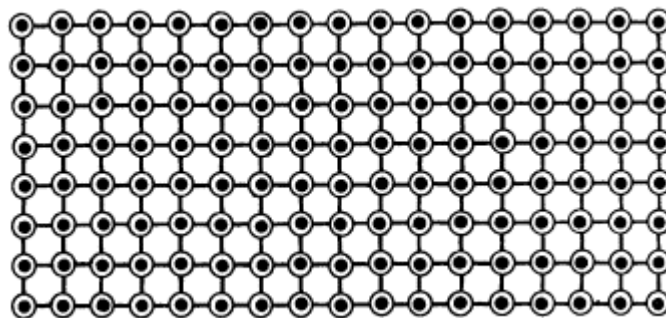


Рис. 6. Плоская сетка, состоящая из единичных масс, жестких связей и шарниров.

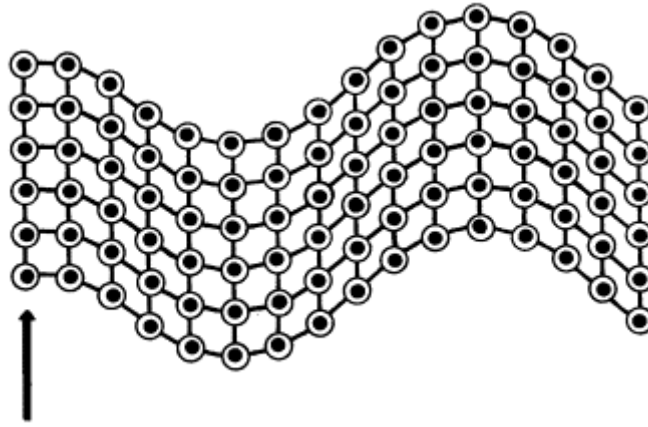


Рис. 7. Плоская сетка, передающая сдвиговые колебания.

Процесс взаимного притяжения и компенсации зарядов частиц противоположного вида будет продолжаться до тех пор, пока каждая из частиц одного знака не будет окружена шестью частицами противоположного знака. Таким образом, структура эфирной среды будет строго упорядочена и выстроена в виде регулярной пространственной решетки. Возникающие в свободном эфире, по каким либо причинам, неоднородности будут распространяться от места их возникновения со скоростью света C .

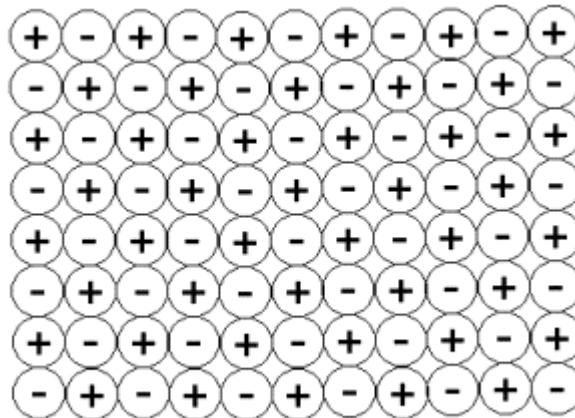


Рис. 8. Структура эфирной среды, состоящей из частиц двух, противоположных по заряду, видов (проекция на плоскость).

Как уже было показано выше на примере самых древних пород планеты Земля и метеоритов [33], элементарные частицы (например, электроны) могут перемещаться относительно положительных и отрицательных частиц, составляющие эфирную среду, чрезвычайно долго и совершенно без трения. Соответственно и сами частицы этой среды могут перемещаться друг относительно друга также без трения.

Наиболее наглядное представление о возмущенной эфирной среде дает магнитное поле вокруг проводника с током или в окрестности постоянного магнита. Обычно, визуализацию магнитных силовых линий производят при помощи порошка железа, рис.9.

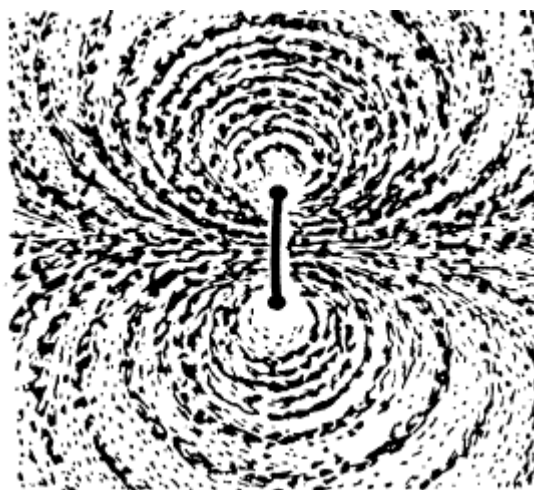


Рис. 9. Силовые линии магнитного поля кругового тока, визуализированные при помощи порошка железа.

Наиболее логично представление магнитного поля в виде скручивающей (сдвиговой) деформации эфирной среды. Оно устраняет наибольшее число противоречий. Магнитные силовые линии, как и эквипотенциальные линии упругих сдвиговых деформаций, всегда замкнуты [53].

В то же время концепция, объясняющая природу магнитного поля за счет наличия вихревого движения по кольцевым или иным замкнутым траекториям, требует разрешения нескольких противоречий.

Вихревое движение магнитных носителей, как индивидуальных частиц, должно было бы приводить к появлению трения и, соответственно, затрате энергии. В этом случае, без подвода энергии магниты быстро бы теряли свою силу. В вихревом движении, например газа, его молекулы в разных частях вихря движутся с разными скоростями. При этом наблюдения за распространением магнитной составляющей радиоволн различной частоты в межпланетном пространстве показывают, что ее скорость близка к постоянной, а именно скорости распространения света C [43]. Более подробный анализ противоречий, возникающих при принятии концепции вихревого эфира, будет приведен далее.

Таким образом, составленная из геометрически равных частиц с противоположными зарядами модель вакуума представляет собой сплошную среду, в которой возможны только сдвиговые, скручивающие, крутильные деформации и сдвиговые, скручивающие крутильные колебания. Математическое представление подобной среды, как было упомянуто выше, разработано еще в 19 веке.

5. Математическая модель квазиупругого эфира

Еще в 1839 году на основе обычной теории упругости МакКулаг развил представления об эфирной среде, которые, как оказалось, хорошо согласуются с теорией электромагнитных и оптических явлений Д. Максвелла. Ниже уравнения МакКулага приводятся, в основном, в изложении Арнольда Зоммерфельда [12].

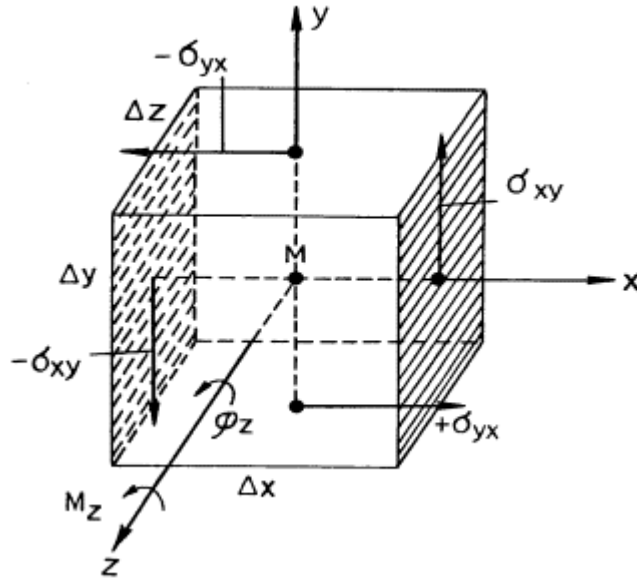


Рис. 10. Отношения между напряжениями и скручивающим моментом в «квазиупругом» теле.

В теории сплошных сред обычно рассматриваются перемещения, вращения и деформации. Упругое тело реагирует на деформации возникновением тензора упругих сил, причем деформации также описываются тензором. Теперь представим себе «квазиупругое» тело, которое невосприимчиво к деформациям сжатия-растяжения, но реагирует на деформацию кручения относительно абсолютного пространства. Так как такое кручение имеет характер антисимметричного тензора, мы можем представить напряжения, приложенные к сторонам элементарного куба в виде антисимметричного тензора. Запишем его в следующем виде

$$\begin{pmatrix} 0 & \sigma_{xy} & \sigma_{xz} \\ \sigma_{yx} & 0 & \sigma_{yz} \\ \sigma_{zx} & \sigma_{zy} & 0 \end{pmatrix}, \quad (12)$$

где $\sigma_{ik} = -\sigma_{ki}$.

Соотношения между поворотом и напряжениями отражены на схеме рис.10. Элементарный объем $\Delta\tau$ повернут на угол φ_z (стрелка вокруг положительного направления оси z , по правилу правого винта).

Чтобы осуществить такое скручивание, необходимо приложить момент силы вокруг z -оси:

$$M_z = k\varphi_z\Delta\tau, \quad (13)$$

где k есть «модуль скручивания» квазиупругого тела. Этому моменту силы соответствуют два обозначенные на рисунке сдвигающие напряжения σ_{xy} и $-\sigma_{yx}$ на x - и y -плоскостях, отложенных на осях x и y в положительных направлениях и антипараллельные напряжения на соответствующих плоскостях осей в отрицательных направлениях. Чтобы соблюсти соответствие между (12) и (13) мы должны получить

$$\sigma_{xy} = -\sigma_{yx} = (k/2)\varphi_z. \quad (14)$$

В итоге мы получаем момент, действующий на обеих x -плоскостях:

$$2\sigma_{xy}\Delta y\Delta z(\Delta x/2) = (k/2)\varphi_z\Delta\tau$$

и момент на двух y -плоскостях

$$-2\sigma_{yx}\Delta x\Delta z(\Delta y/2) = (k/2)\varphi_z\Delta\tau,$$

также как и момент из уравнения (13).

Циклическая подстановка из (14) явно приводит к следующим выражениям:

$$\sigma_{yz} = -\sigma_{zy} = (k/2)\varphi_x, \quad \sigma_{zx} = -\sigma_{xz} = (k/2)\varphi_y. \quad (14a)$$

Схему действия сил, приведенную на рис.10 можно представить как приложенную к бесконечно малой материальной точке, находящейся внутри некоего тела. Уравнения движения этого квазиэластичного тела можно написать по аналогии с известными из теории упругости уравнениями движения [53]. Составляя их, учтем инерцию (δ — масса единичного объема) и будем рассматривать только условно медленные движения. Кроме этого, мы должны отказаться от внешних сил ($P = 0$). Тогда, с учетом (14) и (14a), получим

$$\delta \frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial \sigma_{yx}}{\partial y} + \frac{\partial \sigma_{zx}}{\partial z} = -\frac{k}{2} \left(\frac{\partial \varphi_z}{\partial y} - \frac{\partial \varphi_y}{\partial z} \right),$$

где u — смещение.

Последнее, циклически преобразованное и векториально записанное, представляет собой уравнение движения

$$\delta \frac{\partial \vec{S}}{\partial t} = -\frac{k}{2} \text{rot} \vec{\varphi}. \quad (15)$$

Это уравнение можно отобразить иначе, через отношение между вектором смещения \vec{S} и угловой скоростью $\vec{\omega}$. Это произойдет, если и здесь мы поменяем $d\varphi/dt$ на $\partial\varphi/\partial t$:

$$\delta \frac{\partial \vec{\varphi}}{\partial t} = \frac{1}{2} \text{rot} \vec{S}. \quad (16)$$

Из предположения несжимаемости среды, для значения $\vec{\varphi}$, — угла поворота вектора смещения, добавим следующее условие:

$$\text{div} \vec{S} = 0, \quad \text{div} \vec{\varphi} = 0. \quad (17)$$

Как отмечает А. Зоммерфельд [12], система уравнений (15), (16) и (17) демонстрирует убедительную простоту и симметрию. Она имеет ту же форму, что и уравнения Д. Максвелла для пустого пространства.

Для более подробного исследования введем напряженность электрического поля \vec{F} , напряженность магнитного поля \vec{G} , коэффициенты пропорциональности α, β , размерность которых будет зависеть от выбора системы физических величин, в которых выражены \vec{F} и \vec{G} , а также от знака перед зарядом и силой магнитного поля:

$$\text{a) } \vec{S} = \pm\alpha \vec{F}, \quad \vec{\varphi} = \mp\beta \vec{G},$$

или

$$\text{b) } \vec{S} = \pm\alpha \vec{G}, \quad \vec{\varphi} = \mp\beta \vec{F}.$$

Тогда идентично уравнениям (15), (16) и (17), получим дважды:

$$\varepsilon_0 \frac{\partial \vec{F}}{\partial t} = \text{rot} \vec{G}, \quad \text{div} \vec{F} = 0, \tag{18}$$

$$\mu_0 \frac{\partial \vec{G}}{\partial t} = -\text{rot} \vec{F}, \quad \text{div} \vec{G} = 0.$$

Введенные здесь сокращения ε_0, μ_0 называются диэлектрической и магнитной проницаемостью вакуума. В системе наших обозначений они будут даны через:

$$\varepsilon_0 = \frac{\delta}{\kappa} \frac{2\alpha}{\beta}, \quad \mu_0 = \frac{2\beta}{\alpha}, \tag{18a}$$

$$\mu_0 = \frac{\delta}{\kappa} \frac{2\alpha}{\beta}, \quad \varepsilon_0 = \frac{2\beta}{\alpha}. \tag{18b}$$

Их произведение независимо от выбора системы единиц (коэффициентов α, β). В обоих случаях это произведение будет равно:

$$\varepsilon_0 \mu_0 = \frac{4\delta}{\kappa} = \frac{1}{C^2}. \tag{19}$$

Таким образом определенная величина C обозначает скорость распространения в вакууме. Обратим внимание на то, что C связано с модулем скручивания κ .

В весоом диэлектрике действуют такие же основные уравнения (18), как и в вакууме, только с измененными значениями ε, μ , вместо ε_0, μ_0 . Но оба условия дивергенции существенно изменятся. Вместо $\text{div} \vec{G} = 0$ должно быть

$$\text{div} \mathbf{B} = 0, \tag{20}$$

где $\mathbf{B} = \mu \vec{G}$ — магнитная индукция.

Это приведет к тому, что скручивание $\vec{\varphi}$ среды будет определяться не величиной \vec{G} , но величиной \mathbf{V} , что не создает никаких трудностей. С другой стороны, условие $\vec{F} = 0$ перейдет в

$$\operatorname{div} \mathbf{D} = \delta_e, \quad (21)$$

где $\mathbf{D} = \varepsilon \vec{F}$ — электрическая напряженность, δ_e — пространственная плотность действующего электрического заряда. Так как теперь не \vec{F} , а \vec{G} определяет скорость тока \vec{S} и константы ε, μ связаны с $\kappa, \delta, \alpha, \beta$, уравнения Д. Максвелла могут быть верными и здесь, в весоном диэлектрике.

В своей работе [12] А. Зоммерфельд пишет, что он далек от того, чтобы этой «модели эфира» придать какой-либо физический смысл. Вместе с этим, само включение раздела о модели квазижесткого эфира в его капитальный труд «Механика деформируемых сред», последнее издание которого выпущено в 1978 году, весьма знаменательно.

Наиболее убедительно верность и адекватность концепции МакКулага демонстрирует деформация эфирной среды, возникающая вокруг проводника с током, рис.9. Скручивающая деформация образует ряд вложенных друг в друга концентрических поверхностей. Каждая из этих поверхностей является эквипотенциалью, в пределах которой напряженность магнитного поля обладает одинаковой величиной.

Наше положение (см. п.6 раздела 3) о том, что эфирная среда в известной степени связана (закреплена) большими по астрономическим масштабам физическими массами соответствует ранее выдвинутой МакКулагом концепции. По нашему мнению, напряжения в эфирной среде описываются всеми видами тензоров, в которых диагональные члены, как и в (12) равны нулю. Это означает, что в эфирной среде могут существовать деформации формоизменения, т.е. скручивания, кручения и сдвига.

Причем, здесь и далее под деформацией скручивания мы будем понимать деформации, возникающие при приложении момента сил, когда прямая линия (ось) его приложения проходит через тело, а само тело закреплено на бесконечности (рис.10). Деформация кручения возникает тогда, когда тело закреплено между двумя параллельными плоскостями и одна из плоскостей поворачивается, оставаясь параллельной первой, на некоторый угол относительно другой. Деформация сдвига происходит в теле, закрепленном между двумя параллельными плоскостями, причем одна плоскость сдвигается параллельно первой по прямой линии.

6. Плотность эфирной среды в вакууме и в физических средах

На основании уравнения (19) из предыдущего раздела можно утверждать, что эфирная среда обладает некоторой плотностью δ , имеющей электромагнитную природу. В силу очень высокой однородности этой среды (за исключением областей, близких к физическим телам) плотность, как и скорость света C , весьма постоянна. Эта среда является как бы аналогом жидкости, имеющей постоянную плотность и везде присутствующей (распределенной) и которой, в силу этого, можно было бы пренебречь. Вместе с этим, такую среду или вакуум нельзя не считать материальным телом, так как она активно проявляет себя в электрических и магнитных полях и является основой, которая обеспечивает распространение

электромагнитных волн (света). Поэтому эфирную среду, рис.8, следует назвать распределенным материальным телом. Физические тела более высокого уровня структуры (электроны, атомы, молекулы и др.) не распределены равномерно в пространстве, как эфирная среда, а геометрически концентрированы и представляют собой сгущения материальной среды в определенных точках пространства. Их следует назвать концентрированными материальными или иначе, физическими телами. Последнее определение имеет еще и тот смысл, что физические тела могут быть обнаруживаемыми физическими приборами. Конечно, характеристики эфирной среды могут быть определены путем возбуждения в ней, например, колебаний. Однако характеристики невозбужденной эфирной среды не могут быть определены, так как любой физический прибор при измерениях будет изменять ее состояние.

Плотность эфирной среды, как и плотность физической, является одним из параметров, определяющим скорость распространения в ней колебаний. Из уравнения (19), приведенного в предыдущем разделе, можно получить, что скорость распространения электромагнитных волн в вакууме равна

$$C = \sqrt{\frac{1}{\epsilon_0 \mu_0}} = \sqrt{\frac{\kappa}{4\delta}} \quad (22)$$

или

$$C = \sqrt{\frac{\kappa}{4\delta}} \quad (23)$$

Из этого уравнения следует, что эквивалентная квадрату скорости распространения света C упругость эфирной среды κ должна быть очень велика. Она могла бы быть определена, если была бы известна электромагнитная плотность вакуума δ .

Величину плотности можно найти через волновое сопротивление вакуума. Как известно, волновое сопротивление сплошных сред определяется по формуле:

$$R = \delta C, \quad (24)$$

откуда

$$\delta = R/C. \quad (25)$$

Значение волнового сопротивления вакуума точно известно [3],

$$R = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}}, \quad (26)$$

где μ_0 — магнитная проницаемость, ϵ_0 — диэлектрическая постоянная вакуума. Скорость света C также можно выразить через ϵ_0 и μ_0 :

$$C = \sqrt{\frac{1}{\mu_0 \varepsilon_0}}, \quad (27)$$

Подставляя выражения для R и C в формулу (25), получим, что

$$\delta = \mu_0 = 1,25664 \cdot 10^{-6}, \text{ кг} \cdot \text{м} \cdot \text{сек}^{-2} \cdot \text{а}^{-2}, \quad (28)$$

где размерность плотности дана в единицах системы СИ.

Итак, магнитная проницаемость μ_0 выполняет роль плотности (инерциальной массы) в эфирной среде (вакууме). Теперь воспользуемся формулой (19) А. Зоммерфельда для определения величины скручивающей упругости эфирной среды

$$\kappa = 4/\varepsilon_0 = 4,51763 \cdot 10^{11}, \text{ кг} \cdot \text{м}^3 \cdot \text{сек}^{-4} \cdot \text{а}^{-2}, \quad (29)$$

Ранее было отмечено (см. раздел 2), что МакКулаг отождествлял диэлектрическую проницаемость ε_0 с величиной, обратной упругости [11].

Итак, из определений δ и κ однозначно следует, что эфирная среда (вакуум) имеет электромагнитную природу. Показатели степени при этих величинах дают представление о том, что величина δ очень мала, а упругость эфирной среды κ чрезвычайно высока.

Классическая механика, математическая теория колебаний со всей очевидностью показывают, что волновые процессы могут существовать только лишь при наличии некоторых распределенных масс и упругих сил, соединяющих массы в сплошной континуум. Надо учесть, что для твердых изотропных тел имеется формула, связывающая величины скорости V , массы и модули упругости вещества [52]:

$$V = \sqrt{E/\rho} \quad (30)$$

где E — модуль упругости, ρ — плотность вещества.

Сравнение формул (22) и (30) показывает, что они подобны. В формуле (30) модуль упругости E отражает упругость связей между материальными точками в твердом теле. Плотность вещества ρ отражает массу этих материальных точек.

Из вида формулы (30) следует, что скорость V в твердом (и не только в твердом) теле выше в тех веществах, в которых связи между материальными точками (атомами, молекулами) отличаются большей силой и меньше в тех, в которых атомы и молекулы обладают большей массой. Примерами, подтверждающими это положение, могут служить многие вещества и, в частности, алмаз и свинец. Как известно [55], алмаз отличается большой твердостью и упругостью. Например, величина скорости распространения поперечных колебаний в нем $V_s = 12,32 \text{ км/с}$, при плотности $\rho = 3,51 \text{ г/см}^3$. При этом в свинце скорость $V_s = 0,86 \text{ км/с}$, а плотность составляет $\rho = 11,6 \text{ г/см}^3$. Пропорциональная зависимость между скоростью V_s и величиной $1/\rho$ — обратной плотности, хорошо выражена для щелочных металлов. Кроме этого, и простые механические модели подтверждают правило — в колебательных системах чем больше масса, тем меньше частота колебаний и наоборот. Соответственно, чем больше упругость, тем больше частота колебаний и наоборот.

Обращаясь к выражению (29) мы видим, что скручивающая упругость эфирной среды k действительно очень значительна. На это указывает сравнение скорости распространения сдвиговой волны в упругих твердых телах со скоростью света C . Например, скорость распространения сдвиговых волн в самом упругом твердом веществе — алмазе составляет только лишь $4,1 \cdot 10^{-5}$ от величины C . Соответственно, плотность вакуума должна быть очень малой, что и следует из ее величины (28). Естественно, что электромагнитные величины δ и k невозможно строго сравнивать с соответствующими характеристиками твердых тел в силу их различающейся физической природы.

7. Механизм сил притяжения физических тел в эфирной среде

Как известно, размеры атомов, включая их электронные оболочки, составляет доли и единицы ангстрем, — $\text{Å} = 1 \cdot 10^{-10}$ м. Размеры ядер имеет порядок 10^{-15} м. В то же время длина волны, например видимого света, составляет $(4—7) \cdot 10^{-7}$ м [56]. Имеется много экспериментальных данных о распространении света в газообразных, жидких и твердых средах.

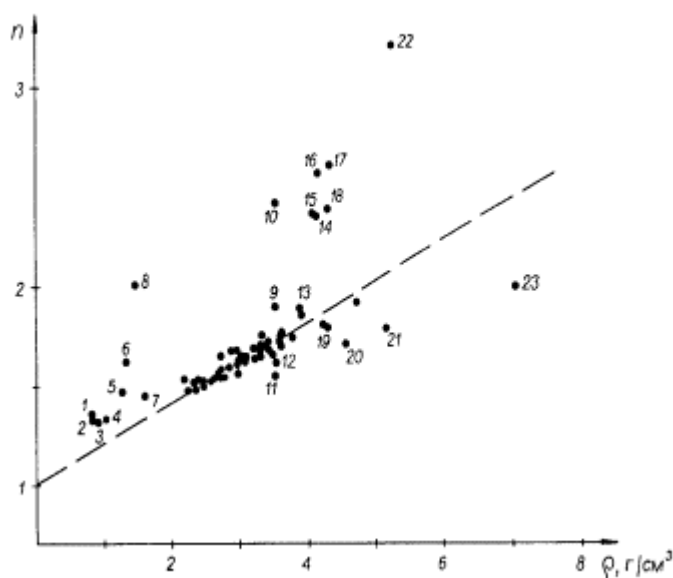


Рис. 11. Зависимость между коэффициентом преломления n и плотностью ρ некоторых жидких и твердых веществ, минералов (составлено по данным [55, 57]).
 1 — лед, 2 — ацетон, 3 — спирт, 4 — вода, 5 — глицерин, 6 — сероуглерод, 7 — четыреххлористый углерод, 8 — сера, 9 — титанит, 10 — алмаз, 11 — гротит, 12 — топаз.

Параметром, непосредственно связанным со скоростью распространения световой волны, является коэффициент преломления, который возможно измерять с большой точностью в прозрачных средах. Рассмотрим зависимость между коэффициентом преломления n и плотностью ρ некоторых веществ (рис.11). Параметры большей части веществ (ангидрит, апатит, бадделлит, берилл, борацит, галенит, галит, гипс, дистен, доломит, кальцит, кварц, кордиерит, корунд, лейцит, микроклин, мусковит, нефелин, ортоклаз, периклаз, родонит, силлиманит, ставролит, циркон, эвдиалит и много других) подчиняются зависимости:

$$n = 1 + 0,2\rho. \quad (31)$$

Эта зависимость отражена пунктирной линией на рис.11. На рисунке цифрами обозначены вещества, соотношения ρ и n которых находятся вне общей зависимости. Например, соотношения для алмаза, серы, железа, титана и некоторых их соединений на графике находятся выше линии общей зависимости. Соотношения для некоторых соединений фтора, бария, фосфора, олова и др. находятся под этой прямой.

В целом же, все вещества, включая газы, жидкости, твердые вещества имеют коэффициент преломления больше единицы [2]. Это означает, что скорость распространения световых волн (фотонов) в физических средах всегда ниже, чем в вакууме. Естественно предположить, что замедление скорости распространения света в физических средах происходит благодаря эффекту огибания некоторых, непроницаемых для фотонов, областей. Фотонам низких энергий приходится огибать области пространства, занимаемые электронными оболочками и ядрами атомов. Высокоэнергичные фотоны проникают в области, более близкие к ядру. Рентгеновские волны взаимодействуют непосредственно с областью атомного ядра.

Замедлению скорости распространения света в физических средах еще в большей степени способствуют эффекты переизлучения фотонов, рекомбинации, люминесценции. Однако основой, в которой распространяются световые колебания, является эфирная среда. Таким образом, будет логичным предположить, что вблизи атомного ядра, как и в нем самом, эфирная среда, вытесняемая ядерными силами, отсутствует.

На рисунке 12 весьма упрощенно представлена структура эфирной среды вблизи условного ядра атома в виде единичной сферической массы. Данная упрощенная схема показывает, что пространственно-сетчатая структура эфира искажена сферической массой. Вблизи сферической массы эта структура в значительной мере разрыхлена. По мере удаления от сферы степень разрыхления структуры будет уменьшаться. Естественно, что размеры подобной массы, например, электрона и частицы эфирной среды, несопоставимы по размерам. Соотношение их размеров неизмеримо больше, чем это показано на приведенном рис.12.

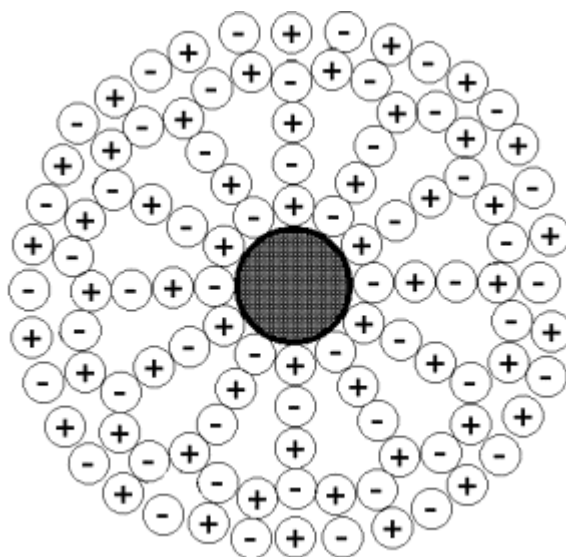


Рис. 12. Упрощенная схема пространственной сетчатой структуры эфира в окрестности единичной сферической массы.

Сравнение рис.8 и рис.12 показывает, что наибольшей плотностью обладает структура, вблизи которой отсутствуют физические массы. Структура, искаженная присутствием массы, обладает меньшей плотностью. Пространственно-сетчатая структура, образованная

притягивающимися друг к другу разноименными частицами, развивает на их контактах, как было показано выше, большое давление. Такое же давление или меньшее, будет оказываться и на сферическую массу, рис.12. Причем это давление будет складываться за счет размыкания контактов разноименных частиц, непосредственно примыкающих к сферической массе. Давление на сферическую массу будет усилено за счет искажений вторых, третьих, четвертых и т.п. рядов структурной решетки, находящихся, соответственно во втором, третьем, четвертом и т.п. ряду от сферической массы. Это давление обусловлено стремлением частиц, находящихся во втором, третьем и др. рядах, находиться как можно ближе друг к другу и восстановить ненарушенную структуру, рис.8.

На некотором, большем расстоянии от центра сферической массы общий вид структурной среды условно можно представить в виде концентрических сфер, вложенных одна в другую, рис.13.

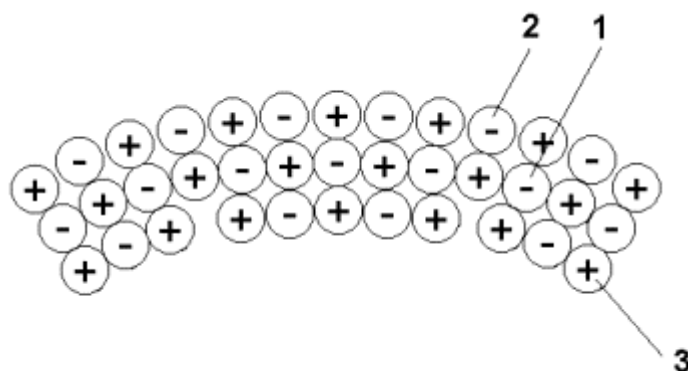


Рис. 13. Фрагмент структуры эфирной среды на некотором расстоянии от физической массы.

Чисто условно, будем считать, что в средней концентрической сфере (1, рис.13) все частицы противоположного рода контактируют друг с другом непосредственно, без промежутков. Тогда в концентрической сфере, расположенной дальше от массы (2, рис.13), ввиду необходимости соответствия друг другу числа противоположных частиц, появятся промежутки между ними. В концентрической сфере, расположенной ближе к физической массе (3, рис.13), упаковка частиц также будет менее плотной, так как здесь невозможно разместить то же число частиц, что и в средней сфере. Некоторое количество частиц из ближней сферы будут вытеснены, а их место займут пустые промежутки. Сравнение схем, представленных на рис.8 и рис.13 позволяет сделать заключение, что эфирная среда в окрестности физической массы является менее плотной и более «рыхлой», чем в среде без физических масс. Нетрудно представить, что, по мере удаления от физической массы, плотность эфирной среды будет возрастать, а ее «рыхлость» уменьшаться пропорционально расстоянию от этой массы.

Если представить какую либо физическую пробную массу и поместить ее внутри невозмущенной эфирной среды, рис.8, то эта пробная масса исказит структуру эфирной среды, так, как это показано на рис.12. Пробная масса будет испытывать наибольшее и равное со всех сторон давление. Переместим теперь пробную массу в среду, уже искаженную наличием какой либо физической массы, рис.13. В этом случае давление на пробную массу не будет одинаковым со всех сторон. Пробная масса окажется под давлением большого числа концентрических слоев разной кривизны, в зависимости от расстояния до физической массы. Концентрические слои меньшей кривизны будут оказывать большее давление на пробную массу. Давление, оказываемое более близкими к физической массе слоями с большей кривизной, будет меньшим. Таким образом, эфирная среда в области

влияния физической массы, оказывается градиентной. Вектор этого градиента направлен на физическое тело. К пробному телу будет приложена сила, подталкивающая это тело к физической массе. Это и есть принципиальная основа сил тяготения в эфирной среде, состоящей из равных, противоположных по знаку, частиц.

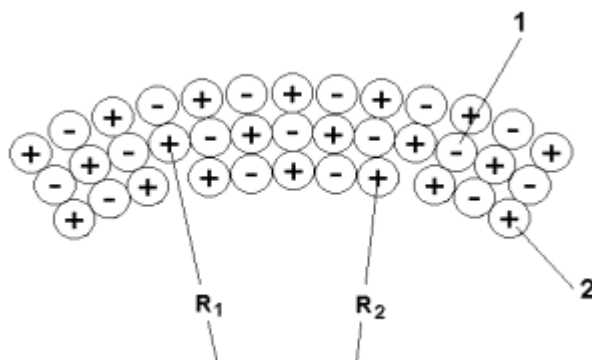


Рис. 14. Схема расчета числа частиц эфирной среды в концентрических слоях вокруг физической массы.

Таким образом, неплотная эфирная среда представляет собой пространство, куда вытесняются свободные массы из той области пространства, где эфирная среда более плотная. Если решетка искривлена, например, из-за наличия внутри решетки какой-либо массы, она обладает меньшей плотностью. В такой искривленной решетке свободная масса будет передвигаться в направлении снижения градиента плотности решетки (или иначе, в направлении большей «рыхлости»).

Из представлений, развитых выше, сравнительно легко выводится закон всемирного тяготения. Допустим, что по длине окружности L_1 , концентрического слоя 1, рис.14, образованного вокруг тяжелой массы M_1 , укладывается точное число n частиц противоположных знаков диаметром d , или $L_1 = n_1 d$.

Будем считать, что $L_1 \gg d$. Радиус такой окружности будет равен $R_1 = n_1 d / 2\pi$, а число частиц $n_1 = 2\pi R_1 / d$. Следующий, более близкий к тяжелой массе концентрический слой с длиной окружности L_2 , как следует из нашей модели, будет иметь радиус R_2 , меньший ровно на величину размера частицы d , чем первый, $R_2 = R_1 - d$. Длина окружности слоя 2 будет равна $L_2 = 2\pi R_2 = d(n_1 - 2\pi)$, а число частиц $n_2 = 2\pi(R_1 - d)/d$. Иначе, $n_2 = n_1 - 2$. Соответственно, в слое 2 будет укладываться на 2π частиц меньше, чем по длине окружности L_1 . С другой стороны, каждой частице окружности L_1 должна соответствовать другая, противоположная ей по знаку, частица L_2 . Значит, за счет $n - 2\pi$ числа частиц во втором концентрическом слое 2π частиц первого слоя не будут скомпенсированы. Поэтому частицы слоя 2 будут находиться на несколько большем расстоянии друг от друга, чем частицы первого слоя. Таким образом, в пределах концентрического слоя 2 образуется некоторое разрежение эфирной среды.

В некотором k -слое, находящемся ближе к центру на величину kd , по длине окружности будет укладываться число частиц $n_k = n_1 - 2k\pi$. Величину разрежения эфирной среды в k -слое по отношению к первому слою можно выразить коэффициентом, отражающим отношение числа частиц в каждом слое к их окружностям:

$$\Delta_k = (n_1 - 2k\pi) / n_1 = 1 - 2k\pi / n_1. \quad (32)$$

Формула (32) по сути, при больших числах n , выражает изменение диаметра (радиуса) или кривизну концентрических слоев, в пределах которых, в идеальном случае, размещаются частицы эфира.

Нетрудно показать, что с увеличением расстояния от центра, кривизна (для сферических поверхностей) уменьшается пропорционально радиусу сферы. Соответственно этому, степень «разрыхления» вакуумной среды будет убывать настолько, насколько будет увеличиваться расстояние от массы, возмущающей вакуум.

Представим себе наличие точечной массы M_1 в однородном, невозмущенном вакууме. Как уже показано, с увеличением расстояния от точечной массы M_1 степень «разрыхления» вакуума будет уменьшаться пропорционально первой степени от расстояния R до центра массы, то есть M_1/R . Теперь введем в точку, расположенную на расстоянии R от первой массы вторую массу M_2 . Масса M_2 произведет в районе расположения массы M_1 «разрыхление» вакуума, равное M_2/R . Таким образом, взаимное притяжение двух масс M_1 и M_2 будет пропорционально произведению двух вышеприведенных выражений,

$$T = -\frac{M_1 \cdot M_2}{R^2} \quad (33)$$

Как известно, закон всемирного тяготения формулируется следующим образом: две материальные точки, обладающие массами M_1 и M_2 притягиваются друг к другу с силой F :

$$F = -g \frac{M_1 \cdot M_2}{R^2} \quad (34)$$

где R — расстояние между точками, а g — гравитационная постоянная, равная $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ нм}^2/\text{кг}^2$ [56]. Из этого примера видно, что закон всемирного тяготения непосредственно выводится из предлагаемой модели эфирной среды.

Адекватность формул (33) и (34) обусловлена тем, что число n частиц эфирной среды в любой реальной замкнутой поверхности, окружающей физическое тело, очень велико ввиду чрезвычайной малости самих частиц.

Итак, наличие единичных масс, показанных на рис.12, или их скопления искажает конфигурацию пространственно-сетчатой структуры эфирной среды. Поскольку единичные массы, сконцентрированные, в основном, в ядрах, связаны друг с другом определенными силами, образуя твердые, жидкие и газообразные тела, искажения, вносимые в пространственно-сетчатую структуру, частично суммируются от каждой единичной массы. Это, в конечном итоге, приводит к разрыхлению, снижению специфической плотности эфирной среды. Это разрыхление тем больше, чем больше общая масса физического тела. Оно велико в окрестности планет. Оно еще больше в окрестности массивной звезды. Разрыхление эфирной среды, создаваемое галактиками, простирается на астрономические расстояния. Теория потенциала [58] позволяет, исходя из заданного распределения масс, определять взаимные силы тяготения в планетарных и более сложных системах.

Объяснение природы взаимного притяжения физических тел, по нашему мнению, является одним из самых важных следствий концепции непустого эфира. Как уже упоминалось, на наличие квазижесткого эфира, деформируемого физическими телами, указывали ранее МакКулаг, У. Томсон, и др. [11, 12, 15, 31, 32]. Имеются экспериментальные данные,

подтверждающие такую деформацию. Например, свет, проходящий в окрестности массивного тела, распространяется с меньшей скоростью, чем вдали от него, — при радиолокации Меркурия и Венеры во время их прохождения за диском Солнца дополнительная задержка сигнала, обусловленная полем тяготения нашей звезды, составила около $2 \cdot 10^{-4}$ сек [59]. Таким образом, подтверждено снижение жесткости, «разрыхление» и искажение эфирной среды вблизи физических тел.

Предлагаемая концепция структуры эфирной среды объясняет природу инерциальных сил, а также причину одинакового ускорения тел разной массы в гравитационном поле. Каждое покоящееся физическое тело занимает определенное пространство в эфирной среде, вытесняя часть последней и искажая ее структуру, как это показано на рис.12—14. Без влияния гравитационных масс эфирная среда будет оказывать равностороннее давление на это физическое тело. Если физическое тело будет двигаться равномерно, эфирная среда будет проходить сквозь тело как через некоторую объемную решетчатую конструкцию. В центрах решетки тела находятся ядра атомов. Ядерные силы вблизи ядра разуплотняют при движении физического тела эфирную среду, которая затем снова уплотняется при прохождении этого центра решетки. Таким образом, при движении, физическое тело разуплотняет эфирную среду, которая после прохождения этого тела, снова уплотняется. В направлении движения тела, в нем, некоторая масса эфирной среды с определенной скоростью будет разуплотняться. За движущимся телом, такая же масса эфира, с такой же скоростью, что и перед телом, будет уплотняться. Количества движения масс, расположенных по линии движения тела и за ним, будут равны. Поскольку эфирная среда не обладает способностью поглощать, рассеивать энергию, равномерное движение физического тела может продолжаться бесконечно долго.

Иное положение будет наблюдаться при ускорении движения физического тела. Чтобы придать ускорение физическому телу необходимо, согласно второму закону Ньютона, приложить к нему силу. Чтобы придать ускорение более массивному телу, нужно разуплотнять по линии его движения существенно большее число частиц эфирной среды, пропорциональное массе этого тела. Таким образом, ускорение менее массивного и более массивного тела, например, в гравитационном поле Земли, будет одинаковым. Отсутствие эфира, как среды, активно взаимодействующей с ускоряемой массой, противоречит третьему закону Ньютона о действии и противодействии.

Именно взаимодействие ускоряющегося заряда с эфирной средой позволили Дж. Лармору [60] и В. Вину [61] выдвинуть гипотезу о том, что поскольку атомы состоят из систем электронов, то можно доказать, что инерция обыкновенной весомой материи объясняется возбуждением токов самоиндукции при ускорении весомого тела. Каждый электрон, при ускорении вместе с телом возбуждает вокруг себя конвекционные токи самоиндукции. При этом, согласно закону сохранения энергии, следует совершить работу, чтобы образовать эти токи (локальное магнитное поле самоиндукции) и привести электрон в движение.

Однако среди физиков того времени эта гипотеза не нашла поддержки. По нашему мнению, идея Дж. Лармора и В. Вина является плодотворной и следует вернуться снова к ее разработке.

Физическое тело, равномерно движущееся в эфирной среде, не испытывает сопротивления. На возможность тела сохранять бесконечно долго прямолинейное и равномерное движение в идеальной жидкости, совсем не испытывая сопротивления, указывал еще Д'Аламбер. Таким образом, эфир по своим свойствам напоминает идеальную среду, не проявляющую эффекты трения при движении через него физических тел, но в тоже время, имеет свойства специфического твердого тела.

8. Деформация эфирной среды в электрическом и магнитном полях

Влияние электрического тока на поведение магнитной стрелки впервые было обнаружено Эрстедом в 1820 году [62]. Явление электроиндукции наблюдал Фарадей [63]. Позднее было показано, что эквипотенциальные линии магнитного поля вокруг проводника с током представляют собой концентрические окружности. Вот как описывал Пойнтинг возникновение силовых линий вокруг проводника с током: ...«когда сила электрического тока, который течет в прямом проводе, постепенно возрастает от нуля, окружающее пространство заполняется магнитными силовыми линиями, которые имеют форму кругов, расположенных вокруг оси провода. ...эти силовые линии попадают на свои места, двигаясь наружу от провода; так, что магнитное поле растет, благодаря постоянному испусканию проводом силовых линий, которые расширяются и распространяются, подобно тому, как от брошенного в стоячую воду камня на ее поверхности расходятся круги.» [64].

Затем была обнаружена электродвижущая сила (ЭДС) самоиндукции. Согласно закону Ленца [56] индукционные токи всегда направлены таким образом, что их собственное поле противодействует изменению вызывающего их поля. ЭДС самоиндукции возникает при выключении электрической цепи. Поскольку при выключении цепи магнитное поле вокруг проводника с током исчезает, логично предположить, что ЭДС самоиндукции образуется за счет перехода энергии магнитного поля в электрический ток.

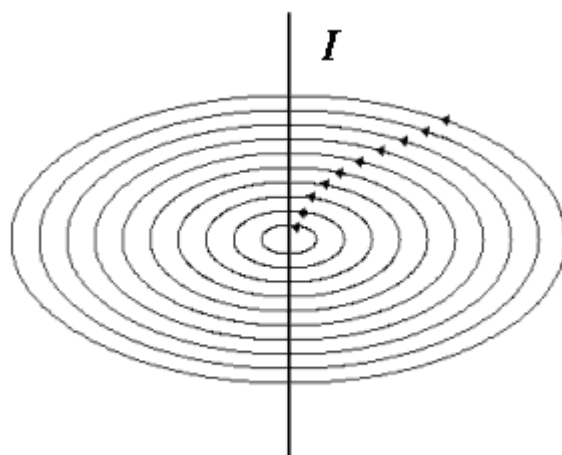


Рис. 15. Эквипотенциальные линии магнитного поля в эфирной среде (вакууме) вокруг линейного проводника с током I .

Согласно нашей концепции механизм явления самоиндукции состоит в следующем. В начальный период включения электрической цепи электрический ток не может сразу достигнуть своей максимальной величины, так как часть его энергии расходуется на образование магнитного поля в эфирной среде вокруг проводника (здесь мы рассматриваем проводник, расположенный в вакуумированном пространстве). Магнитное поле не может возникнуть мгновенно, так как электромагнитные возмущения в вакууме распространяются с конечной скоростью, — скоростью света C . В принципе, магнитное поле от проводника с током распределено на неопределенно большое расстояние. Магнитное поле поддерживается все время, пока ток течет в проводнике, рис.9, 15. При выключении электрической цепи энергия магнитного поля, запасенная в эфирной среде, отдается назад в виде тока самоиндукции в проводник. Совершенно очевидно, что в период включения цепи часть электрической энергии упруго запасается в виде магнитного поля вокруг проводника. В период выключения она упруго возвращается в цепь в виде ЭДС самоиндукции. Некоторая

часть энергии, как при включении тока, так и при выключении безвозвратно теряется на электромагнитное излучение.

Таким образом, эфирная среда или вакуум вокруг проводника играет роль упругого элемента, запасующего энергию. Вокруг проводника с током возникает скручивающая (один из видов сдвиговой) деформация эфирной среды, описываемая тензором МакКулага (12).

Довольно трудно придумать другие механизмы, которые удовлетворительно бы объясняли как явление самоиндукции, так и наблюдаемые в опытах другие эффекты. Гипотетически можно допустить существование единичных материальных носителей магнитного поля, которые способны к движению лишь по замкнутым траекториям. П. Дираком предприняты попытки теоретически обосновать наличие индивидуальных носителей, которые были названы монополями [54, 59]. Такие монополи, естественно, могут двигаться и не по замкнутым траекториям. Если бы единичные носители магнитного поля существовали, они могли бы накапливаться на полюсах, аналогично электрическим зарядам и обладали бы статической природой. В этом случае, они легко обнаруживались бы экспериментальными методами.

Можно было бы представить магнитные монополи в виде волн, движущихся вокруг проводника с током. Однако и в этом случае возникает противоречие, состоящее в том, что разрешенной скоростью распространения электромагнитных колебаний в эфире является только лишь скорость света C , близкая, как известно, к константе. Таким образом, вокруг проводника с током не может существовать магнитная волна, которая обращается вокруг этого проводника с разной, в зависимости от расстояния до проводника, скоростью. Ранее Ю.К. Сахаровым [65] было отмечено, что закон сохранения энергии запрещает существование магнитного монополя.

Обоснование возможности существования газообразного или жидкостного эфира встречает больше принципиальных противоречий, чем его квазитвердая модель. Чрезвычайно трудно представить и математически промоделировать замкнутые потоки частиц газа или жидкости без образования локальных вихрей, нестабильностей, разных форм ламинарного, турбулентного и других видов движения. Поведение реальных газов подчинено законам термодинамики. Как известно, именно нестабильность движения характерна для потоков реальных жидкостей, в том числе и сверхтекучих. Наблюдениями за магнитной составляющей радиоволн различной частоты в межпланетном пространстве установлено, что ее скорость распространения, как и скорость света C , постоянна [43]. Это свидетельствует в пользу существенной однородности эфирной среды и указывает весьма малую вероятность существования в нем разных видов динамической нестабильности.

В вихревом образовании (совокупности вложенных друг в друга движущихся по круговым траекториям частиц среды) движение, в зависимости от расстояния до центра вращения, должно происходить с различной скоростью. Для каждого из вложенных в вихрь колец должны быть соблюдены законы равенства моментов количества движения и неразрывности среды. На периферии вихря круговая скорость движения частиц ниже, по направлению к центру она повышается. Но на некотором расстоянии от центра, как показывают наблюдения, круговая скорость приобретает максимальное значение. Далее к центру вихря круговая скорость движения частиц падает. Явление снижения круговой скорости движения у центра вихря объясняется ослаблением действия центробежной силы на инерционные частицы (т.е. на частицы, обладающие массой). Наиболее наглядно явление снижения скорости в центре вихревого движения наблюдаются на примере атмосферных циклонов, ураганов, тайфунов, торнадо и др.

На рисунке 16 представлен профиль скорости движения воздуха в атмосферном тайфуне, подтверждающий это явление. Скоростной профиль этого природного явления зарегистрирован в Маниле, 20 октября 1882 г. [66]. Общее время прохождения тайфуна через город составило около 12 часов. Примерно за 5 часов скорость ветра V достигла 60 м/с. Затем в центре торнадо она резко упала практически до нуля. После прохождения центра, скорость ветра опять достигла максимума.

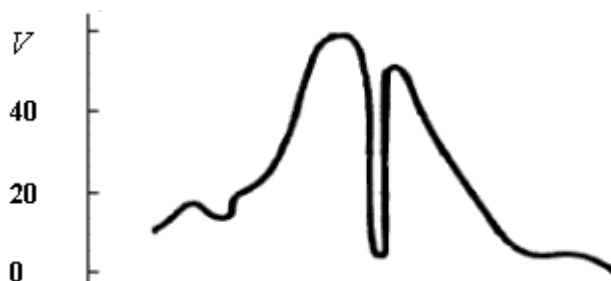


Рис. 16. Скорость ветра при прохождении тайфуна через Манилу 2 октября 1882 г.

Эксперименты показывают, что вокруг проводника с током градиент снижения напряженности магнитного поля направлен от проводника и его функция имеет монотонный характер [56, 67]. При этом, как показано выше, эфирная среда обладает специфической массой (см. раздел 6), а процессы образования магнитного поля вокруг проводника с током инерционны. Если магнитное поле в действительности было бы вихревым, тогда вблизи поверхности проводника, по которому течет постоянный ток, мы наблюдали бы сравнительно слабое магнитное поле. На некотором расстоянии оно приобретало бы максимальное значение. Затем, по мере удаления от проводника, магнитное поле монотонно бы уменьшалось. Таким образом, известное уравнение Максвелла $B = rot\vec{e}$ (\vec{e} — упругое смещение) не может быть соотнесено с вихревым движением инерциальной среды. Вышеприведенное уравнение Максвелла предполагает монотонное убывание магнитного потока от линейного тока по направлению нормали к этому току.

Как показано выше, распределение скорости и энергии в вихревом движении частиц, обладающих инерцией (массой) совершенно другое, чем то, которое описывается уравнением Максвелла. На самом деле, монотонное уменьшение величины магнитного поля вокруг проводника, по которому течет постоянный ток, начинается непосредственно от поверхности проводника. Эти наблюдения свидетельствуют в пользу гипотезы квазитвердого эфира МакКулага (см. раздел 5).

Заметим также, что представление магнитного поля в виде вихря вблизи, например, постоянного магнита предполагает наличие динамического движения. Однако поле постоянного магнита действительно постоянно. Оно не обнаруживает себя, если вблизи нет другого магнита или движущегося проводника. Динамическое движение, образованное потоком гипотетических магнитных частиц вблизи цилиндрического соленоида с током, как отметил У. Томсон, (см. раздел 2) действительно втягивало бы частицы внутрь соленоида. Однако поток частиц, образующий магнитное поле, выталкивал бы затем эти частицы из соленоида. Вынос частиц из соленоида происходил хотя бы в силу инерционности их движения. При этом опыт показывает, что втянутые ферромагнитные частицы остаются внутри соленоида. Они остаются в области максимальной напряженности магнитного поля, то есть там, где наблюдается максимальная деформация эфирной среды.

Исходя из вышеизложенного, наиболее логично представить магнитное поле в виде скручивающей (сдвиговой) деформации эфирной среды. Строго доказано, что магнитные силовые линии всегда замкнуты. Эквипотенциальные линии упругих сдвиговых деформаций

тоже всегда замкнуты [53]. В этом случае соблюдается так называемое условие неразрывности среды. Следует полагать, что условие неразрывности среды имеет силу и для эфира.

Частицы в эфирной среде жестко связаны друг с другом, поэтому в ней возможны лишь перемещения частиц относительно друг друга, образуя деформации этой среды. В ней не происходят вращательные движения одних частиц относительно других. Если бы частицы эфира обладали бы спином, тогда свет, проходящий через поле сильного магнита был бы поляризован.

В эфирной среде, как показано выше, возможны лишь крутильные, сдвиговые, скручивающие деформации, то есть деформации формы. Соответственно в деформированной эфирной среде могут существовать магнитные поля различной формы, отражающие форму деформации среды. Потенциальная энергия в эфирной среде запасается в виде магнитного поля и поля электрического заряда. Оба этих поля отражают деформацию эфирной среды разного рода. Динамические явления, происходящие в эфирной среде, будут проявляться в виде токов смещения.

Скручивающая деформация может быть отражена уравнением, описывающим линейно убывающую с увеличением расстояния от линейного проводника деформацию. Она полностью описывается, как показал Томсон и А. Зоммерфельд уравнением Максвелла $B = \text{rot} \vec{e}$ (см. раздел 5).

Представим простые модели деформации эфирной среды в соответствии с концепцией квазитвердого эфира. Как было показано выше, при наложении электрического и, или магнитного поля частицы эфирной среды будут смещены от их положения равновесия, которое они бы занимали в пространственно-сетчатой структуре в невозмущенном состоянии. Рассмотрим схему смещений в эфирной среде при наложении на нее электростатического поля, например между обкладками заряженного вакуумированного конденсатора. В этом случае эфирная среда, рис.8, подвергнется деформации, так как это показано на рис.17.

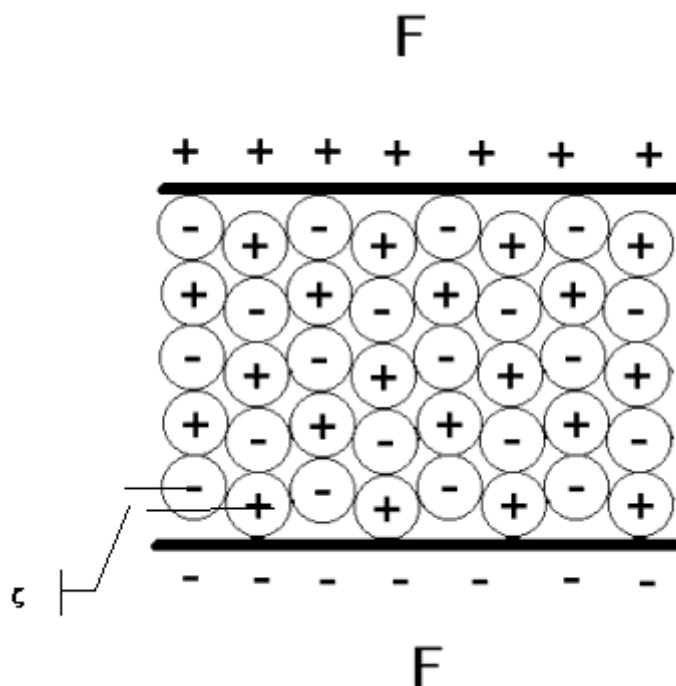


Рис. 17. Деформация эфирной среды в электрическом поле заряженного плоского конденсатора.

При этом частица эфирной среды, имеющая положительный заряд, сместится от пластины, заряженной положительно. Отрицательно заряженная частица эфирной среды, наоборот, будет находиться в контакте с положительно заряженной пластиной.

Естественно, что схема, приведенная на рис.17 (плоское сечение), в значительной степени упрощена, так как заряды, например, электроны, в теле пластины конденсатора разместятся в соответствии с законами электронного газа и картина, в целом, будет сложнее. Заметим, что смещение между положительной и отрицательной частицами эфирной среды в поле конденсатора составит некоторую величину ζ .

Емкость вакуумированного конденсатора C можно рассчитать по формуле [56]:

$$C = \frac{\varepsilon_0 S}{h}, \quad (35)$$

где ε_0 — диэлектрическая проницаемость вакуума, S — площадь пластин конденсатора, h — расстояние между его параллельными поверхностями.

Как следует из формулы (35), емкость вакуумированного плоского конденсатора не зависит от толщины его пластин и их проводимости, вида материала, из которого они изготовлены и т.п. Величина S/h , входящая в формулу, относится лишь к тому объему эфирной среды, который заключен между обкладками конденсатора.

Если на пластины плоского конденсатора, рис.17, подать напряжение, то в объеме $S \cdot h$ возникнет деформация эфирной среды (вакуума). Объем деформированного вакуума будет тем больше, чем больше площадь пластин конденсатора. При одном и том же напряжении на обкладках конденсатора напряженность электрического поля между ними будет тем больше, чем меньше расстояние h . Большая напряженность электрического поля вызывает большую степень деформирования вакуума. Таким образом, именно способность к деформированию эфирной среды и обуславливает емкость плоского и всех других видов конденсаторов.

Теперь представим, как происходит деформация эфирной среды в магнитном поле. Согласно ранее приведенному обоснованию, в магнитном поле эфирная среда деформируется сдвиговыми силами, причем каждый последующий ряд среды сдвигается относительно предыдущего в одну и ту же сторону.

На рисунке 18 представлено плоское сечение такой сдвиговой деформации эфирной среды в однородном магнитном поле, которая будет наблюдаться в одной из сторон центральной части очень длинного (квазибесконечного) соленоида. Заметим, что в однородном магнитном поле каждый ряд сдвинут относительно предыдущего на некоторую величину деформации ζ .

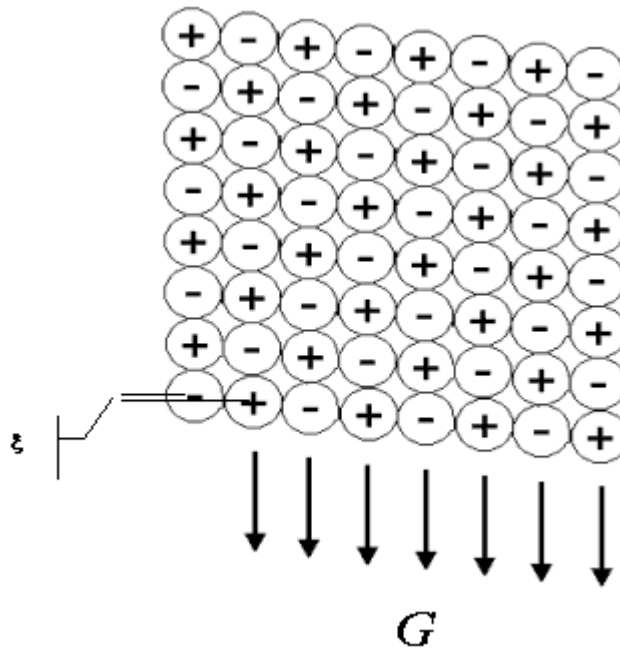


Рис. 18. Однородная деформация эфирной среды вблизи сильного магнита или соленоида с током. Пример постоянного градиента напряжённости поля в поперечном направлении к силовым полям. Подобный градиент можно наблюдать в средней части очень длинного соленоида (магнита).

Как известно [67], индуктивность L цилиндрического соленоида (катушки индуктивности) зависит от магнитной проницаемости среды μ , его длины l , площади поперечного сечения S и числа витков N . Для соленоида, находящегося в вакууме, при соотношении длины l к диаметру его витков d , $l/d > 10$, величина

$$L = \mu_0 \cdot n^2 V, \quad (36)$$

где μ_0 — магнитная проницаемость вакуума, $n = N/l$ — число витков на единицу длины, $V = Sl$ — объем соленоида.

Как и для конденсатора, индуктивность соленоида не зависит от проводимости, и вида материала проводника. В формуле (36) обращает на себя внимание та ее особенность, что индуктивность соленоида определяется, в том числе, тем объемом V и свойствами μ_0 вакуума, который находится внутри его витков. Совершенно ясно, что если объем V будет равен нулю, то и индуктивность соленоида также будет равна нулю. Увеличение n — числа витков или числа токов на единицу длины соленоида — существенно повышает степень деформации вакуума.

Опыты с соленоидами позволяют ярко продемонстрировать такое важное свойство вакуума, как его инерционность. Например, при выключении источника электродвижущей силы (ЭДС) в цепи, содержащей индуктивность L и сопротивление R ток I будет изменяться по закону [67]:

$$I = I_0 e^{-\frac{R}{L}t}, \quad (37)$$

где I_0 — начальное значение тока перед выключением цепи, t — время.

Из формулы (37) следует, что ток в цепи уменьшается от начального значения тем медленнее, чем больше величина индуктивности L и, соответственно, больше пространства (вакуума), занимает внутренний объем соленоида. С одной стороны, при выключении цепи с током, в соленоиде и вокруг его магнитное поле уменьшается и исчезает совсем. С другой стороны, уменьшение магнитного поля происходит по экспоненциальному закону. Это означает, что процесс изменения поля теоретически продолжается бесконечно долго. Так как скорость распространения электромагнитных возмущений в эфирной среде происходит со скоростью света, можно считать, что при выключении (включении) электрической цепи изменение магнитного поля охватывает, со временем, неопределенно большое пространство. Соответственно, инерционность эфирной среды в этом случае складывается из наличия физического т.е. магнитного поля и конечной величины скорости распространения возмущений в ней. Аналогично, с проявлением инерционных свойств вакуума, происходит разряд и заряд конденсатора, в том числе вакуумированного [67]. Таким образом, инерциальность есть неотъемлемое и очень важное свойство вакуума (эфирной среды). Анализ рисунков 17 и 18 позволяет понять, почему наблюдается большая разница в силовом воздействии магнитного и электрического поля на разные материалы.

Например, притяжение двух наэлектризованных тел сравнительно мало по сравнению с силой, с которой притягивается кусок железа к магниту. Действительно, при деформации электрическим полем эфирной среды, рис.17, происходит смещение второго ряда зарядов относительно первого ряда на величину ζ . Такое смещение происходит через один ряд. Общее смещение U_e соседних рядов элементов эфирной среды составит не более величины ζ .

Иная ситуация будет наблюдаться, если рассматривать суммарную величину смещения рядов элементов эфирной среды U_m в магнитном поле, рис.18. Здесь второй ряд сместится на величину ζ относительно первого ряда. Каждый последующий ряд будет смещен в ту же сторону на такую же величину ζ . Суммарная деформация эфирной среды для числа рядов n составит $U_m = \zeta \cdot n$ и будет пропорциональна величине рассматриваемого сечения магнитного поля. Сравнение величин U_m и U_e показывает, что сила воздействия магнитного поля, при прочих равных условиях, в n раз больше, чем электрического. Соответственно, магнитные поля демонстрируют существенно более значительные силы, чем электростатические. Практика, в том числе в технических приложениях, наглядно это подтверждает. Эта практика воплощена в силовых электромоторах, электромагнитах и во множестве других приложений. Из-за принципиальной разницы в воздействии на эфирную среду электрические поля не могут развивать значительные силы и поэтому электростатические силовые механизмы пока не нашли столь широкого применения, как электромагнитные.

Схема, представленная на рис.19, позволяет объяснить механизм взаимодействия двух круговых токов (магнитов) и создаваемых ими деформаций эфирной среды. На этом рисунке представлено изображение части однородного магнитного поля, возбуждаемое двумя магнитами (круговыми токами). Подобное магнитное поле может быть возбуждено внутри бесконечно длинного соленоида. Такое поле представляет собой деформированную эфирную среду с осевой симметрией и круговым сечением.

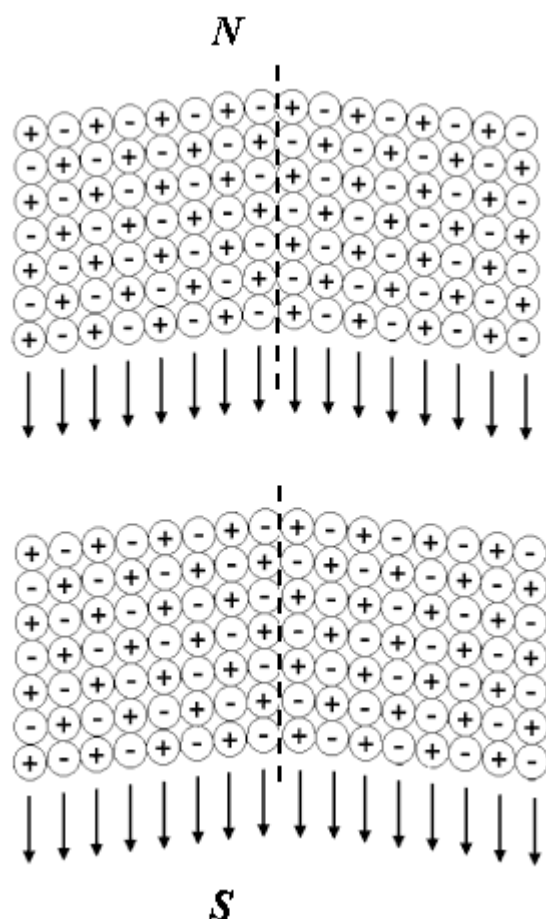


Рис. 19. Однородное магнитное поле, возбуждаемое двумя магнитами (круговыми токами) в эфирной среде. Магниты повернуты разноименными полюсами навстречу друг другу.

Условно, северный магнитный полюс N направлен в сторону выгнутой стороны эквипотенциальных линий этого поля, а южный S — в сторону вогнутых линий. Стрелки на схеме указывают направление, в котором будут смещаться частицы эфирной среды при выключении электрического тока в соленоиде. Если мы приблизим поле верхнего соленоида к полю нижнего соленоида, рис.19, то в силу одинаковой направленности деформаций полей соленоидов, они будут испытывать притяжение.

Существенно другая картина будет наблюдаться, если магнитные поля будут повернуты одноименными полюсами навстречу друг другу, рис.20. В этом случае, ввиду того, что деформации эфирной среды от каждого из соленоидов будут иметь противоположную направленность, возникнут значительные отталкивающие силы.

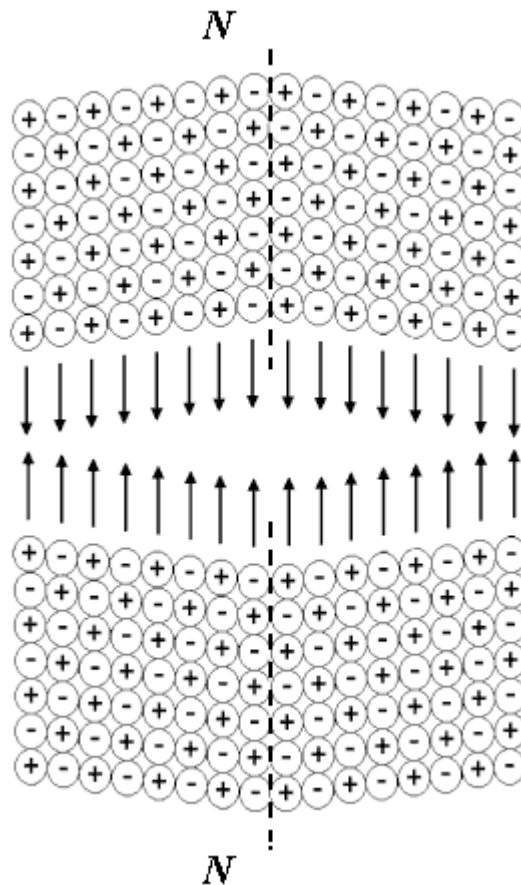


Рис. 20. Однородное магнитное поле, возбуждаемое двумя магнитами (круговыми токами) в эфирной среде. Магниты повернуты одноименными полюсами навстречу друг другу.

Наблюдения показывают, что два магнитных стержня, при приближении их друг к другу смыкаются разноименными полюсами и образуют единый магнит. При приближении магнитов друг к другу одноименными полюсами требуется определенное усилие, чтобы удержать их в сомкнутом состоянии. Если усилие, удерживающее одноименные полюса в сомкнутом состоянии исчезнет, произойдет их размыкание. При этом положение одного магнитного стержня относительно другого становится неустойчивым. Магниты будут стремиться занять такое положение, при котором они будут создавать деформацию эфирной среды с одинаковой направленностью.

Предлагаемая концепция устраняет парадокс магнитного поля, которое в справочной и учебной литературе повсеместно до настоящего времени и по нашему мнению неверно, называется вихревым [56, 67, 68].

Итак, электрическое и магнитное поле представляют собой разные формы сдвиговых (скручивающих, крутильных) деформаций эфирной среды, состоящей из частиц, противоположных по знаку их заряда. Выдвинутая нами модель эфира отвечает положениям, содержащимся в теориях Ньютона, МакКулага, Д. Максвелла, У. Томсона [69].

Представленная концепция эфирной среды позволяет понять, почему движущиеся электрическое и магнитное поле (как и стационарное) в опытах О. Лоджа не оказали ощутимого влияния на скорость света (см. раздел 2). Дело в том, что электрическое, как и магнитное поля не изменяют плотности эфирной среды, а только лишь деформируют ее (см. рис.17, 18). При этом деформации, наведенные массивным физическим телом, разуплотняют эфирную среду (см. рис.12, 13). Как известно, отклонение лучей света и изменение скорости

распространения света вблизи массивных тел (например, Солнца) является точно установленным физическим фактом [59].

9. Движение возмущений в эфирной среде

Движения в эфире может происходить в виде перемещения в нем физических тел и передачи (распространения) энергии. Передача возмущений (энергии) осуществляется в виде электромагнитных колебаний (волн). Виды этих колебаний давно известны. Это световые, электромагнитные, рентгеновские и др. виды колебаний, имеющие общую электромагнитную природу. Основой для распространения таких видов колебаний является эфирная среда. Скорость распространения колебаний равна скорости света [2].

Сравнительно интересные следствия представляет анализ процессов распространения фронта электромагнитной волны от движущегося точечного источника. Представим наиболее простой случай, когда источник излучает сферическую волну. Будем считать, что пространство (эфир), в которое излучается волна, свободно от физических тел (твердых, газообразных, плазмы и др.) и электромагнитных полей. В этом случае пространство обладает изотропными свойствами. Амплитуда волны на фронте от источника будет одинакова во всех направлениях, а фронт волны будет шарообразным, $F = 4\pi r^2$, где r — радиус шара. Считаем, что источник движется по прямой линии. При этом гипотетически могут возникнуть три варианта соотношения скорости движения источника V и скорости света C .

1. Скорость источника V меньше скорости C , $V < C$. В этом случае волна, излученная в какой-либо начальный момент и все последующие моменты, образует сферический фронт. Этот сферический фронт будет распространяться со скоростью C , большей, чем V . Возникающие последующие фронты в точках, которые проходит источник, будут отставать от сферического фронта, образуемого в начальный момент излучения. Таким образом, первичным фронтом электромагнитной волны от источника, движущегося со скоростью, меньшей скорости света, всегда будет сферический фронт от начального момента излучения источника. Это легко показать при помощи схемы, представленной на рис.21. Считаем, что в момент t_0 источник находился в точке O , а фронт его волны занимал положение Nfo . За время t_1 источник со скоростью $V < C$ переместился в точку P на расстояние PO , а его фронт стал занимать положение Nfp . В направлении движения источника фронт продвинется на $LK = PO = V \cdot t_1$. При этом фронт Nfo за то же время t_1 продвинется на расстояние $SK = C \cdot t_1$ и займет положение Nfc . Разделив SK на PO , получим, что $SK/PO = C/V > 1$. Это означает, что фронты, возникающие от положений источника, отличного от первичного, всегда будут находиться внутри фронта, распространяющегося от точки, в которой находился источник в первичный момент.

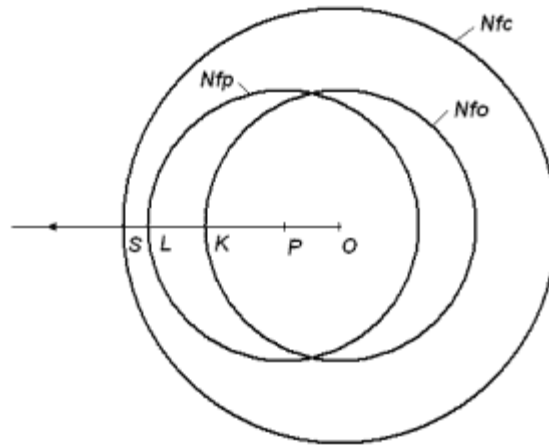


Рис. 21. Образование фронта электромагнитной волны от источника, движущегося со скоростью V меньше скорости света C .

Рисунок 21 позволяет заметить, что плотность энергии A_f (число сферических фронтов от разных положений источника на единицу длины) в направлении движения источника будет выше, чем в иных направлениях. Нетрудно показать, что изменение этой энергии будет пропорционально

$$A_f = f [(\pi - \alpha)C / (C - V)\pi + C\alpha / (C + V)\pi]^2, \quad (38)$$

где α — угол между направлением движения источника и направлением, в котором оценивается поток энергии на фронте волны.

2. Рассмотрим вид фронта световой волны, если источник будет двигаться со скоростью, равной скорости света, $V = C$. По мере продвижения источника он будет создавать сферические фронты, рис.22. Например, находясь в точке k , он создаст фронт Nfk . В точке n будет образован фронт Nfn . В направлении движения источник движется со скоростью C . В том же направлении (как и во всех других) фронты Nfk , Nfn расширяются также со скоростью C . Таким образом, источник всегда будет находиться на фронте волны, им создаваемой. Причем фронт волны, созданной во всех предыдущих точках нахождения источника по линии его распространения, будет проходить через точку S , в которой в данный момент находится источник, рис.22. Поскольку мы считаем, что излучающий источник движется бесконечно долго по прямой линии, то фронт волны, созданный бесконечно давно, также будет проходить через точку S . Кривизна сферического фронта с бесконечно большим радиусом сферы равна нулю. Следовательно, общий фронт Nfc световой или электромагнитной волны в направлении движения излучающего источника, при $V = C$ будет представлять плоскость, перпендикулярную линии движения и распространяющуюся в бесконечность во все стороны от источника.

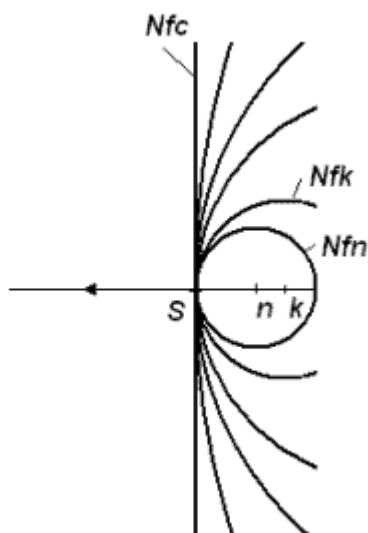


Рис. 22. Образование фронта электромагнитной волны от источника, движущегося со скоростью V равной скорости C .

Этот вывод может привести к заключению, что такому источнику необходимо обладать бесконечно большой энергией, чтобы площадь его фронта была бесконечно большой. Этот вывод подтверждается при анализе выражения (38), так как при $V = C$ первое слагаемое этого выражения обращается в бесконечность. Однако данное заключение не будет иметь силы, если источник не движется бесконечно долго.

Заметим, что в точке S будут суммироваться все амплитуды от всей совокупности фронтов, возникших, соответственно, во все моменты времени до прихода источника в точку S .

3. Гипотетически можно представить источник, который будет двигаться быстрее скорости света, при $V > C$. В этом случае источник будет находиться на вершине телесного конуса, который будет образовывать фронт волны Nfc , рис.23. Фронт Nfc будет образовываться последовательностью сферических фронтов от каждого из предыдущих положений источника. Например, фронт Nfo образован источником, находившимся в точке O . От точки O за одно и то же время t источник передвинется в точку N , а сферический фронт волны Nfo со скоростью света C достигнет точки K .

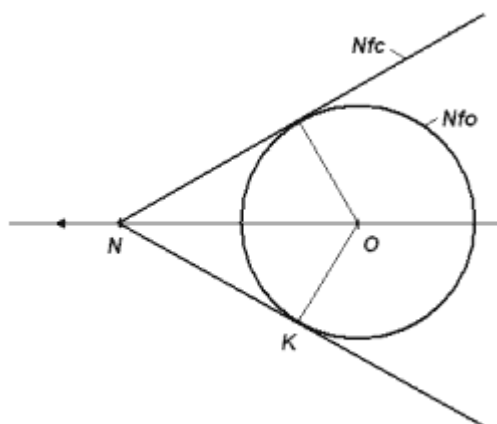


Рис. 23. Образование фронта электромагнитной волны от гипотетического источника, движущегося со скоростью V , превышающей скорость света C .

Определим угол α , который будет образован фронтом Nfc с осью симметрии конуса этого фронта. Поскольку треугольник, образуемый точками NOK , имеет прямой угол, по теореме Пифагора мы можем записать $(NO)^2 = (NK)^2 + (KO)^2$. Угол α , противолежащий стороне KO будет равен

$$\alpha = \arccos(NK/NO) = \arccos \frac{\sqrt{NO^2 - KO^2}}{NO}. \quad (39)$$

Расстояние NO будет пройдено со скоростью V за время t , а расстояние KO — со скоростью C за то же время t . Соответственно $NO = Vt$, $KO = Ct$. Подставив эти равенства в уравнение (39), получим:

$$\alpha = \arccos \sqrt{1 - \frac{C^2}{V^2}}. \quad (40)$$

Амплитуда волны на линии движения в точке N будет равна амплитуде источника. В других точках, например в точке K она будет обратно пропорциональна квадрату расстояния KO . Заметим, что по формуле (39) угол α будет тем меньше, чем больше скорость источника по отношению к скорости света. Последняя формула также подтверждает то свойство фронта волны, что если источник будет двигаться со скоростью света, $V = C$, то фронт будет плоским и уходить в бесконечность.

В целом же, возможность распространения каких либо физических тел быстрее скорости света следует признать только гипотетической, так как пока достоверно не известно, по крайней мере при наблюдениях за процессами микровзаимодействий, какие либо движения, превышающие скорость света.

Заметим, что поскольку скорость распространения электромагнитных колебаний в свободном пространстве определяется только и только свойствами эфирной среды, то с какой бы скоростью не передвигался бы источник, скорость распространения от него электромагнитных волн равна скорости света.

Теперь следует рассмотреть эффекты, возникающие при движении наблюдателя или прибора (приемника), который будет передвигаться и регистрировать колебания (излучение) от источника. Скорость передвижения приемника, в общем, также ограничена скоростью света. Таким образом, можно считать, что крайняя скорость сближения источника (S) и приемника (R) колебаний (V_{SR}) всегда будет меньше двойной величины скорости света, $V_{SR} < 2C$.

Частота колебаний в источнике, расположенном в свободном (от физических тел и электромагнитных полей) пространстве, определяется колебательным процессом в самом источнике. Если источник неподвижен, приемники, расположенные неподвижно на некотором расстоянии и любых направлениях, будут регистрировать ту же частоту электромагнитных колебаний, что и в источнике. Однако если источник будет двигаться, то, согласно эффекту Доплера, неподвижные приемники, расположенные по линии движения и в направлении движения зафиксируют частоту, увеличенную по сравнению с частотой колебаний в самом источнике. Неподвижные приемники, расположенные по линии движения, но в направлении, противоположном направлению движения источника, зарегистрируют снижение частоты колебаний, пропорциональное скорости движения источника.

Подобные изменения будут наблюдаться при движении приемника колебаний (наблюдателя) относительно неподвижного источника. Если приемник будет двигаться в направлении источника, то в приемнике будет зарегистрирована увеличенная частота колебаний по сравнению с частотой в самом источнике. В приемнике, удаляющемся от источника зафиксировано снижение частоты колебаний, пропорциональное скорости движения источника. Проявление эффекта Доплера не позволяет отличить, движется ли приемник относительно источника, или наоборот, источник относительно приемника.

Наличие эфирной среды позволяет вернуться к положениям, сформулированным Лоренцем. Например, можно найти объяснение, почему масса ускоренной частицы (физического тела) увеличивается по закону [70]:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{C^2}}}, \quad (41)$$

где m_0 — масса частицы покоя, m — масса частицы в движении относительно эфирной среды, V — скорость движения частицы, C — скорость света.

Этот закон показывает, что при приближении скорости частицы к скорости света происходят явления, схожие с явлениями, наблюдаемыми при приближении скорости тела к скорости звука в газах. Однако существует принципиальная разница между этими явлениями. При движении тела в газе, газ обтекает его. При движении тела в эфирной среде, как показано в опытах И. Физо и другими опытами, эфирная среда движется сквозь физическое тело. При этом эфирная среда непосредственно взаимодействует с каждой элементарной частицей, составляющей физическое тело и имеющей массу, — электронами, протонами, нейтронами и др.

Формулы (38), (41) показывают, что движение относительно эфирной среды возможно со сколь угодно малой разницей между V и C . Однако это движение не может происходить со скоростью $V = C$, так как при этом энергия и масса частицы станут бесконечно большой. Законы сохранения массы-энергии налагают запрет на бесконечно большие массы любых тел. Таким образом, физические тела не могут двигаться сквозь эфирную среду со скоростью света.

Последний вывод имеет интересное следствие, — фотоны, кванты света, которые всегда распространяются со скоростью C , не могут иметь массы, а, следовательно, являются волнами, возмущающими эфирную среду и распространяющимися в ней. Как известно, фотоны (кванты) обладают широким спектром различающихся частот, от теплового диапазона до рентгеновских лучей. Бесконечное число фотонов (квантов) разных частот распространяются в эфире по всем направлениям и воспринимаются приборами как электромагнитные волны, свет, рентгеновское излучение.

Исходя из принятой концепции, ниже приводится толкование известного опыта И. Физо. По нашему мнению, этот опыт позволил определить взаимодействие эфирной среды с веществом на поверхности Земли.

10. Об опыте Физо и его истолковании

Французский физик И. Физо в 1851 году опубликовал работу «О гипотезах относительно светового эфира и об одном опыте, который, по-видимому, доказывает, что движение тел меняет скорость распространения света внутри этих тел» [10]. Используя выдержки из этой работы найдем истолкование результатов этого опыта на основе предлагаемой теории.

В то время существовало три гипотезы о взаимоотношениях светового эфира с весомой материей.

1. Эфир жестко связан с молекулами тел и, следовательно, принимает участие в движениях, которые можно сообщить телу.
2. Эфир свободен и независим и не увлекается телами при их движении.
3. Только часть эфира свободна, а другая часть связана с молекулами тел и только она участвует в их движении (третья гипотеза учитывает и первую и вторую гипотезы).

Физо пишет, что последней гипотезе мы обязаны Френелю, который предложил ее, чтобы удовлетворить одновременно явлению абберации и знаменитому опыту Араго, которым было доказано, что движение Земли не влияет на преломление света звезд при его прохождении через призму.

Физо собрал прибор, состоящий из двух стеклянных трубок, длиной $L = 1,487$ м и диаметром 5,3 мм. В трубках находилась вода. Через торцы в трубки направлялись параллельные пучки света. Один пучок шел через обе трубки навстречу потоку воды, второй, также через обе трубки, — в направлении потока. После прохождения трубок оба пучка посредством зеркал направлялись на одну и ту же стеклянную пластину, на которой наблюдалось смещение интерференционных полос от пучков света, прошедших через воду в параллельных трубках. Затем вода в параллельных трубках приводилась в противоположное движение со скоростью $V = 7,069$ м/с. Коэффициент преломления воды n составлял 1,333, длина волны в пучке света была равна $\lambda = 526 \cdot 10^{-9}$ м.

Физо называл простым смещение полос, когда воду, находящуюся первоначально в покое, приводили в движение. Двойным смещением он назвал такое, которое вызывается изменением направления движения воды на противоположное. В результате 19 хорошо согласующихся наблюдений он получил смещение, равное 0,23 интерференционной полосы для однонаправленного движения потока воды и 0,46 для двойного, когда потоки переключаются на противоположное направление движения.

Затем Физо выполнил опыт с движущимся воздухом. Через трубки прокачивался воздух со скоростью 25 м/с. При прокачивании воздуха никакого практического смещения интерференционных полос зафиксировано не было.

Составим расчетное уравнение, которое бы отвечало гипотезе полностью увлекаемого эфира, использованное Физо при анализе результатов его опыта. Определим коэффициент преломления тела, $n = C/C_T$, где C — скорость света в свободном пространстве, C_T — скорость света в физическом теле. Согласно этому, для условий опыта Физо, время t_1 прохождения пучком лучей сначала одной трубки длиной L , а затем другой, такой же длины в направлении течения воды со скоростью V составит

$$t_1 = \frac{2L}{C_T + V} = \frac{2L}{\frac{C}{n} + V}. \quad (42)$$

Для пучка света, движущегося в обеих трубках, но в противоположном направлении по отношению к течению

$$t_2 = \frac{2L}{\frac{C}{n} - V}. \quad (43)$$

Разница $\Delta t = t_2 - t_1$ составит:

$$\Delta t = \frac{4LV}{\frac{C^2}{n^2} - V^2}. \quad (44)$$

Последняя формула полностью совпадает с формулой, приведенной У.И. Фракфуртом [70].

В относительных длинах волны регистрируемого света из формулы (44) разница Δ_G составит

$$\Delta_G = \frac{4LCV}{\lambda \left[\left(\frac{C}{n} \right)^2 - V^2 \right]}. \quad (45)$$

Подставив все числовые значения $L = 1,487 \text{ м}$, $C = 2,9979 \cdot 10^8 \text{ м/с}$, $V = 7,069 \text{ м/с}$, $\lambda = 526 \cdot 10^{-9} \text{ м}$, $n = 1,333$ в формулу (45), мы получили значение $\Delta_F = 0,473$.

Для опыта с прокачиванием воздуха ($n = 1,000292$) через те же трубки ($L = 1,487 \text{ м}$, $C = 2,9979 \cdot 10^8 \text{ м/с}$, $\lambda = 526 \cdot 10^{-9} \text{ м}$) со скоростью $V = 25 \text{ м/с}$, формула (45) позволяет получить $\Delta_A = 0,942$. Как было отмечено выше, при прокачивании воздуха никакого смещения интерференционных полос отмечено не было. Таким образом, формула (45) дает величину, не отвечающую результату опыта И. Физо.

Согласно теории Френеля (см. п.2), абсолютная скорость света в движущемся теле составляет величину

$$U = c_1 + [(\mu^2 - 1)/(\mu^2)]\omega,$$

или, в вышепринятых обозначениях:

$$U = C/n + [(1 - 1/n^2)V]. \quad (46)$$

Относительный сдвиг длины волны, рассчитанный по формуле Френеля составит

$$\Delta_R = \frac{4LV}{\lambda C}(n^2 - 1). \quad (47)$$

В численном выражении, после подстановки данных для движущейся в опыте Физо жидкости ($L = 1,487 \text{ м}$, $C = 2,9979 \cdot 10^8 \text{ м/с}$, $V = 7,069 \text{ м/с}$, $\lambda = 526 \cdot 10^{-9} \text{ м}$, $n = 1,333$) $\Delta_R = 0,207$. Для воздуха расчеты по формуле (47) позволяют получить $\Delta_R = 5,51 \cdot 10^{-4}$.

В 1851 г. И. Физо выполнил подобные расчеты и заключил, что результаты опытов, соответствуют теории Френеля. Частичное увлечение эфира осуществляется той физической материей, которая обуславливает добавочную к единице часть коэффициента преломления.

Теория Френеля предполагает «сгущение», увеличение плотности эфирной среды в физических телах. Однако, как показано в работе Л.Б. Болдыревой и Н.Б. Сотиной [71] вывод формулы Френеля может быть осуществлен в предположении о динамическом взаимодействии фотонов с атомами физического тела. В этом случае происходит замедление движения света в веществе без «сгущения» в нем эфира. Приведем краткое изложение вывода формулы Френеля, представленного в этой работе.

Вначале рассматривается случай, когда прозрачная среда находится в покое относительно наблюдателя, связанного с землей. Время $t_0 = L/C$ обозначено как время прохождения света пути длиной L в вакууме (в той же системе отсчета, но вне среды). Время прохождения света такого же пути внутри прозрачной среды определено как:

$$t_0 + \Delta T = L/C_1, \quad (48)$$

где C_1 — средняя скорость света в покоящейся прозрачной среде, $C_1 = C/n$, а ΔT — суммарное время задержки фотона на длине L за счет взаимодействия фотона с атомами (молекулами) вещества.

Затем рассмотрен случай, когда прозрачная среда движется со скоростью V относительно Земли (положительному значению V соответствует движение среды от источника). В системе, связанной с движущейся средой, скорость фотона равна $C - V$, а время прохождения фотоном длины L в вакууме

$$T'_0 = L/(C - V). \quad (49)$$

Время прохождения света того же пути в веществе будет равно:

$$T'_0 + \Delta T = L/C^*. \quad (50)$$

где C^* — средняя скорость света в системе, связанной с движущейся средой.

Из экспериментов известно, что показатель преломления слабо зависит от частоты. С точки зрения предлагаемой модели это означает, что среднее время задержки света на единице длины $\Delta T/L$ в первом приближении по $\beta = V/C$ можно считать не зависящим от относительной скорости источника. При таком предположении из формул (48)—(50) получим:

$$L/C^* = L/(C - V) + L/C_1 - L/C. \quad (51)$$

Откуда в [71] для скорости света U относительно неподвижного наблюдателя, после всех необходимых подстановок и разложения результата в ряд, получено:

$$\begin{aligned}
 U &= C^* + V = C_1 C(C - V) / (C_1 V + C(C - V) + V) = \\
 &= (C_1 C^2 - C_1 C V + C_1 V^2 + C^2 V - V^2 C) / (C_1 V + C(C - V)) \approx \\
 &\approx C/n + (1 - 1/n^2)V.
 \end{aligned}
 \tag{52}$$

Как пишут авторы данного вывода, формула Френеля, описывающая эксперимент Физо, может быть получена в рамках модели трёхмерного евклидова пространства и независимого времени как следствие взаимодействия фотонов с атомами среды.

Это объяснение наиболее логично из ряда других, в том числе, предлагаемого самим Френелем. Концепция «сгущения» эфира внутри материальных тел при том, что существование эфира отрицается СТО, не может быть принята. Согласно нашим представлениям, эфирная среда, являющаяся основой для распространения света, в физических телах вытесняется ядерными силами вблизи атомных ядер (рис.12). Замедление скорости распространения света в физических телах происходит благодаря эффекту огибания областей вблизи атомных ядер. Согласно нашим представлениям, свет в физическом теле распространяется по эфирной среде со скоростью, равной скорости в свободном пространстве C . Однако путь передачи электромагнитных колебаний в теле, за счет процессов огибания областей, где эфирная среда вытесняется атомными силами, больше, чем длина этого тела. Удлинение этого пути пропорционально коэффициенту преломления тела.

Таким образом, реальная скорость распространения света, как отношение времени прохождения колебаний к длине тела равна некоторой величине $C_T = L/t = C/n$, которая меньше C . Напомним, что как следует из формул преломления света, на границе прозрачного тела (см. раздел 3) не происходит какого либо скачка плотности эфира, а изменяется лишь, можно сказать, «кажущаяся» скорость распространения света. Эта «кажущаяся» скорость является следствием удлинения пути фотонов в физическом теле. Каждый фотон видимого света дифрагирует на препятствии, которое представляет собой, например, электрон или ядро атома, поскольку длина волны видимого света много больше размера такого препятствия. Если длина волны приближается к размерам ядер вещества, наблюдаются явления рассеяния и отражения лучей. Эти явления используются при рентгеноструктурном анализе веществ.

Явление замедления скорости передачи акустических сигналов, в среде, насыщенной включениями, размер которых много меньше длины распространяющихся волн, хорошо известен в акустике [72]. Носителем же электромагнитных колебаний света в физических телах является всепроникающий эфир. В физических телах коэффициент преломления может быть, в той или иной мере изменяться за счет проявления эффектов переизлучения фотонов, рекомбинации, люминисценции.

Таким образом, опыт Физо не является свидетельством частичного увлечения эфира движущимся физическим телом. Этот опыт следует объяснять тем, что в движущемся теле происходит меньшее замедление скорости (или ее увеличение) распространения света, чем в покоящемся. Сама эфирная среда при этом остается неподвижной.

Массивные физические тела, существенно деформирующие эфирную среду, по-видимому «закрепляют» в своей окрестности оболочку из эфирной среды. Недавнее открытие скрытой массы, заполняющей вселенную [73] дает основание сделать заключение, что Земля, как массивное тело, имеет собственную «атмосферу» из эфирной среды, которая увлекается в

движении вместе с нашей планетой. Можно полагать, что влияние этой «атмосферы» простирается, вероятно, до точки Лагранжа, где разделяется влияние полей тяготения Земли и Луны.

11. Движущиеся заряды и принцип Галилея

Явления, возникающие при движении электрически заряженных физических тел в эфирной среде, более сложны, чем те, которые свойственны телам без заряда или неподвижному заряду. В невозмущенном эфире заряды частиц уравнивают друг друга и такой эфир проявляет себя как электрически- и магнитнонейтральный. Одиночный неподвижный заряд создает вокруг себя электрическое поле, которое, по сути, является следствием деформации эфирной среды. Движущийся заряд также создает электрическое поле. Однако при движении заряда создается и магнитное поле. Движущийся заряд может быть обнаружен только при помощи другого заряда (магнита). Таким образом, получается, что покоящийся относительно эфира и движущийся прямолинейно и равномерно заряды не эквивалентны. С другой стороны, равномерно и прямолинейно движущийся заряд не излучает и не теряет энергии. При этом его энергия меньше энергии неподвижного заряда, так как часть энергии была потрачена на образование магнитного поля в окружающей его эфирной среде в момент перехода от покоя к движению.

Поясним это явление на примере. Допустим наличие двух заведомо одинаковых и неподвижных зарядов. Их можно расположить на таком большом расстоянии друг от друга, что их поля (деформации эфирной среды) практически не будут взаимодействовать. Оставим один из зарядов неподвижным относительно эфирной среды, а второй начнем перемещать. Если первоначально неподвижный заряд привести в движение, ему необходимо придать ускорение. Ускорение заряда с необходимостью создаст вокруг пути заряда переменное магнитное поле. Часть энергии этого поля будет потрачена на электромагнитное излучение в виде электромагнитных волн. Эта часть будет излучена в бесконечное пространство и не возвратится заряду в виде ЭДС самоиндукции, если заряд прекратит движение. Другая часть энергии заряда пойдет на образование постоянного магнитного поля (если заряд будет двигаться с постоянной скоростью). Эта часть энергии будет энергией деформации окружающего эфирного заряда. При равномерном прямолинейном движении магнитное поле (или деформация эфира) будет сохранять постоянную величину. Сравнивая в этот момент состояние двух зарядов, неподвижного и движущегося, заметим, что энергия (электрический потенциал) движущегося заряда меньше, чем неподвижного. Вокруг неподвижного заряда нет магнитного поля. Вокруг движущегося заряда оно есть. Часть энергии движущийся заряд потратил на излучение электромагнитных волн в период его ускорения от неподвижного состояния.

Как следует из вышеизложенного, состояние и энергия неподвижного относительно эфирной среды и движущегося зарядов существенно отличается. Неподвижный заряд окружен электрическим полем. Движущийся заряд окружен электрическим и магнитным полем. Его энергия и электрический потенциал меньше, чем неподвижного.

Сравним различия в состоянии неподвижного и подвижного зарядов с состоянием неподвижного и подвижного физического тела, не обладающего электрическим зарядом. Согласно вполне объективному принципу Галилея, поведение физического электрически нейтрального тела, находящегося в прямолинейном равномерном движении, нельзя отличить от поведения тела, находящегося в покое относительно Земли. Таким образом, можно констатировать, что наблюдаются определенные различия между состояниями электрически

нейтральных и заряженных физических тел при их покое и движении. Из-за наличия эфирной среды, принцип относительности Галилея не может быть применен к неподвижным и движущимся относительно эфира электрически заряженным телам.

Имеется много работ, посвященных теории полей вокруг движущихся зарядов. Например, Хэвисайд [74] получил решение, которое показывает, что электрический вектор, созданный движущимся точечным зарядом, повсюду радиален. Магнитные силовые линии, созданные движущимся точечным зарядом, представляют собой круги, центры которых расположены на линии движения. Затем Г.Ф.К. Серл решил задачу о распределении электрического заряда на движущейся сфере [75]. Движущаяся сфера, которая порождает то же самое поле, что и движущийся точечный заряд, является не сферой, а сжатым сфероидом, полярная ось которого расположена в направлении движения. Затем У.Б. Мортон показал [76], что в случае с движущейся наэлектризованной сферой поверхностная плотность при движении не изменяется, но силовые линии уже не покидают поверхность под прямым углом.

Показано, что энергия поля, которое окружает заряженную сферу, больше, когда сфера движется, чем когда она находится в состоянии покоя, так как помимо электрического поля вокруг сферы возникает и магнитное поле. Соответственно, работа, которую необходимо выполнить, чтобы сообщить сфере данную скорость, больше, когда сфера заряжена, чем, когда она не заряжена. Эффективная масса сферы увеличивается из-за присутствия заряда. Причиной этого, как пишут авторы, является самоиндукция конвекционного тока, который образуется, когда заряд начинает двигаться. Таким образом, известные работы также подтверждают недейственность принципа Галилея для электрически заряженных тел.

Неприменимость принципа Галилея для покоящихся и движущихся заряженных тел дает объяснение, почему А.Эйнштейн не находил места эфиру в СТО. Признание наличия эфирной среды сразу разрушает принцип эквивалентности независимых инерциальных систем, который является основой СТО.

12. Эфирная среда и баланс вещества во вселенной

В последнее время в космологии активно обсуждается обнаруженное экспериментальное подтверждение факта о существенном вкладе вакуума (эфирной среды) в общий баланс масс универсума. В статье А.Д. Чернина [73] утверждается, что во Вселенной доминирует вакуум. По плотности энергии вакуум превосходит все «обычные» формы космической материи вместе взятые. Согласно балансу масс, приведенному в статье, относительная плотность вакуума составляет $0,7 \pm 0,1$ от общей массы, приравненной к единице. Другими формами космической материи являются темное вещество, светящееся вещество звезд и галактик и излучение. Темное вещество имеет относительную плотность, примерно равную $0,3 \pm 0,1$. Светящееся вещество звезд и галактик занимает около $0,02 \pm 0,01$. Энергия, сконцентрированная в излучении (пересчитанная в массу) составляет примерно $(1—30) \cdot 10^{-5}$ относительных долей. Как следует из баланса масс, плотность вакуума превышает суммарную плотность всех остальных видов космической энергии. Таким образом, вакуум, или иначе, эфирная среда, снова получает в физике права реально существующей субстанции.

Известные экспериментальные факты заставляют признать, что эфирная среда, окружающая нашу планету Земля, практически неподвижна относительно Земли. В этом нас убеждает сравнительно простое наблюдение. Если бы эфирная среда была вовлечена в какое либо заметное движение относительно Земли, тогда бы около заряда, находившегося неподвижно

относительно нашей планеты, фиксировалось бы магнитное поле, как результат деформации эфирной среды. Однако опыты Трутона и Нобля с заряженным конденсатором, находящимся на поверхности Земли в какой либо точке и движущимся с нею, показали, что эфирная среда неподвижна относительно этой поверхности [77]. Опыты Майкельсона и Морли также показали неподвижность эфирной среды относительно планеты Земля [70].

С другой стороны, наличие космического вакуума, как массы (см. выражение (28)), активно участвующей в балансе масс универсума, позволяет предположить, что планета Земля содержит «оболочку», состоящую из вакуума (эфирной среды). Эта оболочка может простирается до места, где сила притяжения Земли, уменьшаясь с расстоянием от ее центра, становится сравнимой с притяжением, например, Луны или Солнца. На это показывают расчеты, приведенные в работе Л.И. Катуриной, Ю.А. Федорина [78]. Согласно этой работе, рассчитанное суммарное приливное замедление вращения Земли составляет $3.5 \cdot 10^{-3}$ с за 100 лет. Астрономические наблюдения указывают на удлинение суток в среднем на $2 \cdot 10^{-3}$ с за 100 лет. Разница в $1.5 \cdot 10^{-3}$ с за 100 лет может быть объяснена диссипативным действием скрытой массы, распределенной в окрестности Земли. Приведенные расчеты показали правильность предположения о влиянии скрытой массы на характер замедления вращения нашей планеты. В качестве такой скрытой массы выступает масса эфирной среды, как эфирной оболочки, удерживаемой Землей в ее окрестности.

Таким образом, признавая наличие эфира как субстанции, обладающей определенными физическими свойствами, мы должны признать наличие пространства, как вместилища всего универсума, эфира, равномерно заполняющего все известное нам пространство, энергии, которая в виде электромагнитных полей и волн (световых, рентгеновских) отражает возмущенное состояние эфира, конденсированной физической материи (например, в виде электронов, ядер, молекул, физических тел и др.). В этой картине универсума мы приобретаем единство друг в друга вложенных категорий.

Пространство охватывает все известные пределы существования материи. Оно обладает геометрическими свойствами. Наличие эфира, заполняющего пространство, дает основу наличия в пространстве определенных физических, в том числе, электромагнитных свойств, объясняет возможность существования электрического и магнитного полей. Эти поля, как показано выше, являются формами возмущения эфирной среды, приведения ее в неравновесное состояние. Для того, чтобы возбудить электрическое или магнитное поле в эфирной среде, нужно затратить энергию. При снятии электромагнитного поля эфирная среда отдает запасенную в нем энергию. Другой вид передачи энергии в эфирную среду состоит в возбуждении в ней электромагнитных волн. Распространение энергии в пространстве в виде электромагнитных волн с определенной, почти точно известной скоростью, подтверждает наличие среды, физические свойства которой близки к константе. Наконец, наличие эфира, как показано выше, объясняет увеличение массы физического тела при приближении его скорости к скорости света.

Физические тела (см. раздел 7), вносят искажения в решетке расположения противоположных зарядов эфирной среды. Эти искажения приводят к тому, что эфир оказывает пониженное давление на физическое тело, оказавшееся в искаженном поле (рис. 12, 13). В силу этой причины возникает тяготение одного тела к другому. Динамические процессы, совершающиеся в эфирной среде в микро- и макромире физических тел, происходят во времени.

Таким образом, определим пространство, как объект, имеющий чисто геометрические свойства, эфир как среду, заполняющую пространство однородной, равномерно распределенной материей и время, как последовательность событий, совершающуюся с

материальными (локализованными) физическими телами. Многообразие и свойства физических тел было ранее уделено достаточно внимания в других работах и они, в общем, здесь не рассматриваются.

13. Основы структуры универсума

Обоснование и признание наличия эфира как среды, более или менее равномерно заполняющей пространство выдвигает необходимость пересмотра господствующих в настоящее время представлений о пространственно-временных отношениях в универсуме.

Как известно, в последнее время доминировало представление о том, что время и пространство представляют собой единую физическую сущность. Оно было предложено Минковским в 1905 году. Объединенное пространство-время Минковского характеризуется тремя пространственными координатами, например, x , y , z , и временем t . Метрика пространства-времени в теории относительности записывается так [79]:

$$ds^2 = c^2 dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2, \quad (53)$$

где ds — перемещение.

В этом уравнении размерность пространства-времени выражена комбинацией метра и секунды (или их эквивалентах). В то же время известно, что вакуум или эфирная среда обладает диэлектрической и магнитной проницаемостью, волновым сопротивлением. Например, размерность диэлектрической проницаемости вакуума ϵ_0 в единицах системы СИ выражается в $m^{-3} \cdot kg^{-1} \cdot сек^4 \cdot a^2$, магнитная проницаемость вакуума μ_0 — в $m \cdot кг \cdot сек^{-2} \cdot a^{-2}$, а его волновое сопротивление — $m^2 \cdot кг \cdot сек^{-3} \cdot a^{-2}$ [56].

Как следует из приведенного, помимо категорий размера, и времени, в эти размерности входит величина силы тока α — ампер и величина массы ($кг$). Таким образом, электрические и магнитные и другие свойства вакуума определяются категориями протяженности (m), времени ($сек$), массы ($кг$) и силы тока (a). Физические свойства вакуума не могут быть выражены только через меры длины, времени или скорости перемещения. Их размерность также содержит единицы силы тока и массы.

Как показано выше, токи смещения в вакууме между пластинами заряженного конденсатора определяют его заряд. Величина магнитного поля вокруг проводника с током определяется величиной этого тока. Величина тока самоиндукции, возникающей при размыкании проводника с током, определяется величиной запасенной магнитной энергии в вакууме вокруг проводника. К настоящему времени не существует ни одного достоверного эксперимента, который показывал бы возможность лишить вакуум его электромагнитных свойств. Наоборот простые действия, например, с магнитом и куском железа, показывают неотъемлемость электромагнитных свойств вакуума или эфирной среды. Электромагнитные свойства вакуума играют особо значимую роль в микровзаимодействиях. Однако и в межзвездных пространствах, как установлено астрономами, имеются очень сильные магнитные поля.

С другой стороны, на основе философского, теоретического и физического анализа аспектов, связанных с доказательством четырехмерности пространства-времени, в работе [79] делается вывод, что «Проблема теоретического обоснования (3+1)-мерной природы пространства-времени все еще остается загадочной. Следует признать, что мы до сих пор так и не знаем,

чем обусловлена четырехмерность реального мира. То, что имеется по этому вопросу, это пока лишь первые попытки продвинуться вперед в желаемом направлении».

Таким образом, рассматривая в целом уравнение (53) мы должны признать, что оно явилось результатом некоего соглашения. Оно пригодно для описания движущихся материальных тел. Однако пространство также является сущностью, независимой от материальных тел, так как может существовать и пустым (от физических тел). В то же время, можно изменить состояние пустого (для материального тела) пространства, возбуждив в нем, например, магнитное поле. Это состояние пространства не может быть описано физическими величинами, входящими только в уравнение (53). Из этого следует, что уравнение (53) действительно является результатом соглашения и не отражает реальной сущности универсума. Как известно, соглашение может быть полезно на некотором этапе развития теории, но оно не может быть положено в основу физического закона, отражающего реальные взаимодействия материальных тел.

Таким образом, концепция пространства-времени Минковского, как основа ОТО и СТО не является полной, так как не учитывает электромагнитные свойства вакуума. Она не отражает адекватно и полно физические свойства реального вакуума, называемого нами эфирной средой. Пространство-время есть некоторая математическая абстракция, которая может быть применена для рассмотрения лишь только некоторых частных процессов.

Как следует из главных констант вакуума (эфирной среды), основными образующими космоса являются пространство, время, масса и электрический заряд (ток). Соответственно, универсум включает в себя следующие категории.

- I. Пространство. Пространство признается объективной сущностью, вмещающей видимый и невидимый (то есть за пределами нашего восприятия) универсум. Пространство определяется мерой длины (расстояния).
- II. Эфирная среда (вакуум). Эфирная среда равномерно заполняет видимое пространство. Эфирная среда обладает пространственно-сетчатой структурой и физическими свойствами. Эта структура состоит из двух равных, но противоположных по знаку зарядов. Эфирная среда определяется мерами длины, времени, массы и электрического заряда (тока).
- III. Масса. Массой обладают эфирная и физические среды. Величина массы определяется ее инертностью, то есть способностью приобретать то или иную величину ускорения или замедления под действием силы. Эфирная среда, как показывают опыты по заряду вакуумированного конденсатора и наблюдения явления электродвижущей силы самоиндукции в проводнике с током изменяющейся величины, обладает массой. Размерности эфирной и физической масс различаются. Масса физического тела определяется законом Ньютона: ускорение тела в результате действия на него силы пропорционально величине этой силы и обратно пропорционально массе тела.
- IV. Время. Мерой времени могут служить последовательность смены состояния, свойств, положения физического объекта, с которым и соотносится это время. Мерой времени также могут служить отсчеты колебательных (периодичных) деформаций эфирной среды. Перемещения физического тела относительно какой-либо системы координат могут быть зафиксированы во времени, определяемым, например, колебательным (периодическим) процессом, происходящим на объекте, не имеющим какие-либо связи с физическим телом.
- V. Электрический заряд (ток). Величина электрического заряда (тока) определяет степень деформации эфирной среды неподвижным (движущимся) электрическим

зарядом. Величина электрического заряда (тока) измеряется, например, кулоном (ампером).

В целом, иерархичность категорий, составляющих универсум представляется в следующем виде. Все объемлет пространство. Оно не деформируемо, евклидово и трехмерно. Пространство заполнено эфирной средой. Под влиянием внешних физических тел и электромагнитных полей эфирная среда может быть деформирована и ее плотность в различных точках может быть различной.

Она может испытывать статические и динамические, сдвиговые, скручивающие, крутильные деформации. Эфирная среда является основой для распространения электромагнитных колебаний и передачи гравитационных воздействий физических тел друг на друга. Физические тела (элементарные частицы, газы, жидкости, твердые тела, плазма и др.) размещаются в пространстве и эфирной среде. Гравитационное воздействие одного физического тела на другое осуществляется посредством эфирной среды. Динамические процессы в эфирной среде и движения физических тел могут быть зафиксированы во времени.

Ниже, ввиду большой значимости в физической картине вселенной, категории пространства и времени анализируются более подробно.

14. Пространство как всеобъемлющая категория

Большое число математических и физических доказательств, найденных как в античное время, так и в современности свидетельствуют в пользу трехмерности континуального пространства. Наиболее четкая формулировка трехмерности пространства принадлежит Аристотелю. Он утверждал, что линия обладает одним измерением. Если добавить к линии еще одно измерение, можно получить плоскость. Добавив к плоскости еще одно измерение, получим объем. Этот объем будет обладать длиной, шириной и высотой, то есть тремя измерениями.

Этот вывод подтверждается очевидными, в пределах геометрии Евклида, следующими определениями. Положение точки на прямой линии определяется одним числом — одной координатой. Положение точки на плоскости требует определения двух ее координат. Наконец, для определения положения точки в пространстве (объеме) необходимы три числа или три координаты. Другой вывод, подтверждающий трехмерность пространства и также следующий из геометрии Евклида: пространство имеет три измерения, поскольку в одну точку можно провести три и только три взаимноперпендикулярные прямые.

Принимая трехмерность пространства, мы тем самым признаем, что положение любой точки пространства можно определить тремя координатами. Однако координаты любой системы (декартовой, полярной, эллиптической, криволинейной и др.) являются своеобразными «лесами», и носят субъективный характер. Они вводятся для анализа геометрического или физического континуума. Если континуум не имеет разрывов, то положение точки всегда может быть определено в пределах декартовой или иной системы координат.

Современными исследованиями показано, что нельзя адекватно описать физическое пространство, пользуясь четырьмя пространственными координатами, имеющими размерность длины. В этом случае нарушаются принципы причинности. Для

четырёхмерного (и для $4+1$ мерного) будет нарушен принцип Гюйгенса, лежащий в основе оптики [79].

Используя результаты физических наблюдений, философ Иммануил Кант заключил, что трехмерность пространства доказывается тем фактом, что в нем сила действия обратно пропорциональна квадрату расстояния от точечного источника. Как хорошо известно, в пределах гравитационного и электрического полей, силы действия убывают пропорционально квадрату расстояния. Эллиптические орбиты планет, вращающиеся вокруг Солнца, устойчивы лишь потому, что физическое пространство является трехмерным. Однако это утверждение спорно.

Видимое пространство вселенной заполнено эфирной средой. Из-за влияния астрономических масс (черных дыр, галактик, звезд, планет, темного вещества и др.) воздействия мощных магнитных и электрических полей, эфирная среда, в том числе и в межзвездном пространстве, деформирована. Следствием деформированности эфирной среды является гравитационное притяжение астрономических и физических тел. Значительные деформации этой среды вблизи очень массивных тел приводят к образованию так называемых гравитационных линз. В деформированной эфирной среде лучи света не будут распространяться по прямой линии. Это неоднократно доказано, например, при земных наблюдениях прохождения лучей от далеких звезд вблизи солнечного диска [59, 70].

Для анализа геометрии универсума астрономы могут пользоваться лишь излучающими свет объектами и вести наблюдения за траекторией распространения электромагнитных и световых волн. Из наблюдений за так называемыми гравитационными линзами возникло представление о том, что пространство подчиняется геометрии Римана или Лобачевского. Однако геометрия пространства является евклидовой. При этом, эфирная среда, по которой распространяется электромагнитное излучение (в том числе и видимый свет) может обладать геометрией, отличающейся от евклидовой.

С.А. Толчельникова-Мурри предложила следующую формулировку видимого, в пределах достижимости наблюдений, проводимых астрономическими приборами, пространства [80]: «Поскольку от значений тригонометрических параллаксов звезд зависят расстояния до более далеких объектов, определяемых иными методами, можно утверждать, что пространство Вселенной евклидово, но точнее (с точки зрения гносеологии) было бы сказать иначе: геометрия Евклида, созданная на основе изучения движений в земных условиях и в околоземном пространстве, служит теоретическим фундаментом при определении расстояний во Вселенной.»

Геометрия Римана или Лобачевского может быть, при некоторых условиях, применена лишь к эфирной среде, заполняющей пространство.

15. Время как мера движения и изменения локальных физических объектов

Приведем некоторые, наиболее емкие высказывания философов о времени в переводе П.С. Таранова [4]. «Время — это лицезреющая свои осуществления вечность» (Платон). «Время — мера движения. Все предметы во времени и измеряются временем» (Аристотель). «Времени нет самого по себе, но предметы сами ведут к ощущению того, что в веках совершалось» (Лукреций Кар).

Наиболее развитую концепцию времени разработал Августин Аврелий в первом тысячелетии новой эры. «Что же представляет собой время? Как понимать "длительность" или "краткость" времени, где оно существует? В прошлом, но его уже нет. В будущем, но его еще нет. Значит, в настоящем. Но если мы возьмем отрезок настоящего времени любой длины — в сто лет, в год, в месяц, в день, в час и т.д., то мы увидим, что он состоит как бы из трех интервалов. Один из них находится в прошлом, другой еще в будущем и третий — кратчайший, неделимый уже далее на мельчайшие части, миг и составляет собственно настоящее время. Он так краток, что длительности в нем нет. Если бы он длился, в нем можно было бы отделить прошлое от будущего; настоящее не продолжается. Но как же тогда мы можем измерять время, сравнивать временные отрезки и т.п.? Где же пребывает это неуловимое время?»... «Там же, где нет никакой твари, через изменяющиеся движения которой образуются времена, там совершенно не может быть времени» (Цитируется в переводе П.С. Таранова [4]).

В классической физике утверждается, что можно составить описание положения каждой материальной точки пространства, которая находится в статическом состоянии, в покое, без привлечения координаты времени. Однако такое описание возможно лишь для макрообъектов, то есть таких, которые значительно превосходят объемы элементарных частиц, поскольку, согласно современным представлениям, элементарные частицы (электроны и др.) постоянно находятся во взаимном движении. Стабильное состояние макрообъектов, их фиксированное взаимное положение, могут сохраняться чрезвычайно долго. Например, установленный возраст некоторых земных пород и метеоритов составляет $(3.8—4.7) \cdot 10^9$ лет [33]. Таким образом, взаимное положение атомов и молекул в этих породах и метеоритах все это время оставалось неизменным. Совместив начало координат и положение пространственных осей с положением трех материальных точек, можно убедиться, что положение этих и других материальных точек в таком теле остается неизменным на протяжении миллиардов лет.

В то же время, построить некоторую отдельно существующую временную область без пространственно расположенных объектов не представляется возможным. Если мы зафиксируем положение какого-либо материального объекта в момент времени t_0 в точке M_0 , то это можно сделать лишь при помощи некоторых координат x_0, y_0, z_0 , представляющих собой меру пространства какого-либо объема (области). Если наблюдаемый нами объект в момент времени t_1 занял новое положение, например в точке M_1 , фиксируемое координатами x_1, y_1, z_1 , мы можем отнести меру времени $t = t_0 - t_1$ с расстоянием между точками M_0 и M_1 . Таким образом, расстояние между этими точками дает нам информацию о количестве прошедшего времени, необходимого для перемещения материального объекта между точками M_0 и M_1 . Если же материальный объект остался в той же точке M_0 , мы не в состоянии определить, сколько же времени прошло. Это может быть как $t = 0$, так и $t = \infty$. Таким образом, для неподвижной точки категория времени отсутствует и соответственно, не может существовать временная область отдельно от пространственной области.

Физические события, происходящие с каким либо объектом, например, смена его положения, могут быть пронумерованы таким образом, что эти номера образуют линейную последовательность. Они могут быть выстроены в линию и им может быть присвоено, благодаря используемым внешним устройствам — часам, — определенное место на этой линии-времени. Таким образом, реальное время является одномерным. Часы — это такие устройства, в которых последовательно отсчитываются равные отрезки времени. Равенство этих отрезков чаще всего обеспечивается каким-либо циклическим, повторяющимся бесчисленное число раз, процессом. Это могут быть циклы движения планеты (Земли) вокруг Солнца, механического маятника, колебаний тока в электрическом контуре, движения электронов вокруг атома и др.

Сколько может быть часов? Например, это могут быть атомные цезиевые часы [81], электронные, механические, суточные, когда время отсчитывается циклом смены дня и ночи. Годовой цикл служит для отсчета веков и тысячелетий. В астрономии применяют так называемый световой год — расстояние, которое свет со скоростью C проходит за год. Можно еще говорить о времени жизни какого-либо организма как о цикле отсчета времени и т.д.

Поскольку циклические процессы определяют отрезки, на основе которых исчисляется время, полезно выявить факторы, влияющие на повторяемость этих циклов. Сравнение жизненных циклов организмов показывает, что у одного он может закончиться, в то время у другого, жизненный цикл которого начат одновременно с первым, этот цикл активно продолжается. На продолжительность земного года, как показывают точные измерения, существенное воздействие оказывает активность Солнца. Эта активность влияет и на орбиты и других планет. Цикл суточного вращения Земли находится под влиянием магнитных возмущений в ионосфере. Цикличность хода механического маятника находится под влиянием окружающей температуры, барометрического давления, влажности и др. Цикличность колебаний электрического контура в электронных часах могут измениться под воздействием магнитного или электрического полей. Стабильнее других цикличность процессов внутри электронных оболочек атомов и внутри их ядер. Однако цикличность этих процессов может стать иной, например, при процессах радиоактивного распада или синтеза.

Теперь обратим внимание на механизмы, определяющие цикличность процессов, в тех или иных часах. Циклы этих процессов определяются внутренними причинами. Для атомных часов эта причина состоит в соотношении массы, например, электрона и того поля внутриядерных сил, в пределах которого находится орбита электрона. В электронных часах внутренняя причина возникновения цикла колебаний состоит в наличии и соотношении емкости и индуктивности электрического контура. В маятниковых часах цикл возникает из-за наличия механической массы маятника и силы ускорения свободного падения в поле тяготения Земли. В другом типе механических часов используется механическая масса и возвратная сила пружины. Вращение большой массы Земли вокруг своей оси является причиной цикла земных суток. Оборот Земли по орбите вокруг Солнца является годовым циклом.

Возникает вопрос, может ли существовать внешняя причина, которая производит запуск всех этих циклов и которая может синхронизировать все эти циклы. Существует ли общемировое время, подчиняющееся какому бы то ни было механизму, общему для всего универсума? Выше было показано, что время в каждом процессе задается разного рода внутренними причинами, определяемыми атомными, электронными, механическими, космическими (в том числе и галактическими), биологическими и др. механизмами циклообразования. Запуск и остановка каждого временного процесса определяется внешними либо внутренними причинами, часто имеющими статистическую природу. Запуск всех циклических или иных процессов из одного общемирового центра, с одной стороны, потребовал бы всепроникающей среды, позволяющей передавать импульсы запуска во все области вселенной. Такую среду, в принципе, можно было бы представить. С другой стороны, с учетом бесконечности вселенной (на настоящий момент нет никаких доказательств ее конечности) и трехмерности пространства, источник таких тактовых импульсов должен был бы иметь бесконечную энергию и распространять эти импульсы с бесконечно большой скоростью.

Принцип сохранения количества материи и энергии не позволяет существование процессов с бесконечно большой энергией и бесконечно большой скоростью распространения возмущений. Таким образом, следует признать, что мирового хода времени не существует.

Этот вывод подтверждается, как показано выше, изменчивостью цикличности процессов под воздействием тех или иных условий среды. В силу этого не существует общемировой, космической основы для синхронизации всех существующих природных циклов.

Мы можем использовать наиболее стабильные циклы, происходящие в физических телах, употребляя их для шкал времени и распространять эти шкалы на другие события, имеющие другую цикличность. Однако, как показано, общемирового, общекосмического времени не существует. Время определяется внутренними циклами физически изолированных в общем случае, друг от друга, процессов.

Время — это одномерная физическая величина. Оно отличается однонаправленностью, — от прошлого к будущему. Если тело, материальную точку можно механически вернуть в то же положение, которая она занимала в системе координат t_r времени назад, то для этого нужно затратить дополнительное время t_l и сумма этих отрезков времени $t_r + t_l > t_r$, то есть всегда больше t_r - времени. Итак, материальное тело может находиться в одном и том же месте в различное время. Однако это же тело не может находиться в одно и то же время в различных местах.

В материальном мире имеются миллиарды и миллиарды материальных тел (от атомов до галактических образований), движущихся относительно миллиардов и миллиардов других материальных тел, каждое из которых можно принять за начало системы отсчета времени или пространственных координат [82].

Таким образом, время локально, то есть относится только к тому объекту, который движется (каким либо образом изменяет свое положение, качество, свойство и др.). Оно необратимо, в том числе и для циклических процессов, так как для поддержания этих процессов или для отсчета циклов, требуется подвод энергии. Время одномерно и однонаправленно. Это очень важное свойство времени, так как одномерность и однонаправленность времени (в пределах одного процесса) обеспечивает соблюдение принципа причинности. Поскольку время идет от прошлого через настоящее к будущему, представление обратного хода времени нарушит направление причинно-следственных связей в мире. Но именно время определяет причинную связь событий.

Одномерность макровремени — надежный физический факт [79]. Краткое событие может быть помещено на оси времени с очень большой точностью. В настоящее время наиболее точные физические приборы позволяют измерить время с точностью, выше чем $1 \cdot 10^{-12}$ [83]. Например, мы можем сказать, что данное событие произошло в момент времени t . Причем это время может быть определено по скорости протекания самого процесса (внутренним часам). В этом случае время t можно определить, взяв за начало отсчета некоторое внутреннее событие. Время t может быть определено независимо от процесса, по «внешним» часам.

Итак, наше понимание пространства и времени близко пониманию этих категорий, сформулированных Г. Лейбницем. Согласно его концепции, пространство — это порядок взаимного положения отдельных тел, а время, это порядок сменяющихся друг друга явлений или состояний тел. [84].

Многомерные пространство ($n > 3$) и время ($n > 2$), возможность обратимости времени, широко используются в абстрактных математических построениях, описываются в научно-популярной и другой литературе. Естественно, это привлекает математиков и физиков, так как существенно увеличивает простор для воображения и сложность математических и физических абстракций. С учетом хорошей изученности уже давно известных физических

явлений, многомерные миры привлекают современных ученых как поле исследовательской деятельности, где можно получить новые результаты. Однако по нашему мнению, все результаты следует соотносить с реальной трехмерностью пространства и независимого от него одномерным и однонаправленным временем каждого конкретного процесса.

16. Действующие принципы в универсуме

С учетом изложенных положений о пространстве, эфирной среде, времени и известных общепризнанных физических постулатов, многократно экспериментально проверенных, можно сформулировать следующие основополагающие принципы, действующие в универсуме:

1. Пространство является всеобъемлющим. Оно не деформируемо, евклидово и трехмерно. Пространство линейно и непрерывно.
2. Видимое пространство заполнено эфирной средой, состоящей из частиц двух, противоположных по знаку, видов, образуя пространственно-сетчатую структуру. Пространственно-сетчатая структура эфирной среды деформируется под действием электромагнитных полей (волн), влияния физических тел. Эфирная среда обладает специфическими массой и упругими свойствами. Эфирная среда дискретна (в микромасштабах) и проявляет себя как непрерывная среда в макромасштабах.
3. Материя (вещество) как и энергия, не возникает и не уничтожается (Лавуазье, Ломоносов).
4. Энергия любого процесса, как и количество материи, участвующей в этом процессе, не могут быть бесконечно большими. Соответственно, скорость передачи энергии, в том числе, скорость передачи любых сигналов не может быть бесконечно большой.
5. Время локально, необратимо, одномерно, однонаправлено, — от прошлого к будущему. Локальность времени состоит в том, что оно определяет изменение конкретного объекта. Движение, изменение положения, свойства, качества объекта могут быть абстрактной мерой времени, однако реально время определяет процессы только конкретного локального объекта.
6. Время, как механизм, ход которого управлял бы процессами во всей вселенной (универсуме), не существует, поскольку обеспечение такого хода потребовало бы бесконечно большой энергии.
7. Ввиду однонаправленности времени, побуждающая причина и побуждаемое причиной следствие отделено отрезком времени. Этот отрезок времени может быть каким угодно малым, но не равным нулю. Любой процесс, обменивающийся энергией с неограниченной внешней средой, необратим во времени.
8. Одно физическое тело воздействует на другое физическое тело вне непосредственного контакта этих тел через физическую материю, имеющую определенные физические свойства. Эта материя от одной своей точки к другой своей точке передает воздействие от одного тела к другому. Все известные физические поля (механическое, электрическое, магнитное, гравитационное и др.) имеют материальный физический носитель.

На сегодня из результатов исследований астрономов известно, что число процессов во вселенной (универсуме) и объем (масса) материи, участвующих в них, неисчислимы. Из

принципа неуничтожимости материи и энергии следует, что вселенная существовала всегда и будет существовать вечно.

Перечисленные принципы имеют весьма надежные экспериментальные подтверждения при наблюдениях за макрообъектами, такими как физические среды (твердые тела, жидкости, газы и др.). Наблюдения астрономов в течение всего времени существования астрономии позволяли получать все новые и новые факты, подтверждающие реальность отдельных из приведенных положений. Заметим, что помимо детерминированных событий, в физических средах, микрообъектах наблюдаются случайные события.

17. Заключение

Природа не любит пустоты. Практически все последние концепции физического вакуума основаны на этом постулате [26—32, 85]. Универсум заполнен особой средой — эфиром. Кто хоть раз приближал сильный магнит к куску железа, не может отрицать наличие этой особой среды. Только принятие факта существования эфирной среды позволяет сохранить материальную основу распространения световых и электромагнитных колебаний [8]. Эта среда является передатчиком гравитационных взаимодействий тяготеющих тел. Иначе следует признать возможность мистическим образом «узнавать» тяготеющим телом наличие другого тела и затем стремиться по направлению к нему.

Второй плодотворный постулат — все сущее состоит из двух противоположных по знаку начал — был выдвинут в середине 1-го тысячелетия до новой эры китайскими философами [5, 86]. Противоположные начала — инь и ян — не только категории философии, выражающие идею дуализма мира, но являются и основополагающими принципами устройства универсума. В традиционной космогонии появление категорий инь и ян знаменует первый шаг от хаотического единства первозданной пневмы (ци) к многообразию всей «тьмы вещей» («Дао дэ цзин»). Каждое из этих начал содержит в себе потенцию другого. Примеры разделения на два противоположных начала можно найти во всех формах существования материи, в разных масштабах ее проявления, особенно при анализе физических явлений. Мы знаем, что существует только два вида электрических зарядов — положительный и отрицательный. К настоящему времени существует экспериментальное доказательство наличия как вещества, так и антивещества. Предсказаны и зарегистрированы нейтрино и антинейтрино [87]. Изложенные основы теории эфира отчетливо демонстрируют первый шаг самоорганизации вещества. Следующие шаги ведут к образованию более сложных форм материи, вплоть до создания биологических, живых видов ее существования.

Предлагаемая концепция эфирной среды решает несколько проблем, казавшиеся ранее неразрешимыми [88]. Она объясняет «поперечность» световых и электромагнитных колебаний. Она позволяет понять различие массы физического тела от электромагнитной массы эфирной среды и объясняет наблюдаемую форму законов отражения и преломления света. Она подтверждает принцип устройства любой среды, способной передавать колебательные возмущения — такая среда должна содержать в себе упругость и массу. Полученные физические величины упругости и массы эфирной среды подтверждают это. Представленная концепция полностью согласуется с фундаментальными уравнениями Д.Максвелла, а следовательно и с теориями электростатики и электродинамики. Она объясняет очень большую однородность вакуума. Она дает объяснение, почему в экспериментах при столкновении частиц высоких энергий, возникают пары новых частиц с противоположными зарядами — они порождаются эфирной средой, содержащей эти заряды [89].

Предлагаемая концепция устраняет парадокс магнитного поля, который в справочной и учебной литературе ошибочно называется вихревым [56, 67, 68, 90]. В нашей работе показано, что магнитное поле является разными формами сдвиговой деформации квазитвердой эфирной среды. «Вихревая», газовая, жидкостная теория магнитного поля, как и эфирной среды, не может быть обоснована без нарушения ряда физических принципов. Приведенные нами доказательства свидетельствуют в пользу квазитвердой концепции эфира, выдвинутой МакКулагом.

Одно из самых важных следствий предлагаемой теории — объяснение природы взаимного притяжения и инерции физических тел. Создание градиента упругого давления эфира физическим телом в окрестности другого физического тела, также создающего градиент упругого давления эфира в окрестности первого, приводит к возникновению силы, заставляющей эти тела сближаться друг с другом. Это и есть причина тяготения или гравитации. Взаимодействие физического тела с эфирной средой является основой проявления сил инерции.

По нашему мнению, истолкование опыта Физо не может быть основано на предположении о «сгущении» эфира в физических средах. Как показано выше, свет (электромагнитные волны) распространяются в физических телах, как в средах с дислокациями. Этими дислокациями являются ядра атомов (их поле), электроны и др. Обозначенные дислокации приводят к замедлению скорости распространения электромагнитных волн в физических телах.

Наличие эфирной среды означает неприменимость принципа относительности Галилея к электрически заряженным телам. Соответственно, признание факта наличия эфирной среды разрушает принципы, на которых построены общая и специальная теория относительности. Недавнее обнаружение астрономами скрытого вещества вселенной дает эфиру космологическое подтверждение.

Универсум состоит из следующих категорий (сущностей). Все объемлет пространство. Оно не деформируемо, евклидово и трехмерно. Пространство заполнено эфирной средой. Под влиянием внешних физических тел и электромагнитных полей эфирная среда может быть деформирована и ее плотность в различных точках может быть различной. Эфирная среда может испытывать статические и динамические, сдвиговые, скручивающие, крутильные деформации. Она является основой для распространения электромагнитных колебаний и передачи гравитационных воздействий физических тел друг на друга. Физические тела (элементарные частицы, газы, жидкости, твердые тела, плазма и др.) размещаются в пространстве и эфирной среде. Гравитационное воздействие одного физического тела на другое осуществляется посредством эфирной среды. Динамические процессы в эфирной среде и движения физических тел могут быть зафиксированы во времени. Время локально, необратимо, одномерно, однонаправлено, — от прошлого к будущему.

Предлагаемая концепция эфирной среды [69, 91] позволяет предсказать наиболее элементарные возмущения (частицы) которые могут в ней возникнуть. Выше было показано, что эфирная среда представляет собой регулярную пространственную решетку, состоящую из двух одинаковых по размеру, но противоположных по знаку частиц. Их взаимное притяжение заставит принять эти частицы очень строгое и точное друг относительно друга положение. Таким образом, пространственная решетка эфирной среды, в конечном итоге, будет весьма однородной. Однако мы можем представить себе возникновение, из-за каких либо причин, дислокаций, или неоднородностей в пространственной структуре вакуума. Например, как это было рассмотрено выше, неоднородности в вакууме возникают при

наличии атомов, ионов, электронов, т.е. тел, обладающих физической массой. Однако, по нашему мнению, в некоторых случаях могут возникать неоднородности без наличия физического тела. Представим себе простейшие виды таких неоднородностей. Например, можно себе представить наличие излишней частицы с положительным знаком, находящейся в середине однородной решетки. Это будет пример простейшей неоднородности, которую можно назвать «с положительной избыточностью». Также можно представить, что в середине решетки будет находиться избыточная отрицательная частица. Такую неоднородность можно назвать неоднородностью «с отрицательной избыточностью». Могут существовать и два других вида неоднородностей. Один из этих видов представлен отсутствием в середине решетки положительного заряда. Назовем такой вид неоднородности — «с положительной недостаточностью». Противоположный ему вид будет называться «с отрицательной недостаточностью». Таким образом, таких самых простых неоднородностей может быть четыре вида. Интересно отметить, что совмещение неоднородностей «с положительной избыточностью» и «с положительной недостаточностью» приведет к их взаимной аннигиляции, уничтожению. То же самое произойдет при совмещении неоднородностей «с отрицательной избыточностью» и «с отрицательной недостаточностью». Подобные неоднородности (миничастицы) не будут обладать массой, свойственной физическому телу. Однако некий заряд (недостаток заряда), электромагнитную массу (недостаток этой массы), эти «избыточные» и «недостаточные» миничастицы должны иметь. Они должны быть самыми малыми и элементарными из всех возможных. Неоднородности «с положительной недостаточностью» и «с отрицательной недостаточностью» представляют собой как бы дырки в эфирной среде. Заметим, что Д. Уилер в своей работе [92] представляет схему, в которой роль дырок играют антинейтрино.

Эфирная среда или вакуум действительно представляет, как писал Поль Дирак, безбрежный океан. Этот океан заполнен упругой электромагнитной материей. Сейчас трудно сказать, как энергия, заключенная в этой материи, может быть освобождена и использована. Однако несомненно то, что через эфирную среду, свободный космос, можно совершенно без малейших потерь передавать колоссальные количества энергии посредством электромагнитных колебаний большой интенсивности.

Литература

1. Бриллюэн Л. Новый взгляд на теорию относительности. — М.: Мир, 1972. — 143 с.
2. Таблицы физических величин. — М.: Атомиздат, 1976. — 1008 с.
3. Справочник по теоретическим основам радиоэлектроники. Под ред. Б.Х.Кривицкого, В.Н.Дулина. — М.: Энергия, Т.1, 1977. — 504 с.
4. Таранов П.С. Анатомия мудрости. — Симферополь: Таврия, Т.1, 1996. — 624 с.
5. Философский энциклопедический словарь. — М.: Советская энциклопедия, 1983. — 839 с.
6. Gulielmi Gilberti de Magnete, Magneticisque corporibus, et de magno magnete tellure. London, 1600. (Ссылка приводится по [8], стр. 54).
7. Newton I. Optics. (Ссылка приводится по [8], стр. 48—49).
8. Уиттекер Э.Т. История теории эфира и электричества. Классические теории. — Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». 2001, — 512 с.
9. Phil. Mag. XXVIII (1846), с. 76. (Ссылка приводится по [8], стр. 139).

10. Fizeau H. Comptes rendus, 1851, V.33, p.349—355 (Перевод с французского А.М. Френка. Творцы физической оптики. Сборник статей. — М.: Наука, 1973. — С. 214—219).
11. Trans. Roy. Irish Acad. XXI (1848), с.17. (Ссылка приводится по [8], стр. 175).
12. Sommerfeld A. Mechanik der deformierbaren medien. 6 Auflage. Leipzig, Geest & Portig K.G., 1970.
13. Максвелл Д.К. Статьи и речи. — М.: Наука, 1968. — 422 с.
14. Phil. Mag. XLI (1871). (Ссылка приводится по [8], стр. 336—337).
15. Thomson W. (Lord Kelvin) Mathematical and Physical Papers. Vol. III, Art. XCIX(49), C (50), CII (52). London, Cambridge University Press, 1890. 529 p.
16. Amer. Journ. Sci. XXII (1881), с. 20. Amer. Journ. Sci. XXXIV (1887), с. 333; Phil. Mag. XXIV (1887), с. 449. (Ссылка приводится по [8], с. 460).
17. Life and Scientific Work (изд. К.Г.Кнотом), с. 92. (Ссылка приводится по [8], с. 460).
18. Amer. Journ. Sci. (4), III (1897), с. 475. (Ссылка приводится по [8], с. 461).
19. Phil. Trans. CLXXXIV (1893), с. 727. (Ссылка приводится по [8], с. 461).
20. Comptes Rendus. CXXXIII (1901), с. 778. (Ссылка приводится по [8], с. 476).
21. Phil. Trans. CCIV (1905), с. 121. (Ссылка приводится по [8], с. 476).
22. Nature, XLVI (1892), с. 165. (Ссылка приводится по [8], с. 477).
23. Pros. Amst. Acad. (английское изд.), I (1899), с. 443 (Ссылка приводится по [8], с. 456).
24. Эйнштейн А. Собрание научных трудов. — М.: Наука, Т.2, 1966. — 878 с.
25. Дирак П. Электроны и вакуум. — М.: Знание, 1957. — 15 с.
26. K.P. Sinha, C. Sivaram and E.C.G. Sudarshan. The superfluid as a Source of All Interactions. Found of Phys., V.8, Nos.11/12 (1978).
27. Ацюковский В.А. Общая эфиродинамика. Моделирование структур вещества и полей на основе представлений о газоподобном эфире. — М.: Энергоатомиздат, 1990. — 280 с.
28. Канарев Ф.М. Анализ фундаментальных проблем современной физики. — Краснодар: Советская Кубань, 1993. — 256 с.
29. Заказчиков А.И. Возвращение эфира. — М: «Компания Спутник+», 2001. — 228 с.
30. Успенский Г.Р. Гравитация. — М.: Инвенция, 2001. — 112 с.
31. Дмитриев В.П. Стохастическая механика — М.: Высш. школа, 1990. — 62 с.
32. Фесенко О.Г. Континуум МакКеллога — электромагнитный эфир. — Белгород: Издательский дом «Шаповалов», 1997. — 87 с.
33. Allison S.I., Palmer D.F. Geology: the science of a changing Earth. Seventh edition. McGraw-Hill Book, New York, London, Paris. 1980.
34. Шерклифф У. Поляризованный свет. — М.: Мир, 1965. — 264 с.
35. Смит Г. Драгоценные камни. — М.: Мир, 1980. — 586 с.
36. Жевандров Н.Д. Применение поляризованного света. — М.: Наука, 1978. — 176 с.
37. Фрохт М.М. Фотоупругость. — М.-Л.: изд. ОГИЗ, Т.1, 1948.

38. Горбацевич Ф.Ф. Акустополярископия горных пород. — Апатиты: изд. КНЦ РАН, 1995. — 204 с.
39. Волкова Е.А. Поляризационные измерения. — М.: Изд.стандартов, 1974. — 156 с.
40. Горбацевич Ф.Ф. Акустополярископия породообразующих минералов и кристаллических пород. — Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2002. — 140 с.
41. Горбацевич Ф.Ф. Анизотропия поглощения сдвиговых колебаний в горных породах // Изв. АН СССР, Физика Земли, № 5, 1990. — С. 70—79.
42. Най Дж. Физические свойства кристаллов. — М.: Изд. Ин. лит., 1960. — 385 с.
43. Корсунский Л.Н. Распространение радиоволн при связи с искусственными спутниками Земли. — М.: Советское радио, 1971. — 207 с.
44. Александров С.И. Деполяризация объемных упругих волн при рассеянии в случайно-неоднородной среде // Физика Земли, № 9, 1997. — С. 70—79.
45. Горбацевич Ф.Ф. Явление деполяризации сдвиговых волн в анизотропных гетерогенных средах // Физика Земли, № 6, 1998. — С. 83—90.
46. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. — М.: Наука, 1970. — 855 с.
47. Александров К.С. Акустическая кристаллография. В кн.: Проблемы современной кристаллографии. М.: Наука, 1975. — С. 327—345.
48. Ермилин К.К., Лямов В.Е., Прохоров В.М. Поляризационные эффекты в линейной и нелинейной кристаллоакустике // Акустический журнал, т.25, вып.2, 1979. — С. 161—179.
49. Горбацевич Ф.Ф. Отражение и прохождение упругих волн на границе раздела сред. — Апатиты: Изд. Кольского филиала АН СССР, 1985. — 98 с.
50. Федоров Ф.И. Теория упругих волн в кристаллах. — М.: Наука, 1965. — 387 с.
51. Лямов В.Е. Поляризационные эффекты и анизотропия взаимодействия акустических волн в кристаллах. — М.: Изд-во МГУ, 1983. — 224 с.
52. Бабаков И.М. Теория колебаний. — М.: Наука, 1968. — 560 с.
53. Мухелишвили Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости. — М.: Наука, 1966. — 707 с.
54. Дирак П.А. Пути физики. — М.: Энергоиздат, 1983.
55. Справочник (кадастр) физических свойств горных пород. — М.: Недра, 1975. — 279 с.
56. Эберт Г. Краткий справочник по физике. — М.: Физматгиз, 1963. — 552 с.
57. Трегер В.Е. Оптическое определение породообразующих минералов. — М.: Недра, 1968. — 198 с.
58. Ландау Л.Д., Лившиц Е.М. Теория поля. — М.: Наука, 1967. — 460 с.
59. Гинзбург В.Л. Об экспериментальной проверке общей теории относительности // Успехи Физических Наук, т.128, вып.3, 1979. — С. 435—458.
60. Phil. Trans. CLXXXVI (1895), с. 697. (Ссылка приводится по [8], с. 367).
61. Arch. Neerl. (3). V (1900), с. 96. (Ссылка приводится по [8], с. 367).
62. Карцев В.Л. Приключения великих уравнений. — М.: Изд. «Знание», 1971. — 320 с.
63. Exp. Res. § 1729. (Ссылка приводится по [8], с. 229).
64. Phil. Trans. CLXXXVI (1885), с. 227. (Ссылка приводится по [8], с. 373).

65. Сахаров Ю.К. Противоречия современной теории магнитного поля. В кн.: Проблемы пространства, времени, тяготения. — С-Пб.: Изд. Политехника, 1995. — С. 189—192.
66. Наливкин Д.В. Ураганы, бури и смерчи. — Л.: Наука, 1969. — 487 с.
67. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике. — М.: Наука, 1974. — 943 с.
68. Кошкин Н.И., Ширкевич М.Г. Справочник по элементарной физике — М.: Наука, 1974. — 255 с.
69. Горбачев Ф.Ф. Основы теории непутого эфира. — Апатиты: Изд. МИЛОРИ. 1998. — 48 с.
70. У.И. Франкфурт. Специальная и общая теория относительности. — М.: Наука, 1968. — 331 с.
71. Болдырева Л.Б., Сотина Н.Б. Альтернатива специальной теории относительности. В кн.: Актуальные проблемы естествознания начала века. Материалы международной конференции 21—25 августа 2000 г., С. Петербург, Россия. — СПб.: «Анатолия», 2001. — С. 281—287.
72. Бергман Л. Ультразвук и его применение в науке и технике. — М.: Изд. ИЛ, 1957. — 726 с.
73. Чернин А.Д. Космический вакуум // Успехи физических наук. Т.171, № 11, 2001. — С. 1153—1175.
74. Phil. Mag. XXVII (1889), с.324. (Ссылка приводится по [8], с. 364).
75. Phil. Trans. CLXXXVII (1896), с.675. (Ссылка приводится по [8], с. 366).
76. Phil. Mag. XLI (1896), с.488. (Ссылка приводится по [8], с. 366).
77. Штейнман Р.Я. Пространство и время. — М.: Физматгиз, 1962. — 240 с.
78. Катурина Л.И., Федорин Ю.А. Влияние скрытой массы на вековое ускорение вращательного движения Земли // Изв. Вузов. Физика, 33, № 5. 1990. — С. 102—104.
79. Мостепаненко А.М., Мостепаненко М.В. Четырехмерность пространства и времени. — М.-Л.: Наука, 1966. — 190 с.
80. Толчельникова-Мурри С.А. Расстояния во Вселенной и «искривленность» пространства. В кн.: Астрономия и история науки. По материалам V Международной конференции «Проблемы пространства, времени, движения». — С.-Петербург, 1999. — С. 32—43.
81. Рейхенбах Г. Направление времени. — М.: Изд. Ин. лит., 1962. — 396 с.
82. Уитроу Дж. Естественная философия времени. — М.: Наука, 1962. — 396 с.
83. Derek Howse. Greenwich time and discovery of the longitude. 1980. Oxford University Press. Oxford.
84. Полемика Г. Лейбница и С. Кларка. Изд-во ЛГУ, 1960, (ссылка приводится по [79], с. 23).
85. Барашенков В.С., Юрьев М.З. О новых теориях физического вакуума. P2-92-485. — Дубна: изд. ОИЯИ, 1992.
86. Feng Yu-lan. A short history of Chinese phylosophy. Ed. D. Bodde. New York. The MacMillan Co., 1958.
87. Триг Дж. Физика XX века: ключевые эксперименты — М.: Мир, 1978. — 376 с.

88. Гинзбург В.Л. Какие проблемы физики и астрофизики представляются сейчас особенно важными и интересными (тридцать лет спустя, причем уже на пороге XXI века)? // Успехи Физических Наук, т.169, № 4, 1999. — С. 419—441.
89. Schweppe S. et al Phys. Rev. Lett. 51 2261 (1983).
90. Ремизов А., Потапенко Н. Курс физики. Учеб. Для вузов. — М.: Дрофа, 2002. — 720 с.
91. Горбацевич Ф.Ф. К вопросу о свойствах эфира (вакуума). В кн.: Проблемы пространства, времени, тяготения. — С.-Пб.: Изд. Политехника, 1997. — С. 22—29.
92. Уилер Дж. Гравитация, нейтрино и вселенная. — М.: Изд. Ин. лит., 1962 — 403 с.