

УДК 530.112

МЕХАНИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФИЗИЧЕСКОГО ВАКУУМА. ГЕНЕЗИС СУБСТАНЦИОНАЛЬНЫХ ВЕЛИЧИН «МАССА», «ВРЕМЯ», «ЗАРЯД» КАК АТТРИБУТОВ ДВИЖЕНИЯ

Афонин Владимир Викторович

Аспирант кафедры теоретической механики. Мордовский ордена Дружбы Народов Государственный Университет имени Н.П. Огарева. 430005, г. Саранск, РФ, Республика Мордовия, ул. Большевистская, 68, e-mail: kirilenko.ufu@bk.ru

Аннотация

Работа является развитием концепции, изложенной в более ранних работах автора: «Математические основы механики эфира», «Физический вакуум и ошибочность СТО» и «Физический вакуум, эксперимент Майкельсона и формула де Бройля». Изложены самые общие, философские подходы к построению модели физического вакуума. Введена гипотеза, что на самом глубинном уровне строения материи не существует свойств «масса», «время», «заряд». Эти свойства материи синтезируются при усложнении форм движения. Представлены механические модели синтеза этих свойств и математическое описание моделей. На основе этих моделей представлены основы физики, альтернативной физике XX века: дано альтернативное математическое объяснение эксперимента Майкельсона и аналитическое доказательство формулы де Бройля. Представлены механические модели электромагнетизма

Ключевые слова: эфир, вакуум, масса, время, заряд.

MECHANICAL MODEL OF PHYSICAL VACUUM. THE GENESIS OF SUBSTANTIAL VALUES "MASS", "TIME", "CHARGE" AS ATTRIBUTES OF MOVEMENT

Vladimir V. Aphonin

Postgraduate student of the Department of Theoretical Mechanics. National Research Mordovia State University, 68, Bolshevistskaya Str., Saransk, 430005, Republic of Mordovia, Russia, aphoninvv@mail.ru

ABSTRACT

The work is a development of the concept presented in earlier author's articles "Mathematical foundations of ether mechanics", "Physical vacuum and fallacy of SRT", and "Physical vacuum, Michelson experiment and de Broglie formula". The most general, philosophical approaches to building a model of physical vacuum are outlined. A hypothesis is introduced that at the deepest level of the structure of matter there are no properties "mass", "time", "charge". These properties of matter are synthesized with the complication of the forms of motion.

Mechanical models for the synthesis of these properties and a mathematical description of the models are presented. Based on these models, the foundations of physics, alternative to physics of the 20th century, are presented: an alternative mathematical explanation of the Michelson experiment and an analytical proof of the de Broglie formula are given. Mechanical models of electromagnetism are presented.

Keywords: ether, vacuum, mass, time, charge.

Введение

Вся совокупность теоретической аргументации, в том числе как физической, так и философской свидетельствует о том, что промежуточная среда должна существовать. В XIX веке в качестве названия такой среды использовались термины «эфир», «medium»; в настоящее время используется неоднозначный термин «физический вакуум (ФВ)». Аргументы в пользу существования среды настолько фундаментальны, что практически никто из создателей физики как науки не утверждал в отношении неё твердое «нет». Демонстрацией глубочайшей убежденности ученых XIX века в существовании среды является предсмертное воззвание Г. Герца: «medium necessary». Даже А. Эйнштейн, в ранних работах которого отрицается существование эфира, в более зрелом возрасте не был столь категоричен и допускал возможность существования среды. При этом, однако, никакой физической модели среды Эйнштейн не предлагал.

Однако эксперимент не подтверждает эту философскую и качественную аргументацию. Вся совокупность экспериментальных фактов, полученных в предположении, что эфир это некоторая материальная среда, описываемая на основе представлений Ньютона, не дают удовлетворительных результатов. Прямым экспериментом эфир не обнаружен, хотя косвенных экспериментов в пользу его существования множество.

Проблема промежуточной среды – величайшая проблема физической науки. Возможно, решение этой проблемы означает раскрытие самых сокровенных «тайн материи». Если полагать, что величайшая научная проблема может быть ordinarily решена посредством нахождения некоторых уравнений, описывающих движение среды, без кардинальных изменений подхода к рассмотрению движения этой среды, то, по меньшей мере, это означает недооценку величия проблемы. Если выразиться аллегорически, то это представляет собой такую же «гиблую» задачу, как например, с помощью слесарных инструментов пытаться изготовить микрочип. Для описания этой гипотетической среды надо переходить на другой уровень мышления. Необходимо определить самые общие подходы к изучению эфира, то есть создать ФИЛОСОФИЮ ЭФИРА.

Традиционно создатели физики негативно относятся к философии. Известно пренебрежительное выражение Ньютона «Эта сутяжная дама – философия». А также патриарх современной физики Стивен Вайнберг пишет: «...не следует ожидать, что философия науки может дать в руки современных ученых какое-то руководство на тему о том, как надо работать...» [5, стр. 132]. Однако если выразиться в терминах военного искусства, то физику можно назвать тактикой, а философию – стратегией физических исследований. Относясь пренебрежительно к философии, можно сотни лет «воевать не с тем противником» и безуспешно блуждать в попытках построения теории этой гипотетической среды в рамках вторичных, не фундаментальных понятий.

Основной вопрос – что должно быть подвергнуто ревизии. Попытки кардинального пересмотра фундаментальных понятий физики предпринимались и прежде. Например, СТО представляет собой кардинальную ревизию основных понятий физики Ньютона; при этом на основе этой концепции достигается согласие с некоторыми экспериментами. Однако СТО лишь усложнила физические представления, не предлагая при этом никаких наглядных, модельных объяснений явлений, Идя по пути, указанному Эйнштейном, физика в течение XX века из точной науки превратилась в мистическое математическое учение, в котором отсутствуют какие-либо наглядные объяснения.

История науки свидетельствует о том, что истинные открытия, прорывы в науке, наоборот, не усложняют, а упрощают физические представления. Поэтому совершенно очевидно, что должны существовать другие, более простые и рациональные объяснения экспериментов, приведших к отказу от наглядных моделей в науке XX века. По-видимому, в современных физических представлениях имеется какая-то кардинальная ошибка или ошибки, познание и преодоление которых позволит построить правильные объяснения явлений. Истинно физические теории дают наглядные, механические модели явлений, что многократно увеличивает предсказательную силу науки. Теория должна быть физически простой, наглядной и гармонично вписываться в систему философских и физических знаний. При этом, однако, это не значит, что основой предполагаемой теории будет механика Ньютона. Во-первых, физика Ньютона, называемая механикой Ньютона, механикой не является, так как в ней имеются субстанциональные понятия. Во-вторых, субстанциональная физика Ньютона вписывается в предлагаемую теорию как частный случай движений при малых энергиях.

Иерархия форм движения материи

ФВ как первичный элемент в иерархии форм движения

Согласно философскому учению о формах движения материи, существуют формы движения, различающиеся по степени сложности. Низшей формой считается механическая форма движения (описываемая в терминах физики Ньютона), высшими формами – биологическая, социальная и другие формы. Высшие формы образуются из низших посредством синтеза – скачкообразного перехода из низшей формы в высшую. При таком скачке возникают новые свойства, атрибуты материи.

Для описания более высокой формы требуется больше терминов и понятий, чем для описания низшей формы. Это совершенно естественно: чем сложнее форма движения, тем больше у нее свойств, качеств и, следовательно, больше понятий и терминов требуется для ее описания. Эти новые качества синтезируются на каждом скачке усложнения форм движения. Следуя этой логике, можно предположить, что у «первоматерии» вообще не должно быть каких-либо свойств: все свойства возникают в процессе усложнения форм движения. Одним из выражений этого тезиса является максима У. Томсона: «...едва ли можно удержаться от мысли, что в будущем появится полная теория материи, в которой все свойства последней будут рассматриваться лишь как атрибуты движения» [4, стр.417].

В рамках этой логики приходим к выводу, что описание микромира должно быть проще описания макромира. Такой тезис находится в противоречии с современной физикой, в которой квантово-механическое описание сложнее классического. С позиций данной концепции, эксперименты, не понятые наукой XX века, могут быть объяснены в рамках несравнимо более простых, и при этом наглядных механических представлений. Мироздание устроено совсем не так, как изобразила физика XX века, однако для понимания новой картины Мироздания требуется кардинальная ломка и пересмотр привычных, устоявшихся понятий, начиная с физики Ньютона.

Введем гипотезу, что низшей формой материи, «первоматерией» является физический вакуум, то есть «medium», эфир. А также предположим, что у покоящегося ФВ вообще нет свойств, присущих объектам, изучаемым физикой Ньютона. У ФВ нет плотности массы: это свойство, качество объектов физики Ньютона возникает у ФВ при внесении в ФВ механического движения. А также нет фундаментальной величины «время», с помощью которой осуществляется описание движений в физике Ньютона. Понятие «время» так же, как и масса, является вторичным понятием. Также у ФВ нет атрибута «электрический заряд»; это свойство должно быть объяснено механическим движением ФВ.

Такой философский подход к модели физического вакуума кардинально меняет методику описания движения этой среды. ФВ с такими свойствами не является обычной макроскопической жидкостью или газом, описание которых происходит на основе общепринятых теорий сплошных сред. Вместо усложнения свойств ФВ, которое осуществлялось в прежних теориях вакуума, происходит упрощение, переход на более низкую форму движения материи. Для описания движения предлагаемой среды не нужны такие понятия как плотность массы, количество теплоты, температура, энтропия, энтальпия, а также другие, более сложные понятия. Движение среды может быть описано с помощью всего трех механических величин: энергия E , импульс Q , а также протяженность l . Несмотря на непривычность этих представлений, на основе предлагаемой концепции получены результаты, которые складываются в гармоничную картину Мироздания, практически не имеющую принципиальных проблем.

В монографии [1] эти философские рассуждения поставлены на конкретную математическую основу. Интерпретация экспериментальных фактов изложена с позиций кинетической теории материи, согласно которой все мыслимое пространство заполнено некоторой однородной средой (эфиром, физическим вакуумом) и в этой среде могут существовать вихри, Словесная формула кинетической теории материи записывается следующим образом:

$$\text{ВЕЩЕСТВО (И ПОЛЕ)} = \text{МАТЕРИЯ (ФВ)} + \text{ДВИЖЕНИЕ} \quad (I)$$

Согласно (I) ФВ, находящийся в покое, не имеет никаких свойств (в том числе и массы). Если в среду вносится механическое движение, то появляется вещество или поле. Все свойства вещества являются атрибутами механического движения.

Согласно концепции Картезианства, все явления Природы должны иметь механическую модель. Это означает, что все физические величины должны быть выражены в виде функций только механических величин. Механическими величинами, описывающими движение, являются энергия E , импульс Q и протяженность l . Таким образом, вместо базовой системы величин l, m, t физики Ньютона предлагается система величин l, E, Q .

Модель механического физического вакуума

Представим непрерывную сверхтекучую среду, состоящую из бесконечно малых частиц-точек, у которых, подобно фотону, отсутствует масса покоя. В отличие от фотонов, точки среды могут находиться в покое. Если такая среда находится в покое, то плотность энергии и, соответственно, плотность массы равны нулю. Если же точки среды движутся, то они, подобно фотонам, обладают энергией и массой. Зависимость энергии единицы объема среды от величины импульса такая же, как для фотона, то есть энергия пропорциональна величине импульса:

$$E = cQ \quad (1)$$

В обычной интерпретации для фотона эта формула означает, что энергия E фотона равна произведению скорости c фотона на величину импульса Q . В предлагаемой же базовой системе величин понятие времени отсутствует, поэтому не существует понятия скорости света как расстояния, пройденного светом за единицу времени. Величина c это не скорость света, а коэффициент пропорциональности в линейной зависимости (1). Измеряется величина c не в метрах в секунду, а в единицах базовой системы величин *энергия / импульс*.

Уравнение физического вакуума запишется в следующем виде [1, стр. 108]:

$$-\nabla p = \nabla a^2 \quad (2)$$

Действующим вектором в уравнении (2) является не вектор скорости \mathbf{v} , а вектор, обозначенный как вектор \mathbf{a} . Назовем этот вектор вектором движения. Модуль вектора \mathbf{a} равен среднему геометрическому модулей векторов \mathbf{c} и \mathbf{Q} :

$$q/a = a/c, \text{ или } a^2 = cq = \varepsilon, \quad (3)$$

где $a^2 = cq = \varepsilon$, \mathbf{Q} - плотность импульса, ε - плотность энергии. Для сравнения запишем уравнение Эйлера идеальной среды при отсутствии внешних объемных сил (будем называть ее эйлеровой жидкостью) [6, стр. 16]:

$$-\frac{1}{\rho_E} \nabla p = \frac{d\mathbf{v}}{dt} = \frac{\partial \mathbf{v}}{\partial t} + (\mathbf{v} \nabla) \mathbf{v} \quad (\text{Эйлер}) \quad (4)$$

Сравнение уравнений (2) и (4) показывает, во-первых, что уравнение ФВ данной модели проще, чем уравнение макроскопических сред. Во-вторых, в уравнении (2) отсутствует частная производная по времени. Однако уравнение справедливо и для стационарных режимов, и для нестационарных. Действительно, аргументы движения - энергия E и импульс \mathbf{Q} неявно присутствуют в правой части уравнения, независимо от того, стационарен ли процесс, или не стационарен.

Будем называть эту модель ФВ моделью «механического физического вакуума» (МФВ). В данной работе представлена структура Мироздания, которое состоит из единственного элемента - МФВ. Главным доказательством правильности такой структуры Мироздания является простота структуры: не может быть структуры проще, чем структура, состоящая из одного элемента. Принцип Оккама в данном случае принимает экстремальную форму. На основе МФВ должно быть объяснено все многообразие свойств материального мира. Как и предписывает словесная формула (I), у среды представленной модели в состоянии покоя нет свойства «масса». Очевидно, у покоящегося МФВ также нет свойства «электрический заряд», так как не существует каких-либо «вкраплений заряженной материи». Также не существует фундаментальной величины «время»; как будет показано далее, эта характеристика процессов может быть введена только для нестационарных процессов. Генезис этих свойств, качеств материи происходит при внесении механического движения в МФВ, находящийся в покое.

Генезис свойств «масса», «время», «заряд»

3.1. Масса как атрибут механического движения

Со времен Ньютона картезианская философия стремилась найти объяснение величины «масса» в качестве атрибута движения, например Эрнст Мах искал способ представить массу в качестве какого-то атрибута механического движения [6, стр. 318]. Однако, не найдя такого объяснения, философия смирилась с ньютоновским понятием «масса» и стала считать массу неизменным атрибутом материи.

В данной теории генезис величины "масса" полностью соответствует концепции кинетической теории материи и словесной формуле (I): если нет движения, то не существует каких-либо свойств материи, в том числе не существует и плотности массы среды. Рассмотрим, как происходит генезис массы при внесении в покоящийся физический вакуум механического движения.

В МФВ может существовать пространственная завихренность, однако эта завихренность является ламинарной. Это означает, что векторы \mathbf{c} и \mathbf{q} совпадают по направлению, поэтому можно ввести скалярную функцию $\rho(\varepsilon)$, которая устанавливает пропорциональность между векторами \mathbf{c} и \mathbf{q} :

$$\mathbf{q} = \rho(\varepsilon) \cdot \mathbf{c} \quad (5)$$

Соотношение (3) при этом запишется следующим образом:

$$\varepsilon = \mathbf{c}\mathbf{q} = cq = a^2 = \rho c^2 \quad (6)$$

Из соотношений (3) и (6) вытекают следующие соотношения:

$$\mathbf{c} = \mathbf{a} / \sqrt{\rho}; \quad \mathbf{q} = \mathbf{a} \cdot \sqrt{\rho} \quad (6')$$

Величину $\rho(\varepsilon)$ в (5) и (6) можно рассматривать как переменную плотность массы движущейся среды. Если среда находится в покое, то плотность энергии ε и, соответственно, и плотность массы $\rho(\varepsilon)$ равны нулю. Если в МФВ вносится энергия, то возникает и плотность массы. Переходя в (6) от дифференциальных величин к интегральным, получаем формулу Эйнштейна

$$E = mc^2 \quad (7)$$

Таким образом, получаем величину "масса" не как аргумент движения, а как функцию механических величин l, E, \mathbf{Q} . Размерность этой функции: $[m] = [Q^2 / E]$.

Критики этой концепции заявляют, что среда с нулевой начальной плотностью это какая-то эзотерическая, выдуманная среда. Они считают, что масса, введенная Ньютоном это нечто осязаемое, имеет понятные свойства: плотность, тяжесть, инерцию. Зачем вводить какие-то неосязаемые сущности с нулевой плотностью массы? На это возражение можно ответить так: скажите, к чему приводит введение такого якобы «простого» понятия как масса Ньютона. К очень сложным понятиям, таким как бозон Хиггса, который в современной физике считается ответственным за генезис массы. Понятия плотность, тяжесть, инерция - это просто привычные понятия; привычно не означает понятно. Важно всегда иметь перед глазами альтернативу. Наделение промежуточной среды любой, даже самой незначительной плотностью массы означает введение некоторой привилегированной инерциальной системы отсчета (ИСО). Эксперимент Майкельсона в такой среде должен дать положительный результат. Так как результат отрицателен, то в действие вводится СТО Эйнштейна, в результате чего вновь появляется псевдоевклидово четырехмерное пространство-время, которое, как показано далее, является эзотерическим понятием. Гипотеза, в которой начальная плотность МФВ равна нулю, является единственным, и при этом философски глубоко обоснованным рациональным выходом из этой тупиковой ситуации.

3.2. Время как атрибут механического движения

Излагаемая теория утверждает, что фундаментальной величины "время" не существует. Вместо термина "течение времени" будем применять термин "процесс изменений". В концепции Ньютона существует величина "время", одинаковое для всех точек пространства. Такая первичная модель величины "время" имеет фатальные недостатки. Как может "течь" время, например, в вакууме, где нет каких-либо изменений?

Предположение о том, что в пространстве что-то "течет" без перемещения материальных величин это нефизическое представление, нарушающее законы сохранения.

Процесс изменений должен быть представлен в виде нестационарного перемещения каких-то материальных величин. Для иллюстрации этого утверждения рассмотрим, например, уравнение Эйлера (4). Если нет изменений, то есть движение стационарно, то частная производная $\partial/\partial t$ равна нулю; не равна нулю только конвективная производная $(\mathbf{v}\nabla)$. Если же совсем нет движения (гидростатика), то равна нулю и конвективная производная. Математически это означает, что даже для макроскопических сред в стационарном и статическом режимах «течения времени» не существует.

Аналогично этому тезису для макроскопических сред, нет никакого «течения времени» и в покоящемся МФВ. Антифизично говорить о каком-то «времени», если нет никаких изменений состояния, то есть если движение стационарное или статическое. «Течение времени» возникает лишь тогда, когда происходят изменения. Но эти изменения должны быть записаны не в виде функции мистической величины «время», а в виде функции реальных механических величин l, E, Q .

Такая механическая модель изменений построена в [1]. Задача состоит в том, чтобы наглядно, модельно объяснить величину $\partial/\partial t$, имеющуюся в уравнениях Эйлера (4). На самом глубинном уровне Природы, в уравнении МФВ не должно быть частной производной по времени $\partial/\partial t$. В соответствии с представлением Ньютона, полная производная d/dt какой-либо величины по времени равна сумме частной производной по времени $\partial/\partial t$ и конвективной производной $(\mathbf{v}\nabla)$

$$d/dt = \partial/\partial t + (\mathbf{v}\nabla)$$

Конвективная производная - это реально существующая величина. Но частная производная является выражением мистического представления Ньютона о времени как о мировой величине, текущей независимо от состояния движения. В излагаемой же теории процесс "течения времени" материален и представляет собой конвекцию величин, характеризующих поле.

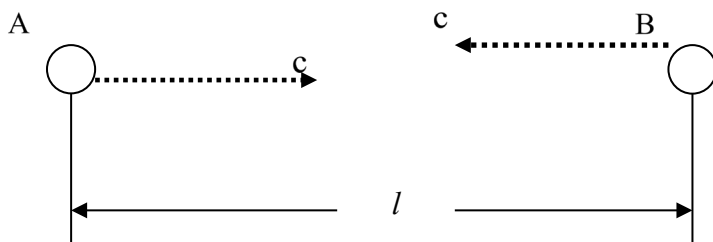


Рисунок 1. Процесс изменений поля без введения аргумента «время». Изменения происходят вследствие конвекции квантов изменений поля. Величина c это не скорость света, а коэффициент пропорциональности в соотношении $E = cQ$

Рассмотрим, как происходит эта конвекция (fig1). Пусть имеется система из двух объектов A и B , находящихся на расстоянии l . Это могут быть, например, два шарика в процессе зарядания. Если происходят изменения с объектом A , то квант возмущений поля идет от объекта A к объекту B и обратно со «скоростью» c , определенной из (1). Термин «скорость» взят в кавычки, так как величина c это не скорость распространения кванта, а коэффициент пропорциональности в (1). Квант возмущения поля движется не со «скоростью c », а движется так, что отношение энергии кванта к его импульсу равно c . Получаем "элементарный промежуток времени" Δt :

$$\Delta t = 2l/c. \tag{8}$$

Более фундаментальной величиной в этом определении является величина c . Промежуток времени Δt - величина вторичная. Функция «время» может быть введена как сумма этих элементарных периодов взаимодействия

$$t = \sum_{i=1}^N \Delta t_i, \quad (9) \quad \text{где } N -$$

число периодов взаимодействия. Синтетическая величина t в (9) представляет собой функцию «время», измеряемую в единицах первичных величин *расстояние · импульс / энергия*. Формула (9) показывает, что время «течет» только тогда, когда происходят изменения. Следовательно, функция «время» является интегральной, накопительной функцией изменений. В стационарном и статическом режимах время «не течет». Непонимание этого положения является самой частой ошибкой критиков этой концепции. Критики утверждают, что время течет перманентно и непрерывно, так как это течение можно воочию наблюдать на развитии живых организмов. Рождение, взросление, старение и смерть, по их мнению, показывает, что существует некая величина «время», текущая непрерывно. Однако, жизнь как биологическая форма движения, по своей сущности является непрерывным процессом изменений; остановка этого процесса означает окончание жизни. Поэтому аргументы о «непрерывном течении времени» на основании этих наблюдений некорректны.

Рассмотрим, каким образом может быть введена математическая величина «частная производная по времени $\partial / \partial t$ ». Каждая точка системы, изображенной на рисунке 1, находится в изменяющемся поле. Скорость этих изменений зависит от скорости рождения квантов изменения поля в (9). Для введения точной математической формулировки используем понятие «параметрическое время τ », то есть время, отсчитываемое с помощью часов. Время τ не определяет скорость течения процессов, оно лишь является характеристикой скорости какого-то периодического процесса, например, вращения Земли вокруг своей оси; эта скорость является постоянной величиной, в отличие от скорости течения времени, определяемого формулой (9). Рассмотрим изменение какого-либо параметра η поля, в произвольной точке М. Пусть параметрическое время изменилось на

величину $\Delta \tau = \tau_2 - \tau_1$. Определим отношение $\left. \frac{\Delta \eta}{\Delta t} \right|_{\Delta \tau}$ изменения величины η к изменению величины t , определяемой из (9), за промежуток параметрического времени $\Delta \tau$. Определим предел этого отношения при стремлении $\Delta \tau$ к нулю

$$\lim_{\Delta \tau \rightarrow 0} \frac{\Delta \eta}{\Delta t} = \frac{\partial \eta}{\partial t} \quad (10)$$

Это и есть частная производная по времени величины η . Таким образом, вместо ньютонова понятия времени (которое подобно параметрическому времени τ), вводится более сложное понятие времени, скорость течения которого переменна.

Так как не существует величины «время», то понятие скорости V тела как производной от расстояния по времени также не существует. Понятие поступательной скорости V тела может быть введено, подобно гамильтоновой формулировке динамики как производной от энергии движения T по импульсу. В тензорной форме скорость запишется так:

$$V_i = dT / dQ_i \quad (11)$$

3.3. Заряд как атрибут механического движения

Со времен Б. Франклина (середина XVIII века) природа электричества, то есть объяснение электромагнитного взаимодействия происходит с позиций существования некоторой электрической субстанции, так называемой «заряженной материи». В натурфилософском отношении с тех пор ничего не изменилось. Апологеты квантовой механики критикуют концепцию «невесомых» за субстанционализм, например, в объяснении тепловых явлений на основе существования теплорода. Однако в объяснении электромагнетизма современная физика стоит на тех же самых натурфилософских позициях «махрового субстанционализма» XVIII века, так как признает существование субстанциональной величины «электрическая заряженная материя».

В излагаемой натурфилософской концепции, свойство «электрического заряда» объяснено механическими свойствами вихревого кольца в МФВ. Вихревое кольцо имеет способность к "автодвижению", то есть поступательному движению в определенном направлении. Если кольцо остановить внешними силами, то возникает некоторая внутренняя сила кольца, которая и является "электрической силой". В данной работе дан анализ процесса генезиса механических свойств вихревого кольца в МФВ, которые в современной физике называются «электромагнитные свойства электрона». Определена механическая величина, заменяющая субстанциональную величину, которая со времен открытия электрона называется «заряд электрона e ».

В работе [1] эта общая, предварительная информация о свойстве «электрический заряд» развивается, конкретизируется вплоть до вычисления величины заряда с помощью вычислительной программы Mathcad. Результаты вычислений совпадают по порядку величины, однако для полного совпадения требуется усовершенствование методики.

Таким образом, изначальных, врожденных свойств материи «масса», «время», «заряд», считающихся в современной физике фундаментальными величинами, не существует. Эти свойства синтезируются при внесении в покоящийся МФВ механического движения. Показано, что эти величины могут быть выражены в виде функций механических величин l, E, Q .

3.4. Дальнейшее развитие кинетической теории материи

На основе представленной модели МФВ и изложенного генезиса величин масса, время, заряд может быть понята и построена дальнейшая, все более усложняющаяся структура Мироздания. Во-первых, могут быть рационально поняты те понятия физики Ньютона, для которых в ньютоновской физике не может быть каких-либо наглядных моделей. В первую очередь это относится к понятию потенциальной энергии, а также связанным с ним понятием силы взаимодействия.

Согласно кинетической теории материи, элементарные частицы это вихри в МФВ. Поле вектора \mathbf{a} каждого вихря простирается теоретически до бесконечности. Поля частиц накладываются друг на друга, при этом происходит векторное сложение векторов \mathbf{a} и образуется энергия взаимодействия E_{IA}

$$E_{IA} = \int_{\tau} \mathbf{a}_1 \mathbf{a}_2 \cdot d\tau \quad (12)$$

Где $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2$ - векторы движения вихрей 1 и 2, τ - объем взаимодействия. Возникает сила взаимодействия между вихрями, в результате чего образуются атомы; атомы объединяются в молекулы и образуются макроскопические тела. Каждое макротело состоит из множества сцепленных между собой вихрей, поэтому вокруг тел существует поле, образованное в результате наложения полей множества частиц. Это суммарное поле и является гравитационным полем тел.

В [1] показан генезис и других понятий физики Ньютона. Таким образом, физика Ньютона описывает более высокую относительно МФВ форму движения материи.

Проблемы теории эфира XIX века и путь их решения

В XIX веке, когда концепция эфира была господствующей доктриной теоретической физики, экспериментально были обнаружены свойства промежуточной среды, для которых так и не было найдено теоретических объяснений. Основными из этих экспериментально обнаруженных свойств являются следующие две группы экспериментов:

Поперечность электромагнитных волн;

Невозможность обнаружения промежуточной среды (эфира) прямым экспериментом, например, таким как эксперимент Майкельсона.

Неспособность теоретической физики объяснить эти эксперименты привела к тому, что к концу XIX века модели промежуточной среды стали настолько громоздки и искусственны, что в такие эзотерические модели уже никто не верил. Поэтому в начале XX века, с созданием СТО, произошел отказ от концепции эфира. Излагаемая концепция утверждает, что причина невозможности построения удовлетворительной модели среды состоит в том, что физика пыталась создать модель эфира в рамках физики Ньютона, на основе теории макроскопических сплошных сред. В [1] вскрыты ошибки теории идеальной среды, на основе которой физика XIX века пыталась построить модель эфира. Этих ошибок две:

1) ошибочное представление о величине "время": "время" это не фундаментальная величина, а функция более фундаментальных, механических величин;

2) существование циркуляции поверхностных сил по контуру вихревого кольца.

Таким образом, в натурфилософском смысле, причина неудачи физики XIX века находится гораздо глубже, чем считала наука. Эти трудности преодолены на основе представленной модели МФВ. Рассмотрим, как преодолеваются эти проблемы, и начнем с проблемы невозможности обнаружения среды прямым экспериментом.

Эксперимент Майкельсона

Эксперимент Майкельсона, проведенный во второй половине XIX века, еще более осложнил модельное понимание свойств эфира. Модели эфира стали еще более искусственными и эзотерическими, пока, наконец, с созданием СТО вообще произошел полный отказ от концепции эфира.

Излагаемая теория переводит эту проблему из разряда чудовищно сложных, эзотерических проблем четырехмерного псевдоевклидова пространства-времени в разряд задач для старшеклассников. Необходимо лишь перейти к другой системе понятий.

Рассмотрим вопрос обнаружения мировой среды (эфира) с позиций предлагаемой модели МФВ. Плотность МФВ, находящегося в покое, равна нулю; очевидно, никаким прямым экспериментом такой объект не может быть обнаружен. Для физики Ньютона МФВ данной модели даже не является объектом, так как у него отсутствует плотность массы, основной атрибут объектов физики Ньютона.

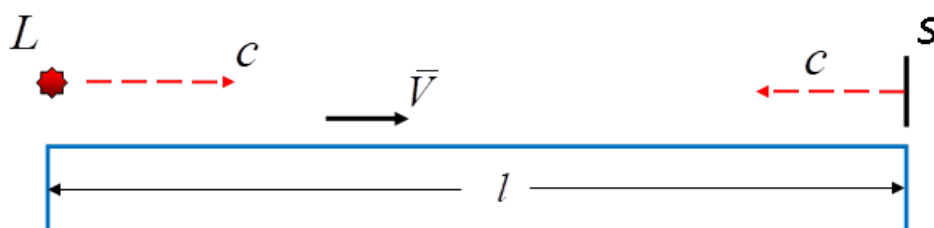


Рисунок 2. К объяснению эксперимента Майкельсона. При любой скорости V стержня скорость кванта относительно стержня равна c .

В различных экспериментах этот общий тезис принимает конкретные математические формы. Рассмотрим, что происходит в эксперименте Майкельсона (fig2). Пусть имеется стержень длиной l . Предположим, что вначале стержень неподвижен относительно МФВ. Пусть источник света L излучает импульс света, который идет от одного конца стержня до другого, отражается от зеркала S и идет обратно. В системе отсчета CS_0 , неподвижной относительно МФВ, понятия "скорость света" согласно формуле (11) и "коэффициент пропорциональности в линейной связи $E = cQ$ " совпадают, поэтому время прохождения сигнала туда и обратно:

$$\Delta t = 2l / c$$

Пусть теперь стержень движется со скоростью V в направлении своей длины. Если свет излучается движущимся телом, то энергия кванта увеличивается на величину ΔE . Но пропорционально увеличивается и импульс Q кванта:

$$\Delta Q = \Delta E / c$$

Согласно (11), величина "скорости кванта" относительно движущегося стержня может быть вычислена как производная от энергии по импульсу:

$$\frac{\partial E}{\partial Q} \approx \frac{\Delta E}{\Delta Q} = \frac{\Delta E}{\Delta E / c} = c \tag{13}$$

То есть величина скорости кванта c относительно движущегося стержня останется без изменений. Двигаясь вдоль стержня туда и обратно со скоростью c , свет пройдет длину стержня за такое же время Δt , какое он затратил бы и в неподвижной системе координат. Это означает, что сокращения размеров стержня, ни реального, ни виртуального не существует. Следовательно, формулы Лоренца для преобразования координат и времени ошибочны. Запишем формулы Лоренца для преобразования от нештрихованной ИСО S к штрихованной S' [2, с. 269]:

$$\left(\begin{array}{l} x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}; y' = y; t' = \frac{t - \frac{v}{c^2}x}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \end{array} \right) \quad \text{(Лоренц - Эйнштейн)} \tag{14}$$

Где x - координаты точки в неподвижной ИСО, x' - координаты точки в подвижной ИСО, t - время в неподвижной ИСО; t' - время в подвижной ИСО; $v = dl / dt$ - скорость частицы, то есть расстояние l , проходимое частицей за единицу времени Δt ; $c = dl / dt$ - скорость света, т.е. расстояние l , проходимое светом за единицу времени.

Таким образом, возникает положение, что формулы Лоренца (14) неверны, а формулы динамики СТО (многократно проверенные экспериментально), получаемые в СТО с помощью формул Лоренца, правильны. Чтобы преодолеть это противоречие, надо доказать формулы динамики без помощи формул Лоренца. Запишем формулы динамики СТО

$$E_0 = m_0 c^2 \tag{15}$$

$$E^2 - c^2 Q^2 = m_0^2 c^4 \tag{16}$$

Где E - полная энергия движущейся частицы; Q - импульс движущейся частицы; c - скорость света; m_0 - масса покоя частицы; E_0 - энергия покоя. Формула (15) является частным случаем доказанной формулы (7), поэтому доказательства требует лишь соотношение (16).

Доказательство формул динамики СТО без формул кинематики СТО

Запишем выражение полного импульса частицы

$$Q = mV \quad (17)$$

Где m - полная масса частицы; V - скорость частицы. Векторы V и Q совпадают по направлению, поэтому можно работать в скалярной форме:

$$Q = mV \quad (17)$$

Согласно (7), в качестве полной массы должна быть использована величина полной энергии частицы E , деленная на c^2

$$m = E / c^2 = m_0 + T / c^2$$

Скорость V , согласно определению (11), представляет собой производную от кинетической энергии по импульсу:

$$V = \frac{\partial T}{\partial Q} = \frac{\partial(T + E_0)}{\partial Q} = \frac{\partial E}{\partial Q}, \quad (18)$$

так как производная не изменяется при добавлении к дифференцируемой величине постоянной величины E_0 . Формула (17) принимает вид:

$$Q = \frac{E}{c^2} V = \frac{E}{c^2} \frac{\partial E}{\partial Q} \quad (19)$$

Решаем дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными E и Q :

$$\frac{1}{c^2} E \cdot dE = Q \cdot dQ \quad (20)$$

Интегрируем обе части уравнения

$$\frac{1}{c^2} \int E \cdot dE = \int Q \cdot dQ$$

Решением уравнения будет

$$\frac{1}{c^2} E^2 = Q^2 + C, \quad (21)$$

где C - неизвестная пока константа. Константу C определяем из начальных условий.

Если $Q = 0$, то $E = E_0 = m_0 c^2$; Отсюда $C = E_0^2 / c^2$. Подставляем в (21)

$$\frac{1}{c^2} E^2 = Q^2 + \frac{E_0^2}{c^2},$$

Или

$$E^2 = c^2 Q^2 + E_0^2 = |E_0^2 = m_0^2 c^4| = c^2 Q^2 + m_0^2 c^4$$

$$E^2 = c^2 Q^2 + m_0^2 c^4$$

Это и есть формула (16), но получена она без применения СТО, то есть без формул Лоренца (14). Таким образом, на основе данной модели МФВ получены экспериментально подтвержденные формулы СТО для динамических величин - энергии и импульса. Формулы Лоренца теряют теоретическую базу (экспериментальной базы они и не имели) и "уходят в небытие".

Подставив (17) в (16), получим

$$E^2 - c^2 \frac{E^2}{c^4} V^2 = m_0^2 c^4$$

$$E^2 \left(1 - \frac{V^2}{c^2} \right) = m_0^2 c^4$$

Извлекая квадратный корень, получим выражение для полной энергии:

$$E = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - V^2 / c^2}} \quad (23)$$

Используя (17), получим выражение для импульса

$$\mathbf{Q} = \frac{m_0 \mathbf{V}}{\sqrt{1 - V^2 / c^2}} \quad (24)$$

То есть, для динамических величин - энергии E и импульса \mathbf{Q} получаются точно такие же выражения, как и в СТО. Множитель

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - V^2 / c^2}}, \quad (25)$$

применяемый в СТО, возникает и в излагаемой теории. Однако он относится только к динамическим величинам - энергии и импульсу, а также времени, так как время в данной концепции является динамической величиной. Множитель не относится к кинематической величине - пространству. Пространство, согласно излагаемой теории, трехмерно и евклидово; его свойства не зависят от движения МФВ, заполняющего все пространство.

Таким образом, в излагаемой теории, в противоположность СТО, отрицается наличие кинематической величины «скорость тела V », определяемой как производная по времени от пройденного расстояния:

~~$$V = dl / dt \quad (26)$$~~

Поэтому все зависимости должны быть выражены в виде функций не скорости V , а импульса \mathbf{Q} . В качестве единой, фундаментальной зависимости следует принять зависимость, выражаемую формулой (16). График этой зависимости представлен на fig3, а). Также на этом рисунке представлена зависимость кинетической энергии от импульса для фотона (fig3, b).

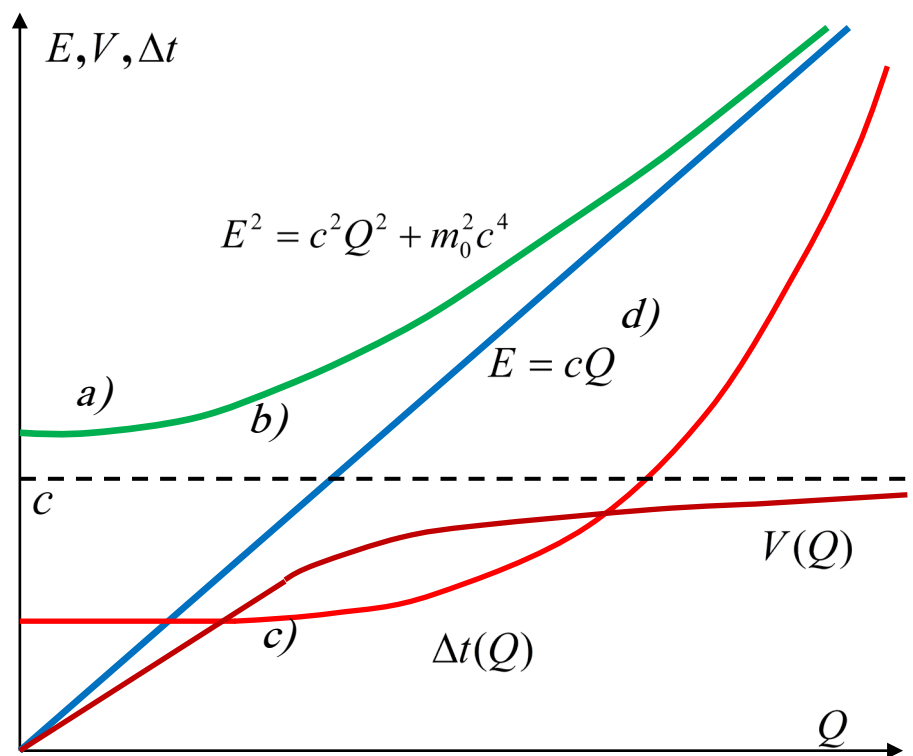


Рисунок 3, а), b), c), d). Графики зависимостей динамических величин материальных объектов от величины импульса Q : а) зависимость $E = f(Q)$ для частицы (зеленый цвет); б) $E = f(Q)$ для фотона (прямая линия синего цвета); с) зависимость $V(Q)$ для частицы (коричневый цвет); d) зависимость $\Delta t(Q)$ длительностей промежутков времени (красный цвет).

Остается рассмотреть вопрос о течении времени в системе макроскопических тел. В качестве определения длительностей промежутков времени используем соотношение (26), в котором, в отличие от СТО, функцией является дифференциал времени. При этом величина «скорость V » определяется согласно (11) и является более фундаментальной

$$dt = dl / V = \frac{dl}{dE / dQ}$$

Определив зависимость скорости от импульса, выясним зависимость $\Delta t(Q)$ промежутков времени от импульса. Из (16) имеем

$$E = \sqrt{c^2 Q^2 + m_0^2 c^4}$$

$$V = \partial E / \partial Q = \frac{c^2 Q}{\sqrt{c^2 Q^2 + m_0^2 c^4}} \tag{28}$$

$$\Delta t = \Delta l / V = \frac{\Delta l \sqrt{c^2 Q^2 + m_0^2 c^4}}{c^2 Q} \tag{29}$$

Графики зависимостей $V(Q)$ и $\Delta t(Q)$ изображены на fig3 с) и d) соответственно.

Поперечность электромагнитных возмущений

В 1816 году О. Френель на заседании Парижской Академии наук вынес на обсуждение проблему поперечности световых волн. Если считать свет волнами в эфире, то эксперименты по поляризации света доказывают поперечность этих волн. Продольные волны, например звук, к поляризации не способны.

О поляризации света было известно еще Ньютону, однако в то время вопрос еще не принял такую драматическую окраску. Если частицы среды, в которой распространяется свет, колеблются поперечно направлению распространения света, то для возникновения таких поперечных движений необходимо существование вихревых поверхностных сил. То есть, в уравнении среды должны присутствовать ротор или циркуляция поверхностных сил. Такой вывод противоречит представлениям науки об идеальной среде. Существует теорема Лагранжа, согласно которой распространение вихревых движений через идеальную среду невозможно.

За разрешение этого парадокса взялись математики О. Коши, С. Пуассон, А. Навье. Однако по истечении некоторого времени они доложили, что задача (в идеальной форме) решения не имеет. Проблема поперечности световых волн являет собой мучительный процесс поражений науки в течение всего XIX века. Не вдаваясь в описание этого процесса, можно лишь обозначить степень фантастичности, до которой может дойти наука в попытках найти решение проблемы: например, предлагалась модель эфира как кристаллического тела, или модель среды, частицы которой представляют собой микроскопические быстро вращающиеся гироскопы. С отказом официальной науки от концепции эфира процесс поиска не прекратился [7].

200 лет наука ищет вихревые движения эфира. Однако излагаемая концепция предлагает другую модель распространения электромагнитных колебаний, в которой вихревых движений среды не существует; движение МФВ предлагаемой модели потенциально. В дальнейшем изложении показано, что существует циркуляция поверхностных сил по контуру вихревого кольца. При этом циркуляция существует только в интегральной форме, предельный переход к дифференциальной форме, то есть к ротору поверхностных сил, невозможен. Свет и другие электромагнитные колебания представляют собой волны в МФВ, однако поперечность этих волн является следствием существования не ротора поверхностных сил, а существованием циркуляции поверхностных сил по конечному контуру. В дальнейшем изложении эти утверждения изложены более полно.

Таким образом, излагаемая теория решает проблемы физики XIX века, вследствие невозможности решения которых (в рамках представлений Ньютона) произошел отказ от концепции эфира. Однако в XX веке, после создания СТО физика пошла по другому пути. Эзотерические представления СТО изменили менталитет и миропонимание физики: наука отказалась от наглядных механических моделей. Возникающие проблемы стали решаться только математически, без наглядных объяснений. В дальнейшем изложении показано, как на основе предлагаемой модели МФВ объясняются проблемы, приведшие к возникновению комплекса наук под общим названием «квантовая физика».

Циркуляция поверхностных сил и добавка к теореме Ампера

В идеальной среде, описываемой уравнением (2), возможны различные виды течений. Так как вихревые составляющие отсутствуют, то движение потенциально, поэтому все возможные течения должны быть комбинацией простейших течений идеальной среды. Простейшими течениями являются сток и исток, однако эти течения невозможны физически, так как предполагают рождение материи «из ничего» в точках истока и исчезновение материи в точках стока. Простейшим, физически возможным течением является вихревое кольцо в МФВ.

Рассмотрим движение идеальной среды, описываемой уравнением Эйлера (4). Согласно динамике идеальных сред, поле вихревого кольца описывается теоремой Ампера [8, стр. 290]:

$$\Pi_A = -\frac{\Gamma}{4\pi} \int_{\Sigma} \frac{\partial}{\partial n} \left(\frac{1}{r} \right) d\sigma, \quad (\text{Ампер}) \quad (30)$$

Скорость \mathbf{v} частиц среды равна градиенту потенциала Π_A :

$$\mathbf{v} = -\frac{\Gamma}{4\pi} \nabla \int_{\Sigma} \frac{\partial}{\partial n} \left(\frac{1}{r} \right) d\sigma. \quad (31)$$

Согласно (30), потенциал Ампера Π_A , создаваемый вихревым кольцом, эквивалентен потенциалу, создаваемому непрерывным распределением диполей по поверхности Σ , стягиваемой контуром вихревого кольца. Эта теорема получена Ампером в предположении, что движение среды строго потенциально, то есть отсутствуют ротор или циркуляция поверхностных сил. Однако существует циркуляция поверхностных сил по контуру вихревого кольца. Эта циркуляция существует в несколько необычной форме, не описанной в мировой литературе по динамике сплошных сред. Движения сплошной среды являются потенциальными, если существует изотропия напряжений. В идеальной среде касательные напряжения равны нулю, тензор напряжений – шаровой. Так что, по всем видимым признакам, в идеальной среде не может существовать ротор и, соответственно, циркуляция поверхностных сил.

Однако при существовании в идеальной среде вихревых нитей существует явление так называемой интегральной анизотропии (термин введен мной – А.В.). Это явление впервые описано Максвеллом [9, стр. 115], однако соответствующих математических следствий из этого явления им не получено. Оно состоит в том, что нормальные напряжения изотропны, но силы нормальных напряжений различны, то есть существует анизотропия сил нормальных напряжений. Вследствие этого циркуляция по любому бесконечно малому контуру равна нулю, но по контуру вихревого кольца циркуляция не равна нулю; при этом предельный переход к бесконечно малому контуру невозможен. На основе этой идеи доказано существование циркуляции поверхностных сил, однако не в той форме, в какой физика XIX века пыталась найти циркуляцию.

Для доказательства этого утверждения рассмотрим стационарное движение вихревого кольца в идеальной среде, описываемой уравнением Эйлера (4). В [1] показано, что поступательная скорость \mathbf{V}_{SUM} кольца равна сумме двух составляющих: 1) градиентной \mathbf{V}_{GRAD} и 2) циркуляционной \mathbf{V}_{CIRC} :

$$\mathbf{V}_{SUM} = \mathbf{V}_{GRAD} + \mathbf{V}_{CIRC}. \quad (32)$$

Составляющая \mathbf{V}_{GRAD} существует и в вихревой паре, и в вихревом кольце, но составляющая \mathbf{V}_{CIRC} обусловлена искривлением вихревой линии и существует только в вихревом кольце. Сделаем анализ этой составляющей.

При стационарном движении существует равенство сил, действующих на элемент dl кольца: центостремительной силы $d\mathbf{F}_{CP}$, направленной к центру кольца, и центробежной силы $d\mathbf{F}_{CF}$, действующей от центра. Происхождение силы $d\mathbf{F}_{CP}$ иллюстрирует Рисунок 4. На торцы элемента dl действуют две равные по величине растягивающие силы \mathbf{G}_1 и \mathbf{G}_2 , направленные по нормали к плоскости сечения. Величина G этих сил может быть вычислена следующим образом [1, стр. 146]:

$$G \approx \lim_{\sigma \rightarrow \infty} \int_{\sigma} (p_0 - p) \cdot d\sigma, \quad (33) \quad \text{где } \sigma -$$

поперечное сечение вихря; p_0 - давление на бесконечности; p - давление в поперечном сечении вихря. Так как элемент dl изогнут, и силы \mathbf{G}_1 и \mathbf{G}_2 направлены под углом друг к другу, то возникает равнодействующая $d\mathbf{F}_{CP}$ этих сил, направленная к центру кольца. Величина этой центростремительной силы

$$dF_{CP} = G \cdot d\alpha, \quad (34)$$

где $d\alpha$ - центральный угол элемента dl .

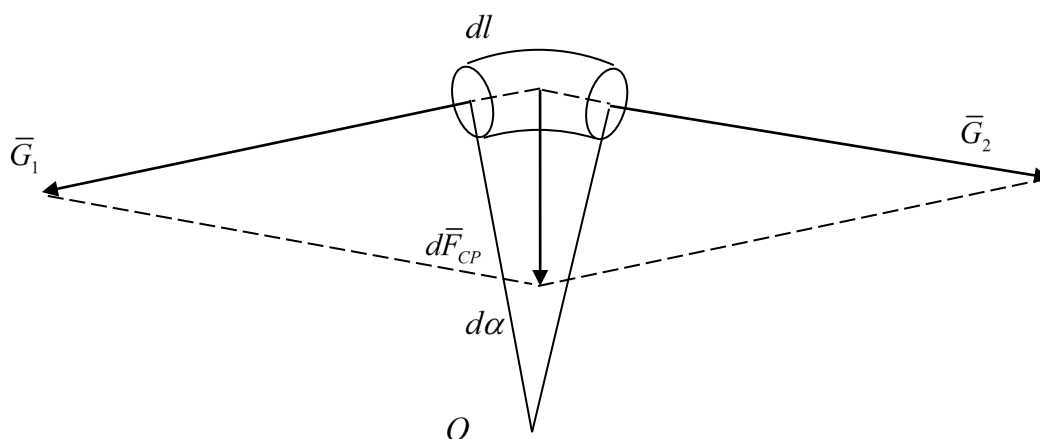


Рисунок 4. Происхождение силы $d\mathbf{F}_{CP}$, направленной к центру O кольца. На торцы элемента dl действуют две растягивающие силы \mathbf{G}_1 и \mathbf{G}_2 . Так как элемент dl искривлен, то возникает равнодействующая этих сил, направленная к центру кольца.

Так как элемент dl движется с поступательной скоростью \mathbf{V}_{CIRC} , то на него действует подъемная сила Жуковского $d\mathbf{F}_{Zh} \equiv d\mathbf{F}_{CF}$:

$$dF_{CF} = \rho_E \cdot \Gamma \cdot V_{CIRC} \cdot R_R \cdot d\alpha \quad (35) \quad \text{где } \Gamma -$$

циркуляция; ρ_E - плотность эйлеровой жидкости; R_R - радиус кольца. Приравнявая (34) и (35), получаем

$$V_{CIRC} = \frac{G}{\rho_E \cdot \Gamma \cdot R_R}. \quad (36)$$

Умножим числитель и знаменатель правой части (36) на длину окружности кольца $2\pi R_R$. Числитель в этом случае можно представить как циркуляцию поверхностной силы \mathbf{G} по контуру L кольца. Соотношение приобретает следующую форму:

$$V_{CIRC} = \frac{1}{2\pi R_R \rho_E \cdot \Gamma} \oint_L \mathbf{G} \cdot d\mathbf{l}. \quad (37)$$

Таким образом, часть \mathbf{V}_{CIRC} поступательной скорости вихревого кольца может быть выражена в виде функции циркуляции поверхностной силы. Как известно, потенциальность поверхностных сил лежит в основании гидродинамики идеальных сред,

поэтому доказательство существования циркуляции поверхностных сил вносит большие изменения в теорию. Одним из этих изменений является возможность объяснения поперечности электромагнитных возмущений, распространяющихся в среде. Другим следствием является возникновение добавки к теореме Ампера (31). Так как существует циркуляция поверхностных сил, то теорема Ампера будет справедлива не в неподвижной системе координат, а в системе, движущейся со скоростью V_{CIRC} . Чтобы перейти в неподвижную систему координат, надо к полю скоростей (31) добавить скорость V_{CIRC} . Получаем скорректированную теорему Ампера [1, стр. 127]:

$$\mathbf{v}_{SUM} = -\frac{\Gamma}{4\pi} \nabla \int_{\Sigma} \frac{\partial}{\partial n} \left(\frac{1}{r} \right) d\sigma + \mathbf{V}_{CIRC} \quad (38)$$

Полученные результаты для идеальной жидкости эйлеровой модели могут быть перенесены на вихревое кольцо в МФВ представленной модели. Мы рассматриваем только тонкое вихревое кольцо, для которого $V_{CIRC} \square V_{GRAD}$. Теорема Ампера

$$\nabla \Phi_A = \mathbf{a}_A = -\frac{C}{4\pi} \nabla \int_{\Sigma} \frac{\partial}{\partial n} \left(\frac{1}{r} \right) d\sigma \quad (39)$$

Скорректированная теорема Ампера [1, стр. 161]:

$$\mathbf{a}_{R1} = -\frac{C}{4\pi} \nabla \int_{\Sigma} \frac{\partial}{\partial n} \left(\frac{1}{r} \right) d\sigma + \sqrt{\frac{\rho}{2}} \cdot \mathbf{V}_R \quad (40)$$

где Φ_A - потенциал Ампера, C - циркуляция вектора \mathbf{a}_0 вокруг оси вихря; Σ - поверхность, опирающаяся на контур вихревого кольца. Изображение этого поля приведено на fig5. Поле состоит из двух составляющих: 1) Линии вектора \mathbf{a}_0 , это слагаемое выражает теорему Ампера; 2) Линии добавочного вектора $\mathbf{a}_{//} = \sqrt{\rho_0/2} \cdot \mathbf{V}_R$

Структура электрона

Электрон как вихревое кольцо в МФВ

Излагаемая концепция утверждает, что все без исключения явления имеют в своей основе механическую модель. Теория утверждает, что такие абстрактные понятия современной физики как «заряд электрона e », «волновая функция Ψ » могут быть поняты наглядно, в качестве свойств механических движений МФВ. Более конкретно, эти свойства являются свойствами электрона как вихревого кольца в МФВ. В дальнейшем изложении показано, что

«Заряд» это инвариант движения вихревого кольца в МФВ;

Уравнение де Бройля для волновой функции Ψ это уравнение стационарного движения вихревого кольца в МФВ.

Введем гипотезу, что электрон - это вихревое кольцо в МФВ. Таким образом, согласно излагаемой концепции, электрон представляет собой простейшее, физически возможное решение уравнения Лапласа для МФВ, с добавкой, обусловленной существованием циркуляции поверхностных сил. На основе такой структуры электрона в [1] дано объяснение природы "электрического заряда" электрона как механического свойства вихревого кольца, а также произведено построение механических моделей электромагнетизма.

В разделе 4.1 показано, как просто и физически, и математически, на основе предлагаемой концепции решаются проблемы, объясняемые современной наукой на

основе СТО. Подобно этому, на основе предлагаемой концепции происходит многократное упрощение картины явлений, входящих в компетенцию квантовой механики. При этом предлагаемая теория строит механические, наглядные модели явлений, смысл которых для квантовой механики совершенно непонятен. Эксперименты, которые не имеют модельного объяснения в квантовой механике, находят рациональные объяснения с позиций излагаемой теории МФВ.

Заряд электрона

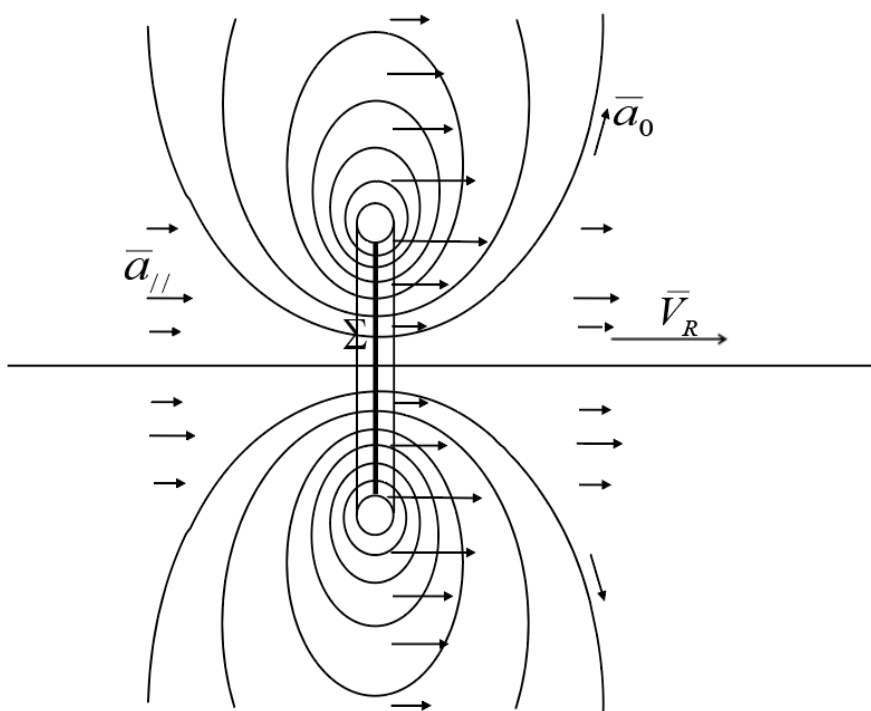


Рисунок 5. Изображение поля свободно движущегося тонкого вихревого кольца в эфире. Поле состоит из двух составляющих: 1. Линий вектора \mathbf{a}_0 - решения уравнения Лапласа для диполя; 2. Добавочного вектора $\mathbf{a}_{||}$, характеризующего плотность кинетической энергии поступательного движения вихревого кольца.

Выражение (40) определяет поле свободно движущегося кольца в МФВ в виде теоремы Ампера для вектора \mathbf{a} с добавкой $\mathbf{a}_{||} = \sqrt{\rho_0/2} \cdot \mathbf{V}_R$, возникающей вследствие существования циркуляции поверхностных сил. Fig5 изображает это поле в системе отсчета, неподвижной относительно МФВ, то есть посредством мысленной остановки кольца. Если же остановка произведена реально, то есть на поступательную скорость кольца накладывается связь (fig6), то происходит следующий процесс. Так как при остановке кольца энергия поступательного движения тонкого кольца $\epsilon_{||} = \rho V_R^2 / 2$ не может исчезнуть, то она трансформируется в энергию движения поступательного потока МФВ. Этот поток

движется в направлении остановленной поступательной скорости кольца со скоростью c . Назовем этот поток сопровождающим, или спутным потоком. Суммарное поле состоит из суммы поля Ампера (39) и поля спутного потока:

$$\mathbf{a}_{R2} = \mathbf{a}_A + \mathbf{a}_{//EM}, \tag{41}$$

Или в развернутом виде:

$$\mathbf{a}_{R2} = -\frac{C}{4\pi} \nabla \int_{\Sigma} \frac{\partial}{\partial n} \left(\frac{1}{r} \right) d\sigma + \mathbf{a}_{//EM}, \tag{42}$$

где $\mathbf{a}_{//EM}$ - вектор движения спутного потока.

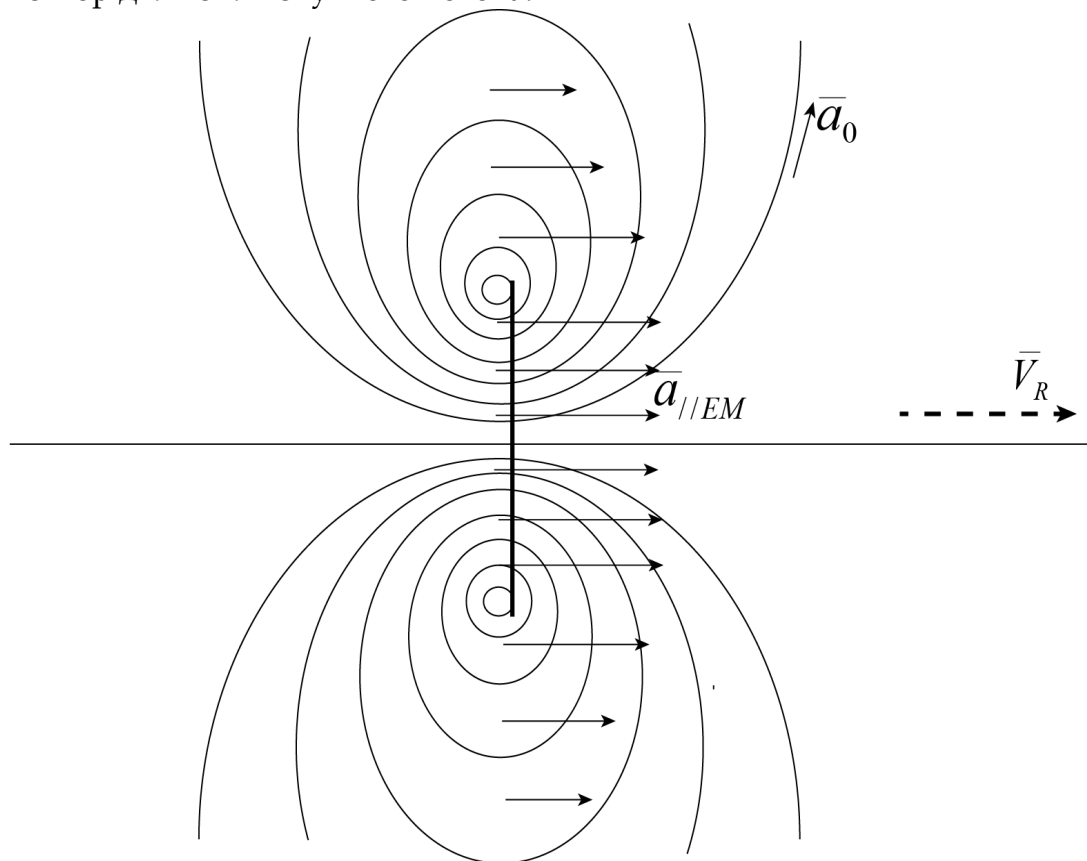


Рисунок 6. Изображение поля тонкого вихревого кольца, остановленного внешними связями, то есть с добавкой в форме (42). Связь, удерживающая кольцо от свободного поступательного движения, изображена жирной линией, примыкающей к вихревому сердечнику. Так как поступательная скорость равна нулю, то вектор \mathbf{V}_R изображен пунктиром. Поле состоит из двух составляющих: 1. Линий вектора \mathbf{a}_0 – решения уравнения Лапласа для диполя; 2. Вектора $\mathbf{a}_{//EM}$ – вектора движения спутного потока, возникающего при торможении вихревого кольца

Сделаем следующее утверждение. Мощность потока вектора $\mathbf{a}_{//EM}$ через створ кольца есть величина, фигурирующая в современной физике под названием «заряд электрона e ».

$$e = \int_{\Sigma} \mathbf{a}_{//EM} \cdot \mathbf{n} \cdot d\sigma, \tag{43}$$

где Σ это поверхность, опирающаяся на контур вихревого кольца. Размерность мощности потока совпадает с размерностью заряда e в естественной системе единиц

$$[a \cdot \sigma] = M^{1/2} L^{3/2} T^{-1} = [e] \quad (44)$$

Смысл этого утверждения и соответствующие механические модели будут представлены в дальнейшем изложении. Подстрочный знак EM , как станет ясно из дальнейшего изложения, означает, что этот вектор описывает электромагнитное поле. В зависимости от разных физических условий, в которые может быть поставлено вихревое кольцо, спутный поток может создавать или магнитное поле, или электрическое поле.

Физический смысл уравнения де Бройля

В основании квантовой механики лежит соотношение де Бройля. При низких энергиях эта формула имеет вид [10, стр. 443]:

$$\frac{\lambda}{2\pi} = \frac{\hbar}{mV} \quad (\text{де Бройль, 1923}) \quad (45)$$

где λ это длина волны функции де Бройля, \hbar - приведенная константа Планка, m - масса частицы, V - поступательная скорость частицы. Формула (45) получена де Бройлем эвристическим методом, без аналитических доказательств. Согласно этой формуле элементарные частицы вещества, подобно фотонам, обладают волновыми свойствами. Наглядной механической модели этого явления у современной физики не существует, поэтому число интерпретаций формулы (45) постоянно растет и к настоящему времени приближается к двадцати. Такое большое число интерпретаций свидетельствует о том, что ни одна из интерпретаций не является удовлетворительной. Все дальнейшие построения квантовой механики основаны на этой формуле. Вследствие этого вся квантовая физика является лишь набором математических методов вычислений, без понимания физической сущности описываемых явлений.

Излагаемая теория строит простые, механические модели этих явлений. Согласно предлагаемой теории, уравнение де Бройля является уравнением стационарного движения вихревого кольца в МФВ.

Рассмотрим вначале логические предпосылки для возникновения этой идеи, которая впоследствии привела к строгому математическому доказательству гипотезы. Из элементарного доказательства, сделанного в разделе 4.3, вытекает еще одно следствие. Рассмотрим формулу (36) для стационарного движения вихревого кольца в идеальной жидкости эйлеровой модели. Запишем эту формулу в следующем виде:

$$R_R = \frac{G}{\rho_E \cdot \Gamma \cdot V_{CIRC}}$$

Эта формула по своей структуре имеет сходство с формулой де Бройля (45). В обеих формулах величины или совпадают или близки по смыслу. Формула (36) получена Автором в 1985 г., и появились ожидания, что если будет получено уравнение МФВ, то уравнение стационарного движения вихревого кольца в МФВ примет форму уравнения де Бройля (45). Эти ожидания оправдались: в 2005 г., на основе уже полученного уравнения МФВ (2) было аналитически получено уравнение стационарного движения вихревого кольца в МФВ представленной модели

$$R_R = \frac{K}{m \cdot V_R}, \quad (46) \quad \text{где } m -$$

масса-энергия кольца; R_R - радиус кольца; V_R - поступательная скорость кольца; K - момент импульса среды, вращающейся вокруг круговой оси вихря. Если предположить, что величина этого момента равна приведенной константе Планка \hbar :

$$K \equiv \hbar, \quad (47) \quad \text{а длина}$$

окружности кольца $2\pi R_R$ это длина волны де Бройля λ :

$$2\pi R_R \equiv \lambda, \quad (48) \quad \text{то}$$

получаем формулу де Бройля. Формула (46) принимает следующий вид:

$$R_R = \frac{\hbar}{m \cdot V_R}. \quad (49)$$

Соотношение (49) является уравнением стационарного движения вихревого кольца в МФВ; будем называть его уравнение электрона. На основе (49) устанавливается математическая связь излагаемой теории МФВ с формулами квантовой механики. Наука первой четверти XX века, найдя это соотношение эвристически, "вслепую", не смогла понять его реальный механический смысл. Поэтому для интерпретации экспериментов была осуществлена деформация физических представлений, оставаясь в рамках представлений Ньютона о качественном различии вещества и вакуума.

Для целостности изложения повторим доказательство формулы (46), изложенное в [1]. Некоторые формулы и методы этого доказательства понадобятся нам в дальнейшем изложении.

Доказательство соотношения (46)

Выясним, какую форму в случае вихревого кольца в МФВ принимает соотношение (36), справедливое для тонкого кольца в эйлеровой жидкости. Задачу рассматриваем при упрощающих допущениях, имея единственной целью выявить основную закономерность.

Рассмотрим стационарное движение тонкого вихревого кольца в МФВ. На элемент dl кольца действуют те же силы, которые были рассмотрены в разделе 4.3 при анализе вихревого кольца в эйлеровой жидкости (fig4). При стационарном движении существует равенство "центростремительной" силы $d\mathbf{F}_{CP}$, действующей в направлении центра кольца, и "центробежной" силы $d\mathbf{F}_{CF}$, действующей от центра.

Рассмотрим центростремительные силы. В разделе 4.3 было показано, что в общем случае центростремительная сила состоит из двух составляющих: градиентной составляющей и составляющей, обусловленной искривлением вихревой нити. Соответственно этому, формула (32) показывает, что поступательная скорость кольца состоит из двух компонент. По некоторым оценкам, которые мы здесь не приводим, для тонкого вихревого кольца в МФВ сила, обусловленная искривлением вихревой нити, на несколько порядков превышает градиентную составляющую силы. Следовательно, составляющая V_{GRAD} мала по сравнению с V_{CIRC} . Поэтому считаем, что вся поступательная скорость кольца обусловлена циркуляцией поверхностных сил.

Рассматриваем задачу в системе координат, связанной с вихревым кольцом (рис. 7). Введем декартову систему координат xOy : направление оси x совпадает с направлением вектора поступательной скорости кольца \mathbf{V}_R , ось y лежит в плоскости кольца. Введем также цилиндрическую систему r, φ , где угол φ отсчитывается от оси x .

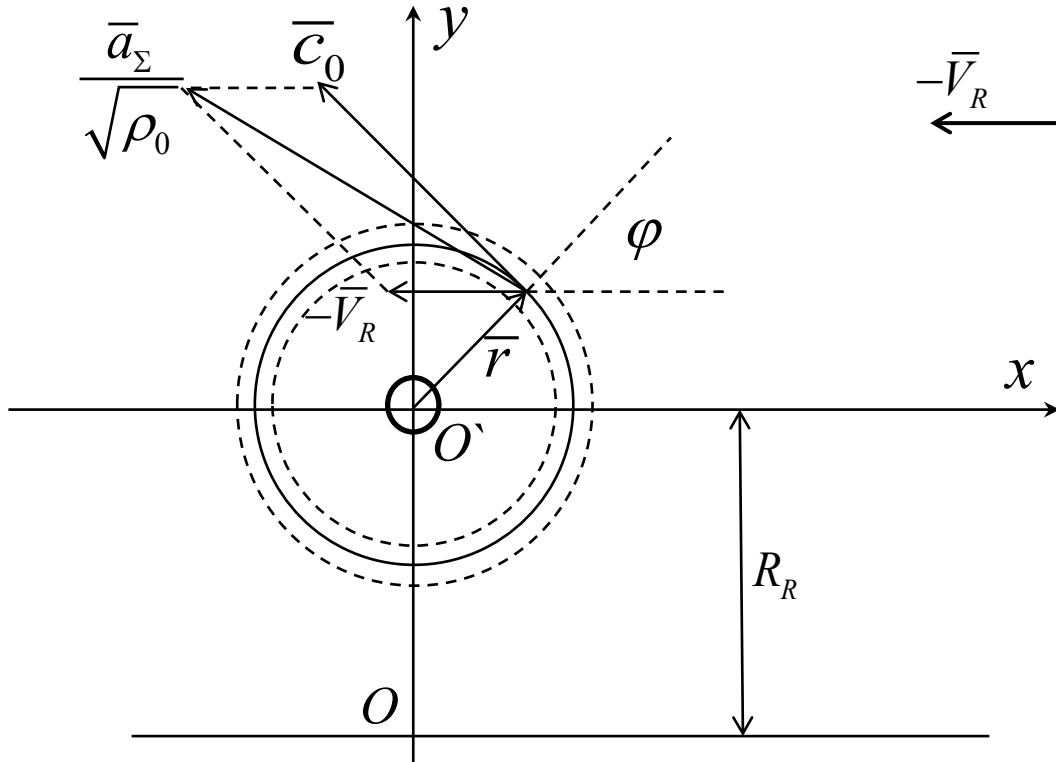


Рисунок 7. Упрощенное изображение поперечного сечения вихревого кольца плоскостью, в которой лежит вектор поступательной скорости кольца, в движущейся системе координат; O - центр кольца, O' - центр вихря, R_R - радиус кольца. Пунктирные окружности изображают круговой элемент вихря толщиной dr , внутри которого расположена исследуемая линия тока вектора \mathbf{a}_0

Так же, как и в эйлеровой жидкости, для величины G справедлива формула (33). Выражение для величины элементарной «центростремительной» силы dF_{CP} , действующей на элемент вихревого кольца dl , имеет такую же форму (34), как и в эйлеровой жидкости.

Рассмотрим поперечное сечение вихревого кольца. Для упрощения анализа пусть линии тока в вихре будут концентрическими окружностями. Рассмотрим круговой элемент $r, r + dr$ поперечного сечения вихря. Вклад dG в величину силы G , даваемый этим элементом, равен:

$$dG = (p_0 - p) \cdot 2\pi r \cdot dr = 2\pi \cdot q \cdot c \cdot r \cdot dr, \text{ так как } p_0 - p = \varepsilon = cq$$

Вклад $\delta(dF_{CP})$ кругового элемента в «центростремительную» силу dF_{CP} , создаваемую элементом dl , равен:

$$\delta(dF_{CP}) = dG \cdot d\alpha = \frac{2\pi qcr \cdot dr \cdot dl}{R_R} \tag{50}$$

Сделаем анализ центробежной силы, действующей на элемент dl . Сделаем предварительные замечания. Эта задача подобна известной задаче гидродинамики о движении цилиндра с циркуляцией в идеальной среде эйлеровой модели [11, стр. 175], однако имеются существенные отличия. Во-первых, рассматриваемая среда обладает свойством сверхтекучести; при этом потоки среды протекают друг сквозь друга. В

результате такого взаимного протекания возникает энергия взаимодействия [1, стр. 117]. Во-вторых, сделаны упрощающие допущения, в результате чего оказалось возможным решить задачу без введения метода комплексных переменных.

Рассмотрим линию тока в круговом элементе $r, r + dr$. Определим суммарный вектор \mathbf{a}_Σ , образующийся при набегании МФВ на вихрь, движущийся относительно МФВ. Модуль вектора \mathbf{a}_0 на рассматриваемой линии тока до суммирования с набегающим потоком равен:

$$a_0 = C / 2\pi r. \quad (51)$$

При сложении вектора вихря \mathbf{a}_0 с набегающим потоком образуется суммарный вектор \mathbf{a}_Σ , который можно определить следующим образом. Определим вектор скорости \mathbf{c}_0 в вихре. Модуль этого вектора согласно (6), равен: $c_0 = a_0 / \sqrt{\rho_0}$, а направление совпадает с направлением вектора \mathbf{a}_0 . Затем вектор \mathbf{c}_0 геометрически суммируем с вектором скорости набегающего потока $-\mathbf{V}_R$. Получаем вектор $\mathbf{a}_\Sigma / \sqrt{\rho_0}$, квадрат которого равен:

$$\frac{a_\Sigma^2}{\rho_0} = c_0^2 + V_R^2 + 2c_0V_R \cos(\mathbf{c}_0, -\mathbf{V}_R), \quad \text{где } (\mathbf{c}_0, -\mathbf{V}_R) \text{ - угол между векторами } \mathbf{c}_0 \text{ и } -\mathbf{V}_R.$$

Квадрат суммарного вектора \mathbf{a}_Σ равен:

$$a_\Sigma^2 = \rho_0(c_0^2 + V_R^2 + 2c_0V_R \cdot \sin \varphi) = \rho_\Sigma \cdot c^2, \quad (52)$$

где

$$\rho_\Sigma = \rho_0 \left(1 + \frac{V_R^2}{c^2} + \frac{2V_R \sin \varphi}{c} \right);$$

φ - угол между осью x и радиус-вектором \mathbf{r} , проведенным из центра вихря в точку M , в которой производится суммирование векторов \mathbf{c}_0 и $-\mathbf{V}_R$:

$$\varphi = \frac{\pi}{2} - (\mathbf{c}_0, -\mathbf{V}_R);$$

При прохождении набегающего потока через вихрь, на верхней половине вихря угол $(\mathbf{c}_0, -\mathbf{V}_R)$ между вектором скорости \mathbf{c}_0 и вектором скорости набегающего потока $-\mathbf{V}_R$ меньше $\pi/2$, поэтому давление на верхней половине вихря уменьшается. На нижней половине вихря, наоборот, угол между скоростями \mathbf{c}_0 и $-\mathbf{V}_R$ больше $\pi/2$, поэтому здесь давление возрастает. При этом, вследствие симметрии картины распределения давлений относительно оси y , сумма проекций сил, действующих вдоль оси x , равна нулю. Возникает центробежная сила $d\mathbf{F}_{CF}$ (аналог силы Жуковского в эйлеровой жидкости), направленная от начала координат в сторону возрастания значений y . Силу $d\mathbf{F}_{CF}$, действующую на элемент dl кольца, вычисляем, используя уравнение (2), где квадрат вектора \mathbf{a}_Σ определяется соотношением (52). Проецируя полученное соотношение на ось y , получаем:

$$-\frac{\partial p}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial y} [\rho_0(c^2 + V_R^2 + 2cV_R \sin \varphi)] = 2\rho_0 \cdot cV_R \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{y}{r} \right).$$

Производная в правой части равна:

$$\frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{y}{r} \right) = \frac{(\partial y / \partial y) \cdot r - y \cdot \partial r / \partial y}{r^2} = \left| \frac{\partial r}{\partial y} = \frac{2y}{2\sqrt{x^2 + y^2}} = \frac{y}{r} \right| =$$

$$= \frac{r - y^2 / r}{r^2} = \frac{r^2 - y^2}{r^3} = \frac{x^2}{r^3} = \frac{\cos^2 \varphi}{r}$$

Подставив эту производную в предыдущее выражение, получим:

$$-\frac{\partial p}{\partial y} = 2\rho_0 \cdot cV_R \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{y}{r} \right) = \frac{2\rho_0 \cdot cV_R \cos^2 \varphi}{r} \quad (53)$$

Чтобы вычислить вклад, создаваемый круговым элементом толщиной $r, r + dr$ и длиной dl , умножим (53) на элемент объема $d\tau = r \cdot dr \cdot dl \cdot d\varphi$ и проинтегрируем по углу φ от угла $\varphi = 0$ до 2π . Получаем:

$$dF_{CF} = 2\rho_0 \cdot cV_R dr \cdot dl \int_0^{2\pi} \cos^2 \varphi \cdot d\varphi = 2\pi\rho_0 \cdot cV_R dr \cdot dl \quad (54)$$

Итак, получены выражения (50) и (54) для центростремительной и центробежной сил, действующих на элементарный слой $r, r + dr$, длиной dl . При стационарном движении центростремительная и центробежная силы, действующие на каждый слой, равны. Поэтому приравняем выражения (50) и (54):

$$\frac{2\pi qcr \cdot dr \cdot dl}{R_R} = 2\pi\rho \cdot cV_R dr \cdot dl \quad (55)$$

Теперь надо проинтегрировать (55) по радиусу от r_0 до бесконечности, где r_0 – радиус кавитационной полости в центре вихря. Прежде, чем интегрировать (55) по радиусу r , умножим обе части равенства на радиус. Так как плотность ρ зависит от радиуса, то плотность пишем без индекса "ноль". Сократив на скорость света c , запишем интегрирование в следующем виде:

$$\frac{dl}{R_R} \int_{r_0}^{\infty} qr \cdot 2\pi r \cdot dr = V_R dl \int_{r_0}^{\infty} \rho \cdot 2\pi r \cdot dr \quad (56)$$

Строго говоря, верхним пределом интегрирования должна быть не ∞ , а радиус кольца R_R , однако для бесконечно тонкого кольца эти пределы интегрирования эквивалентны. При интегрировании (56) интеграл в левой части равен моменту импульса dK среды, вращающейся вокруг элемента dl вихревой нити:

$$\frac{dK}{dl} = \int_0^{\infty} qr \cdot 2\pi r \cdot dr$$

а интеграл в правой части равен массе на единицу длины вихревой нити:

$$\frac{dm}{dl} = \int_0^{\infty} \rho \cdot 2\pi r \cdot dr$$

Интегрируя по всей длине окружности кольца, получим:

$$\frac{K}{R_R} = V_R \cdot m, \quad \text{или} \quad R_R = \frac{K}{m \cdot V_R}$$

Это и есть формула (46). В этой формуле K – сумма моментов импульса элементарных дисков, «нанизанных» на круговую ось:

$$K = R_R \int_0^{2\pi} d\alpha \int_0^{\infty} qr \cdot 2\pi r \cdot dr \quad (57)$$

m - масса - энергия среды, участвующей в вихревом движении:

$$m = \frac{1}{c^2} \int_{\tau} \varepsilon \cdot d\tau$$

Таким образом, формула (46) доказана. Сам факт полного совпадения структур формулы (46) и формулы де Бройля (45) свидетельствует о многом: едва ли это совпадение может быть случайным. Однако для того, чтобы изложенная интерпретация формулы де Бройля стала теорией, все величины, рассматриваемые в этом доказательстве, должны быть вычислены. В [1] произведено вычисление и оценка этих величин.

Формула (46) доказана лишь при низких, нерелятивистских энергиях поступательного движения кольца. Поэтому необходимо дальнейшее расширение, интерполяция этого соотношения на диапазон более высоких энергий, подобно соотношению де Бройля, которое справедливо во всем диапазоне энергий электрона.

Следует прокомментировать изложенную последовательность определения суммарного вектора \mathbf{a}_{Σ} . При получении соотношения (52) использована процедура геометрического суммирования векторов \mathbf{c}_0 и вектора скорости набегающего потока $-\mathbf{V}_R$, в результате которой модуль вектора $\mathbf{c}_{\Sigma} = \mathbf{a}_{\Sigma} / \sqrt{\rho_0}$ может оказаться больше скорости света c (в смысле понятия "скорости света", данном в разделе 2.2). Однако это не означает, что возможны сверхсветовые "скорости". Для сложения движений следует геометрически суммировать не векторы скоростей, а векторы \mathbf{a}_i накладываемых друг на друга потоков. В [1] показана схема сложения векторов \mathbf{a}_i , в результате которой результат не отличается от (52).

5.4. Следствия из формулы (49)

Для объяснения экспериментальных фактов, которые в квантовой механике не имеют наглядных моделей, физика XX века предлагает интерпретации, которые нельзя назвать объяснениями; их следует называть «оправдания на основе постулатов». В квантовой механике частицы наделяются набором эзотерических свойств; эти свойства просто приписываются частицам на основе тезиса «такова Природа вещей». Эта невозможность простого объяснения физического смысла явлений присуща всем теориям, противопоставляющим вещество и вакуум; в таких теориях не может быть простого объяснения процессов трансформации вещества в поле и обратно. Построение простого механизма такой трансформации возможно только на основе теорий сплошных сред, то есть кинетической теории материи.

Аналитическое доказательство формулы, полученной де Бройлем эвристическим методом, изменяет подход к этим экспериментально полученным свойствам; все свойства получают наглядное механическое объяснение. Рассмотрим краткие изложения этих объяснений.

Неопределенность положения электрона

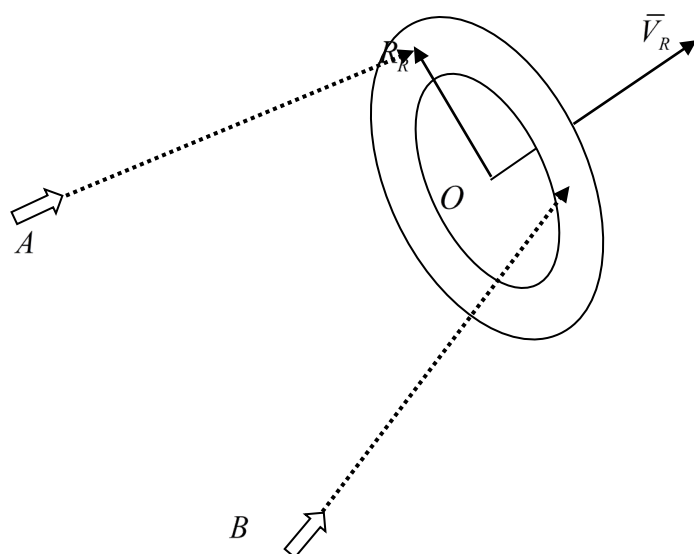


Рисунок 8. Объяснение физического смысла "принципа неопределенности" Гейзенберга. Столкновение зондирующих снарядов A и B с электроном - вихревым кольцом происходит не в одной и той же точке, а в любой из точек окружности кольца, на расстоянии R_R от центра кольца, то есть от точки O , в которой (по представлениям субстанциональной теории) находится электрон.

Рассмотрим неопределенность положения электрона, которая вошла в науку под названием "принципа неопределенности Гейзенберга". Электрон – не точечный объект, а вихревое кольцо (fig8). Столкновение кольца с другими микрообъектами происходит не в одной и той же точке, а в любой из точек окружности кольца, так как только в центре вихря имеется область, непроницаемая для зондирующих снарядов (кавитационная полость в центре вихря). Поэтому при столкновениях электрона с различными объектами получаются разные координаты электрона. Для количественного объяснения запишем (49) в следующем виде:

$$R_R \cdot mV_R = \hbar$$

Это равенство устанавливает нижнюю границу неопределенности положения электрона. В реальных же измерениях вносится еще погрешность «измерительного прибора», которая делает равенство неравенством:

$$R_R \cdot mV_R \geq \hbar, \quad (58)$$

что объясняет смысл экспериментов, интерпретируемых как неопределенность положения электрона. С увеличением импульса mV_R кольца неопределенность в измерении координаты уменьшается, так как уменьшается радиус R_R кольца; это соответствует эксперименту.

Размеры электрона

Современная физика считает, что электрон - это объект размером не более $\approx 10^{-16}$ см. Но представления о таких размерах несовместимы с экспериментами по измерению спина

электрона. Так как электрон - это не шарик, а вихревое кольцо, то для него недостаточно задание одного размера; необходимо, как минимум, две величины:

1) Радиус кольца R_R . Формула (48) устанавливает соответствие между длиной окружности кольца и длиной волны де Бройля. Таким образом, согласно излагаемой концепции, длина окружности $2\pi R_R$ кольца - это величина, называемая квантовой механикой "длина λ волны де Бройля".

2) Радиус керна вихря r_0 . Именно эта величина определяется в экспериментах по измерению размеров электрона методом столкновений. Соударения происходят в любой из точек окружности кольца, поэтому происходит измерение не радиуса кольца R_R , а гораздо меньшей величины r_0 , то есть величины $\approx 10^{-16} \text{ см}$.

Волновые свойства электрона

Волновые свойства электрона объясняются на основе модели электрона как вихревого кольца в МФВ. Вихревое кольцо - это упругая система, в которой могут возникать колебания, способные распространяться по периметру кольца. Так как на длине окружности кольца должно укладываться целое число стоячих волн, то отсюда автоматически следует, что длина окружности кольца должна быть кратна длине волны электрона. Соотношение (48) определяет длину волны первой гармоники волн де Бройля.

Для длин волн λ_i последующих гармоник имеем:

$$2\pi R_R \equiv n\lambda_i. \quad (59)$$

Волновые свойства электрона являются внешним проявлением процессов, происходящих внутри структуры электрона как вихревого кольца.

Спин электрона

Одним из экспериментальных фактов, способствующих отказу физики в 20-х годах XX века от наглядных моделей, явилось обнаружение спина электрона. Эксперимент доказывает, что внутри структуры электрона существует какое-то вращение, так как имеется момент импульса. Однако попытки понять это вращение наглядно, подобно вращению какого-то волчка, потерпели полный крах. Спин имеет такие свойства, которые в рамках концепции противопоставления вещества и вакуума принципиально не могут быть объяснены; объяснения возможны только на основе механики сплошных сред. Рассмотрим два свойства спина, не имеющих объяснения в квантовой механике, но получающих простые объяснения в излагаемой теории:

- 1) Аномально большая величина момента импульса (спина), равная $\hbar/2$;
- 2) Проекция спина на направление магнитного поля принимает лишь два значения: $+\hbar/2$ и $-\hbar/2$.

Если считать (как считает квантовая механика) электрон объектом, размер которого не превышает 10^{-16} см , то наглядное объяснение свойства 1) невозможно. Простой расчет показывает, что для того чтобы шарик таких размеров имел момент импульса $\hbar/2$, он должен вращаться так быстро, что скорость на поверхности шарика должна превышать скорость света почти в пятьсот тысяч раз. Такое предположение разрушает СТО. Единственным реальным выходом является предположение о том, что размеры электрона на несколько порядков больше величины 10^{-16} см . Такая гипотеза противоречит квантовой механике, но находится в согласии с излагаемой теорией, согласно которой электрон это вихрь в идеальной среде. Поле вихря простирается теоретически до бесконечности, убывая

по определенному закону. Согласно (47), момент импульса K вихря равен приведенной константе Планка \hbar . В работе [1] произведено вычисление момента импульса вихря в МФВ с помощью программы Mathcad. Получена формула для вычисления момента импульса вихря в МФВ

$$K \equiv \hbar = \int_{\tau} |(\boldsymbol{\eta} - \boldsymbol{\eta}') \times \mathbf{q}| \cdot d\tau \quad (60)$$

где \mathbf{q} - плотность импульса среды в данной точке; $\boldsymbol{\eta}$ - переменный радиус-вектор рассматриваемой точки среды, совершающей вращательное движение; $\boldsymbol{\eta}'$ - радиус-вектор точек окружности кольца, вокруг которых происходит вращение; τ - объем, в котором происходит движение.

При введении данных, входящих в формулу (60), программа Mathcad вычисляет значение интеграла. Помимо создания методики вычисления спина электрона, этот пример показывает, что интеграл момента импульса вихря в МФВ сходится. Этот результат имеет особую важность в связи с тем, что, как известно, интегралы момента импульса в идеальной жидкости эйлеровой модели расходятся [8, стр. 200]. Анализ причин сходимости интеграла (60), проведенный в [1], показывает, что плотность импульса в вихре в МФВ при увеличении радиуса вращения уменьшается быстрее, чем плотность импульса в вихре в эйлеровой жидкости. Сходимость интеграла момента импульса вихря в МФВ доказывает, что МФВ, то есть идеальная среда представленной модели, является единственной идеальной средой, в которой интеграл момента импульса вихря сходится.

Рассмотрим, как излагаемая теория объясняет свойство 2. Экспериментальное обнаружение этого свойства спина электрона ввело физику в ступор. Это свойство означает, что вектор спина электрона не прецессирует при попадании электрона в магнитное поле (Штерн и Герлах, 1922). Если считать электрон вращающимся объектом типа шарика, то такое свойство невозможно: любой вращающийся объект при действии силы, стремящейся изменить положение оси вращения, прецессирует. Это явилось одной из причин того, что физика, после бесплодных попыток объяснения этого факта объявила, что спин – это «чисто квантовое свойство», которое не может иметь наглядного объяснения. Однако, с позиций структуры электрона как вихревого кольца, это свойство имеет рациональное объяснение. Внутри структуры электрона имеются вращающиеся элементы, но вследствие замкнутости вихревой линии сумма проекций элементарных моментов импульса на любую ось равна нулю. Поэтому электрон – вихревое кольцо ориентируется в магнитном поле без прецессии, а затем происходит «захват» одной из половинок вихревой линии магнитным полем. Этот процесс описан в [1].

Вычисление параметров электрона

Согласно (43), заряд электрона - это поток вектора $\mathbf{a}_{//EM}$ через створ вихревого кольца. Эта величина может быть вычислена. В [1] описана методика и произведен процесс вычисления. Это вычисление представляет собой весьма сложный и трудоемкий процесс. Результат вычисления заряда по порядку величины совпадает с экспериментально известным значением заряда, но для точного вычисления методика вычисления должна быть усовершенствована. Рассмотрим вкратце эту методику.

Для вычисления используется уравнение электрона (49). Все величины в этом соотношении экспериментально известны. Но модель электрона как вихревого кольца в МФВ дает возможность и теоретического вычисления этих величин. Составляем систему уравнений для вычисления:

$$m_e = E / c^2 = \frac{1}{c^2} \int_{\sigma} \Phi \frac{\partial \Phi}{\partial n} d\sigma \quad (61)$$

$$K \equiv \hbar = \int_{\tau} |(\boldsymbol{\eta} - \boldsymbol{\eta}') \times \mathbf{q}| \cdot d\tau \quad (62)$$

$$C = 2\pi r_0 \sqrt{p_0} \quad (63)$$

$$e = \int_{\Sigma} \mathbf{a}_{//EM} \cdot \mathbf{n} \cdot d\sigma = \int_{\sigma} \frac{V_R}{c\sqrt{2}} \sqrt{a_r^2 + a_z^2} \cdot d\sigma \quad (64)$$

Вкратце опишем смысл этих формул. Выражение (61) - это формула для вычисления массы-энергии электрона. Формула (62) - вычисление момента импульса вихря. Соотношение (63) - это формула для вычисления параметров вихря, где r_0 - радиус кавитационной полости в центре вихря, p_0 - давление в МФВ. Формула (64) - вычисление заряда. Величины a_r, a_z это компоненты вектора \mathbf{a} по соответствующим осям.

Методика вычисления состоит в следующем. Считая величины m_e , $K \equiv \hbar$ известными, из системы трех уравнений (61), (62), (63) определяем три неизвестных величины C, r_0, p_0 . Затем, подставляя эти величины в выражение (64), вычисляем заряд электрона. Вычисление производилось с помощью программы Mathcad. Вычисление дает значения заряда, приблизительно в 10 раз больше экспериментально известного значения, и при этом не во всем диапазоне энергий электрона. Наиболее вероятная причина неточности вычисления, по-видимому, состоит в том, что не учтено свойство сверхтекучести МФВ. Как показано в [1], при учете этого свойства поле вихревого кольца немного изменяется, и изменения влияют на вычисление. Однако пока в науке не существует математических методов точного математического описания такой сверхтекучей среды. Также для вычисления должна быть использована более мощная вычислительная техника.

Механические модели электромагнетизма

Обычно в курсах электромагнетизма и квантовой механики вначале излагается электромагнетизм, а затем квантовая механика как «учение, более сложное, чем электромагнетизм». С позиций же излагаемой концепции, наоборот, теория структуры электрона как одиночного объекта должна излагаться раньше, так как она проще теории электромагнетизма как теории группового поведения электронов.

Электростатика

В теории электромагнетизма Максвелла-Лоренца существуют абсурды и нелепости, то есть, трудности, имеющие принципиальный характер. Одной из таких трудностей является «парадокс точечного заряда», согласно которому собственная электрическая энергия элементарного заряда бесконечна. В излагаемой теории такой нелепости не существует.

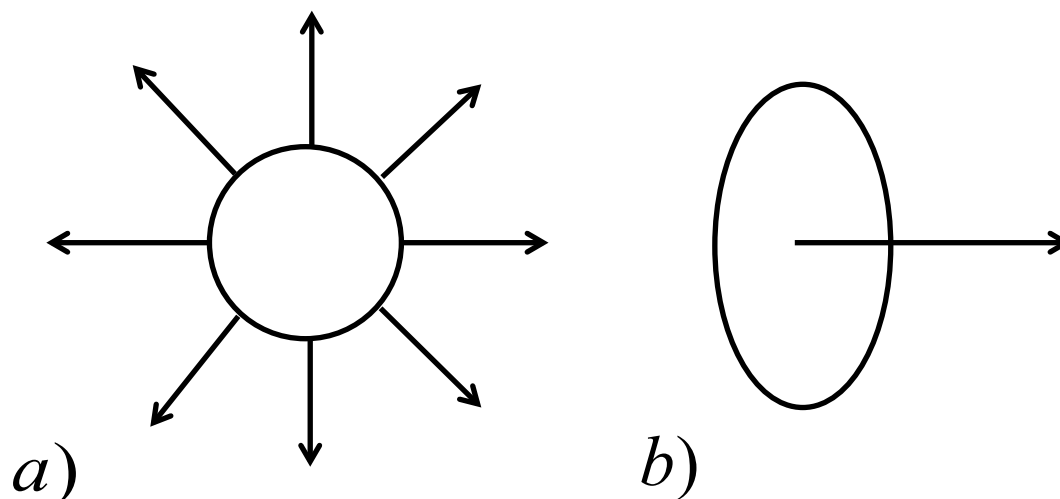


Рисунок 9. Геометрическая структура элементарного заряда: а) в теории Максвелла-Лоренца; б) в излагаемой теории.

В теории электромагнетизма Максвелла-Лоренца (далее М-Л теории) элементарный электрический заряд по геометрической структуре подобен макроскопическому заряженному шару (рисунок 9). В излагаемой же теории элементарный заряд – электрон это вихревое кольцо в МФВ, то есть геометрически представляет собой одну силовую линию, ортогональную плоскости кольца. Рассмотрим, как на основе такой сферически несимметричной структуры образуется заряженный шар.

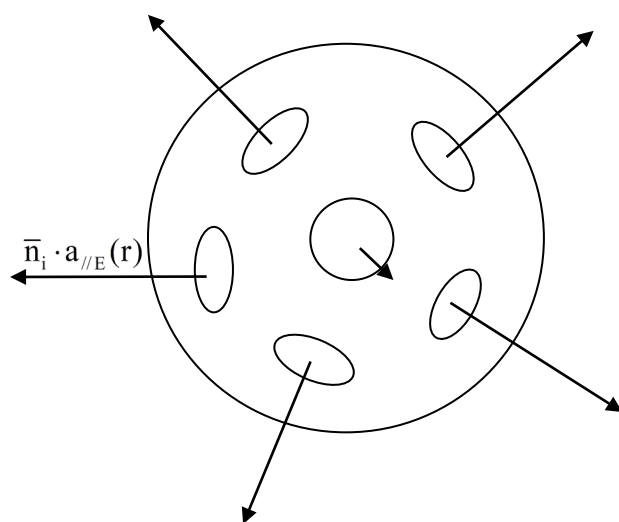


Рисунок 10. Образование сферически симметричного заряженного шарика на основе сферически несимметричных элементарных зарядов

Пусть имеется проводящее тело, например медный шар, в котором создан избыток таких вихревых колец (рисунок 10). Вследствие своей способности к автодвижению, кольца стремятся к поверхности шара, останавливаются на поверхности и создают в окружающем пространстве поле вектора \mathbf{a} . Поле каждого кольца описывается выражением (42).

Суммарное поле равно векторной сумме полей всех колец. Существует теорема гидродинамики, применимая также и в электродинамике, согласно которой векторная сумма полей, создаваемых диполями, распределенными по сфере, равна нулю [12, стр.73], [8, стр.291], то есть

$$\oint_{\sigma} \left[-\frac{C}{4\pi} \nabla \int_{\Sigma} \frac{\partial}{\partial n} \left(\frac{1}{r} \right) d\Sigma \right] d\sigma = 0 \quad (65)$$

Здесь Σ это поверхность, опирающаяся на контур кольца, σ - замкнутая поверхность, по которой распределены вихревые кольца. Следовательно, первые слагаемые в правой части выражения (42) взаимно компенсируют друг друга. Таким образом, поле вокруг шара равно геометрической сумме векторов $\mathbf{a}_{//EM}$, создаваемых каждым кольцом. Это и есть электростатическое поле.

В [1] показано, что тела, «заряженные» такими вихревыми кольцами, взаимодействуют между собой в полном соответствии с экспериментом. Тела, заряженные кольцами одного типа, отталкиваются друг от друга, заряженные кольцами противоположных типов, притягиваются. Аналитически доказан эмпирически полученный закон Кулона.

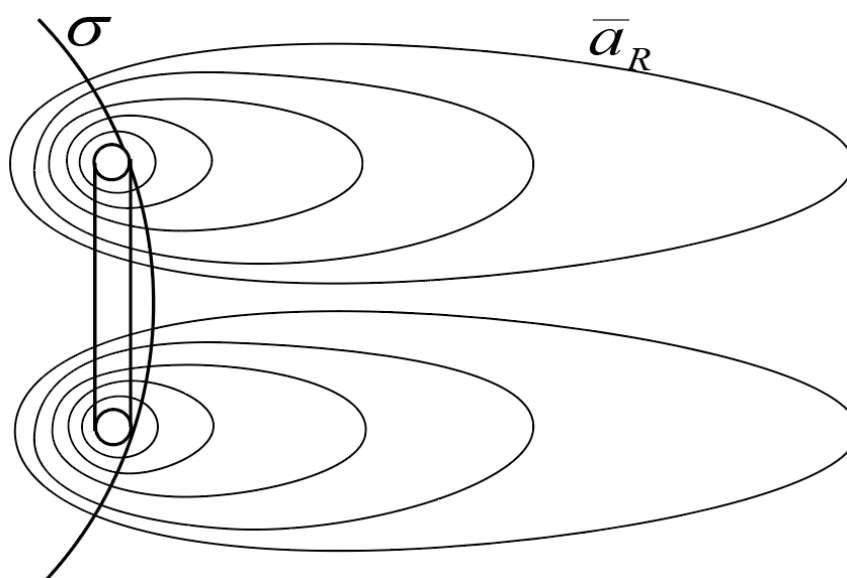


Рисунок 11. Изображение поля кольца, остановленного на поверхности σ заряженного тела. Если на поступательное движение кольца накладывается связь, то возникают силы, растягивающие поле кольца в направлении остановленного движения

Рассмотрим вкратце физическую картину процесса зарядания шарика (в субстанциональной теории Максвелла-Лоренца это процесс называется процессом электрического смещения). На рисунке 11 показано одно вихревое кольцо, остановившееся на поверхности шарика. Кольцо не может выйти за пределы шарика вследствие наличия кавитационной полости в центре вихря, но для поля вектора \mathbf{a} , вследствие сверхтекучести

среды, преград не может существовать. Так как поступательная скорость становится равна нулю, то исчезает центробежная сила $d\mathbf{F}_{CF}$ и начинается сжатие кольца. Но движение вихревых линий в направлении центра кольца порождает силу (аналог силы Жуковского), действующую в направлении остановленного поступательного движения кольца. Эта сила растягивает поле кольца в этом направлении. Энергия поступательного движения кольца трансформируется в энергию упругой деформации поля.

Каждое кольцо, согласно (43), дает вклад в суммарное поле вектора $\mathbf{a}_{//EM}$ в окружающем пространстве. Распространяя интеграл (43) по всей поверхности σ сферы, получим теорему Гаусса:

$$Ne = \iint_{\sigma} \mathbf{a}_{//EM} \cdot \mathbf{n} \cdot d\sigma \quad (66)$$

Следовательно, в режиме электростатики вектор $\mathbf{a}_{//EM}$ соответствует вектору напряженности электрического поля \mathbf{E} теории Максвелла-Лоренца

$$\mathbf{a}_{//EM} \square \mathbf{E} \quad (67)$$

Очевидно, теорема Гаусса (66) справедлива только в такой, интегральной форме. Переход к бесконечно малому объему в (66) невозможен. Следовательно, «парадокса точечного заряда» в данной теории не существует.

Доказательство инвариантности величины «электрического заряда e », выражаемой интегралом (43), не входит в задачу данной работы. Однако «электрическая сила», создаваемая вихревым кольцом при остановке, может быть легко вычислена. Для этого рассмотрим силу \mathbf{G} . Как следует из определения, величина G представляет собой плотность энергии покоя электрона – вихревого кольца на единицу длины вихревой линии:

$$G = \int_{\sigma} (p_0 - p) \cdot d\sigma = \int_{\sigma} \varepsilon \cdot d\sigma = E_{kin} / 2\pi R_R \quad (68)$$

На каждый элемент кольца действует центростремительная сила, которую можно вычислить по формуле (34). При сжатии кольца сила, действующая на каждый элемент кольца, трансформируется в силу, действующую в направлении остановленного движения.

Поэтому полная «электрическая сила» F_{EL} , с которой вихревое кольцо давит на преграду:

$$F_{EL} = G \cdot 2\pi = (E_{kin} / 2\pi R_R) \cdot 2\pi = m_0 c^2 / R_R \quad (69)$$

Где E_{kin} это кинетическая энергия МФВ в вихревом кольце, то есть E_{kin} это энергия покоя электрона

$$E_{kin} = m_e c^2 = 0,511 \cdot 10^6 \text{ eV}$$

Величина электрической силы зависит от радиуса кольца R_R , то есть от энергии поступательного движения кольца. Вычислим эту силу для кольца с максимальной энергией поступательного движения, то есть кольца, скорость которого стремится к величине c . Подставляя в (49) вместо скорости V_R величину c , получим приведенную комптоновскую длину волны $\bar{\lambda}_c$

$$R_{R\min} = \hbar / m_e \cdot c = \bar{\lambda}_c = \lambda_c / 2\pi \quad (70)$$

Подставляя это значение в (69), получим значение «электрической силы»:

$$F_{EL}(R_R = \bar{\lambda}_c) = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,511 \cdot 10^6 \text{ J} / 3,86 \cdot 10^{-13} \text{ m} = 0,21 \text{ N} \quad (71)$$

Так как эта сила прикладывается к частице массой $m_e = 0,91 \cdot 10^{-30} \text{ kg}$, то это, без преувеличения, гигантская сила. Причина такой большой величины электрического

взаимодействия состоит в том, что в генезисе электрической силы, согласно (69), принимает участие энергия покоя частицы. Для низкоэнергетических электронов эта сила значительно меньше. Вычислим, например, электрическую силу для электрона с энергией поступательного движения 50 eV. Для этого вычислим радиус вихревого кольца при такой энергии. Радиус кольца вычисляется по формуле для волны де Бройля:

$$R_R = \frac{\hbar}{m_e V_R} = \left| V_R = \sqrt{2E_{//} / m_e} \right| = \frac{\hbar}{\sqrt{2m_e E_{//}}} \quad (72)$$

Подставляя значение массы-энергии электрона, то есть кинетической энергии МФВ E_{kin} в вихревом кольце, получим:

$$F_{EL} = G \cdot 2\pi = (E_{kin} / 2\pi R_R) \cdot 2\pi = m_e c^2 / R_R = m_e c^2 \sqrt{2m_e E_{//}} / \hbar$$

$$F_{EL} = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 9 \cdot 10^{16} \sqrt{2 \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 50 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}}{1,05 \cdot 10^{-34}} = 2,976 \cdot 10^{-3} (N)$$

6.2 Постоянное магнитное поле

С позиций излагаемой теории, не существует отдельных «сущностей» - электрического поля и магнитного поля: эти поля являются различными проявлениями одного и того же вектора $\mathbf{a}_{//EM}$. В режиме электростатики вектор $\mathbf{a}_{//EM}$ создает такое состояние среды в пространстве вокруг заряженного шара, которое на макроскопическом уровне воспринимается как электростатическое поле. В режиме постоянного тока вектор $\mathbf{a}_{//EM}$ принимает другую форму.

Рассмотрим картину создания магнитного поля. Пусть имеется замкнутый проводящий контур, в котором с помощью источника тока оси вихревых колец сориентированы вдоль контура в каком-либо одном, определенном направлении обхода контура. На рисунке 12 изображен прямолинейный отрезок этого замкнутого контура. Все кольца считаем одинаковыми, а также считаем равными расстояния между кольцами. Сердечники колец посредством внешних связей закреплены на месте, а поля колец беспрепятственно движутся в окружающем пространстве.

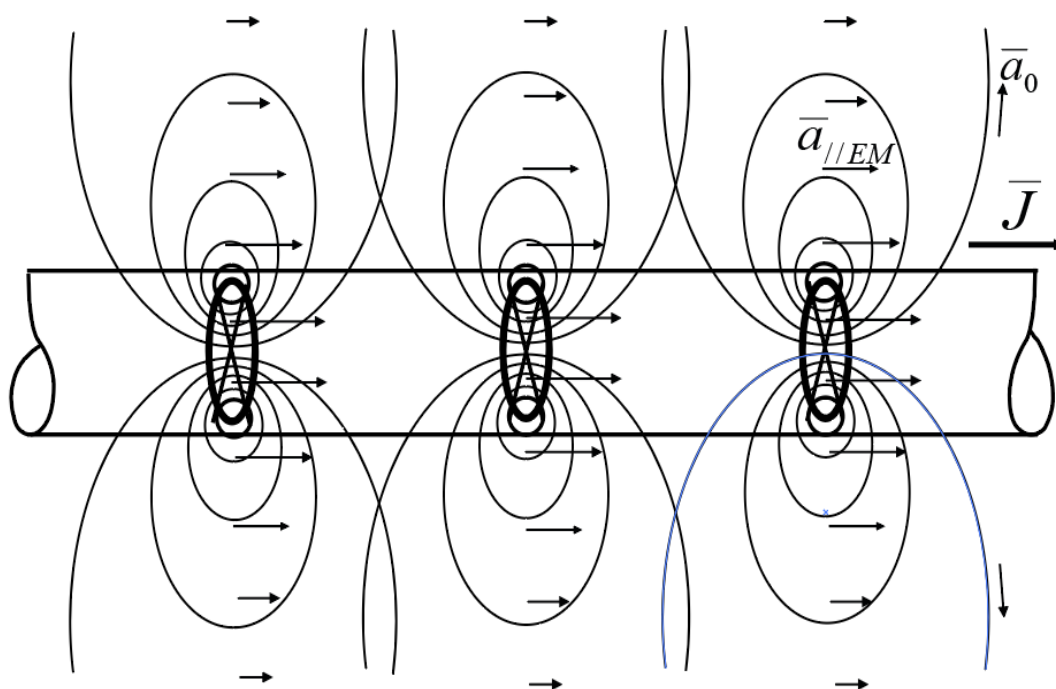


Рисунок 12. Изображение прямолинейного отрезка контура с током. Кольца внутри проводника изображают вихревые кольца-электроны; овалы внутри проводника изображают линии потенциального вектора \mathbf{a}_0 ; стрелки, параллельные проводнику, изображают вектор $\mathbf{a}_{//EM}$. Связи, наложенные на поступательные скорости колец, изображены перекрещенными прямолинейными отрезками.

Таким образом, в данной концепции магнитного поля, вихревые кольца – электроны не движутся по проводнику. Как показано в разделе 5.2, в этих условиях каждое кольцо создает спутный поток, то есть поток вектора $\mathbf{a}_{//EM}$. Спутные потоки циркулируют по замкнутому контуру тока со скоростью c . Суммарное поле вектора \mathbf{a} в какой-либо точке P вне провода равно сумме векторов \mathbf{a}_{R2i} , создаваемых всеми N кольцами:

$$\mathbf{a}(P) = \sum_i^N \mathbf{a}_{Ai} + \sum_i^N \mathbf{a}_{//EMi} \quad (73)$$

Однако может быть доказана теорема о том, что первое слагаемое в (73) равно нулю, то есть сумма потенциальных составляющих полей всех диполей равна нулю. Докажем эту теорему. Рассмотрим первую сумму в правой части. Вектор \mathbf{a}_A имеет потенциал Φ . Потенциал, создаваемый i -м диполем (для упрощения считаем кольца одиночными диполями) в точке P

$$\Phi_i = -\frac{C}{4\pi} \nabla \left(\frac{1}{r_i} \right) \cdot \mathbf{n}_i, \quad (74)$$

где \mathbf{r}_i - радиус-вектор, проведенный из точки наблюдения P в точку, где находится вихревое кольцо. Суммарный потенциал Φ_{SUM} , создаваемый всеми кольцами в точке P :

$$\Phi_{SUM} = -\frac{C}{4\pi} \sum_i^N \nabla \left(\frac{1}{r_i} \right) \cdot \mathbf{n}_i \quad (75)$$

При большом числе колец направление нормали \mathbf{n}_i к плоскости кольца стремится к направлению элемента длины $\Delta \mathbf{l}_i \equiv \Delta \mathbf{r}_i$ контура, а сумма стремится к интегралу, который принимает форму циркуляции:

$$\Phi_{SUM} = -\frac{C}{4\pi} \oint_L \nabla \left(\frac{1}{r} \right) \cdot d\mathbf{l} = 0 \quad (76)$$

где L - замкнутый контур тока. Этот интеграл равен нулю как циркуляция потенциального вектора. Следовательно, поле вектора \mathbf{a} в точке P равно сумме векторов $\mathbf{a}_{//EM}$, создаваемых всеми вихревыми кольцами, текущими по проводнику:

$$\mathbf{a}_{\Sigma}(P) = \sum_i^N \mathbf{a}_{//EMi} \quad (77)$$

Суммарное поле векторов $\mathbf{a}_{//EM}$, распределенное в пространстве вокруг провода с током, и представляет собой магнитное поле. Следовательно, в излагаемой концепции электромагнетизма, электрический ток не локализован в пределах проводника. Ток это движение спутных потоков энергии, распространенное теоретически до бесконечности. Каждый электрон - вихревое кольцо создает единичный спутный поток. Вектор $\mathbf{a}_{//EM}$ с точностью до знака и представляет собой вектор "плотности тока \mathbf{j}_i ", создаваемого одним электроном:

$$\mathbf{j}_i = -\mathbf{a}_{//EMi} \quad (78)$$

Знак минус в правой части (78) введен потому, что согласно принятым в физике обозначениям, положительным направлением тока считается направление движения положительных зарядов. Так как направление вектора $\mathbf{a}_{//EM}$ совпадает с направлением движения электрона, то есть "отрицательного заряда", то, следовательно, направления векторов \mathbf{j} и $\mathbf{a}_{//EM}$ противоположны.

Закон распределения векторов $\mathbf{a}_{//EM}$ в пространстве вокруг проводника аналогичен закону распределения векторного потенциала \mathbf{A} в М-Л теории

$$\mathbf{a}_{//EM} \square \mathbf{A} \quad (79)$$

Каждый элементарный ток J_i представляет собой мощность потока вектора $\mathbf{a}_{//EM}$ через бесконечную плоскость Σ , нормальную к проводнику:

$$J_i = -\int_{\Sigma} \mathbf{a}_{//EMi} \cdot \mathbf{n} \cdot d\sigma \quad (80)$$

Сравнение выражений (80) и (43) показывает, что в данной модели электромагнетизма величины «ток» и «заряд» имеют одну и ту же размерность. Элементарный ток J_i , создаваемый одним электроном - вихревым кольцом, и есть величина, называемая физикой «заряд электрона e ».

Полный ток J_{SUM} через плоскость Σ равен сумме всех элементарных токов:

$$J_{SUM} = -\sum_i^N \int_{\Sigma} \mathbf{a}_{//EMi} \cdot \mathbf{n} \cdot d\sigma = -\int_{\Sigma} \mathbf{a}_{//EM} \cdot \mathbf{n} \cdot d\sigma \quad (81)$$

Таким образом, силовым вектором в данной концепции является вектор $\mathbf{a}_{//EM}$. Вместо линий напряженности магнитного поля \mathbf{H} М-Л теории, которые ортогональны проводнику, в излагаемой теории магнитное взаимодействие определяют линии вектора $\mathbf{a}_{//EM}$, которые параллельны проводнику. Такая модель магнитного поля приводит в соответствие теоретическое описание магнитного взаимодействия с экспериментальными фактами. Одним из фактов несоответствия теории Максвелла-Лоренца эксперименту является описание взаимодействия магнитных полей параллельных проводников.

На рисунке 13 изображены два параллельных проводника с токами и изображения магнитных полей этих токов на основе М-Л теории и излагаемой теории. В М-Л теории магнитные поля описываются с помощью вектора \mathbf{H} , в излагаемой теории с помощью вектора $\mathbf{a}_{//EM}$. В [1] показано, что, если строго следовать М-Л теории, то не существует соответствия теории с экспериментом:

По М-Л теории, проводники будут не притягиваться, а отталкиваться;

Сила взаимодействия между проводниками пропорциональна не $1/R$ (как дает эксперимент), а $1/R^2$

На это указывает Уиттекер: "Однако одно явление электромагнитного поля еще не получило объяснения через эти концепции, а именно: пондеромоторная сила, которую поле прикладывает к проводнику с электрическим током". [13, стр. 375]. Поэтому в современной формально-математической теории «объяснение» взаимодействия проводников производится не на основе М-Л теории, а на основе эмпирической формулы Ампера:

$$\mathbf{F} = \frac{J_{ML}}{c} (d\mathbf{s} \times \mathbf{H}), \quad (\text{Ампер}) \quad (82)$$

где J_{ML} - величина тока теории Максвелла.

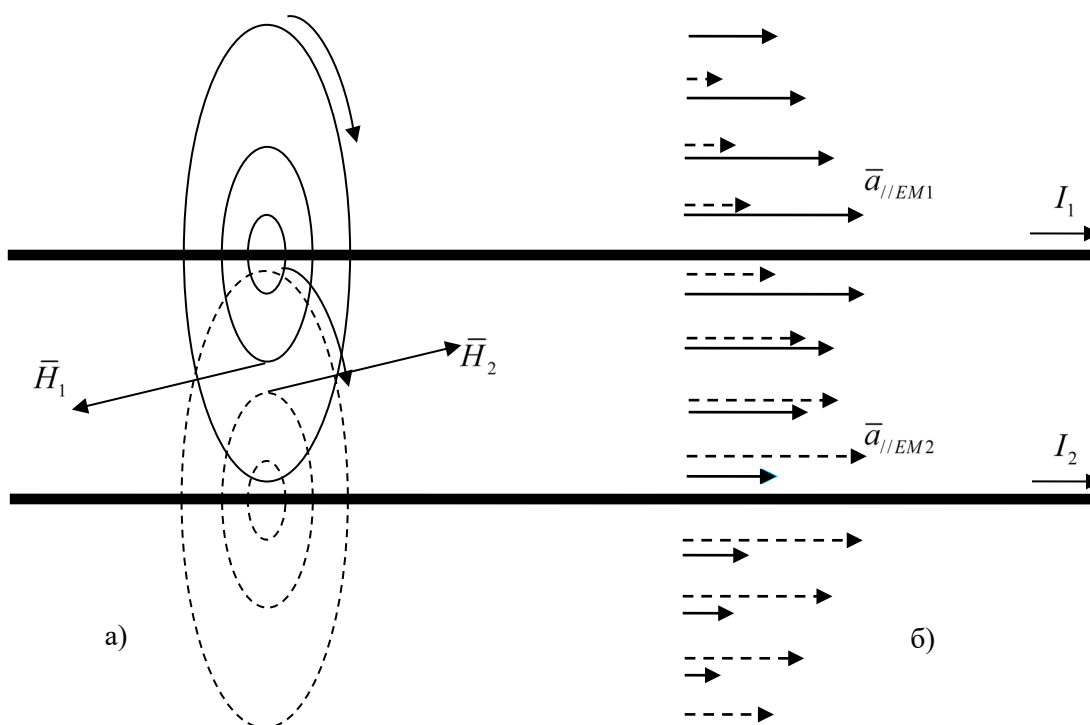


Рисунок 13. Изображение магнитного поля параллельных проводников: а) на основе теории Максвелла-Лоренца, с помощью векторов \mathbf{H} ; б) на основе излагаемой теории, с помощью векторов $\mathbf{a}_{//EM}$. Векторы, относящиеся к проводнику 1, изображены сплошными линиями, относящиеся к проводнику 2 – пунктиром

В излагаемой теории подобных несоответствий не существует, а эмпирическая формула Ампера (82) доказана аналитически [1, стр. 284]. Таким образом, несмотря на непривычность представленных моделей и отличие их от привычных изображений полей в М-Л теории, представленные модели имеют такие теоретические и экспериментальные подтверждения, конкуренции с которыми М-Л теория не выдерживает. В М-Л теории существуют абсурды и нелепости, то есть принципиальные трудности, которые не могут быть решены в рамках М-Л концепции. Перечислим основные из этих трудностей.

Не существует механических моделей явлений;

Существование парадокса точечного заряда;

Сила взаимодействия между проводниками с током (сила Ампера) вычисляется не согласно М-Л теории, а по эмпирической формуле Ампера.

6.3. Природа излучения

Если оставаться в рамках реальности, то есть считать, что все явления могут быть поняты наглядно, то возможны две концепции физической природы излучения: 1) свет и другие ЭМ излучения это частицы, летящие в пустоте; 2) свет это волны, распространяющиеся в некоторой среде. Излагаемая теория считает свет волнами в некоторой среде, однако, в отличие от абстрактной модели Максвелла, оперирует реальными механическими величинами. Вдобавок, предлагаемая теория объясняет явление квантования излучения, то есть экспериментальный факт, согласно которому излучение происходит порциями, квантами.

Рассмотрим вкратце физические принципы, на которых основано объяснение процесса излучения; более полное изложение смотри в [1]. Формула (37) доказывает, что в идеальной среде существует циркуляция поверхностных сил по контуру вихревого кольца. На каждый элемент кольца, вследствие искривленности вихревой линии действует сила, направленная к центру кривизны элемента. Этот же принцип лежит в основе предлагаемой модели распространения света и других электромагнитных колебаний. Аналогично тому, как искривление элемента кольца создает способность кольца к автодвижению, искривление возникающего элемента вихревой линии создает силу, с которой этот элемент действует «сам на себя».

Построим общую картину механизма излучения. Излучение происходит тогда, когда вихревое кольцо теряет кинетическую энергию. Энергия излучения E_{RAD} и есть та часть кинетической энергии, которая выделяется при уменьшении скорости кольца от начальной скорости V_{R1} до конечной скорости V_{R2} :

$$E_{RAD} = E_{KIN1} - E_{KIN2} \quad (83)$$

То есть, первым условием излучения является торможение кольца. Вторым необходимым условием является поворот плоскости кольца при торможении, поэтому весь процесс можно определить как «несимметричное торможение».

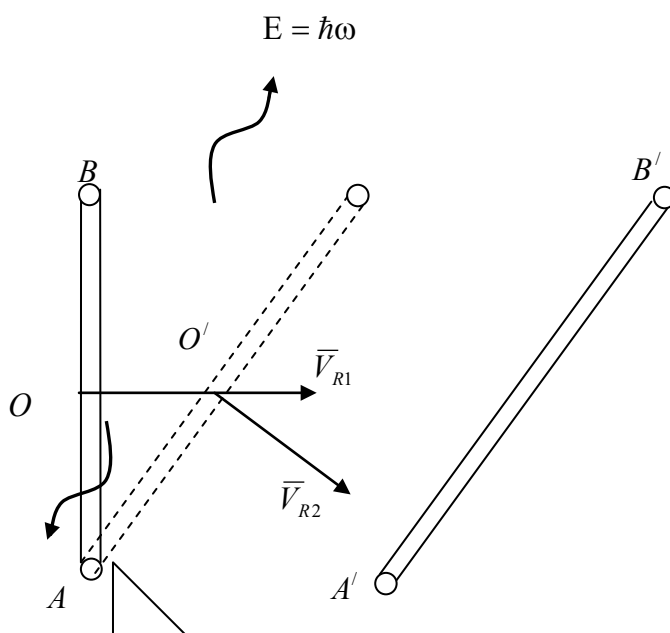


Рисунок 14. Упрощенное изображение вихревого кольца при излучении.

Пусть вихревое кольцо движется со скоростью $V_{R1} \ll c$ (fig14). В момент времени t_1 окружность кольца встречается с преградой в точке A и начинается процесс несимметричного торможения. При ударе о преграду скорость элемента кольца в точке A уменьшается до некоторой скорости $V_{R2} < V_{R1}$. Однако скорость V_{R2} не передается мгновенно всему кольцу: точка B , диаметрально противоположная точке A , продолжает движение по прямой. Так как точка B в поступательном движении опережает точку A , то упрощенно можно считать, что происходит поворот плоскости кольца вокруг оси, проходящей через точку A . Уменьшение скорости движется по окружности кольца в виде деформации. Этот процесс продолжается до тех пор, пока деформация, возникшая в точке A , не дойдет до точки B . На рисунке 14 изображены начальная и конечная фазы процесса. За время несимметричного торможения происходит поворот плоскости кольца вокруг оси, проходящей через точку A , на угол θ_{rad} .

В момент времени t_2 деформация доходит до точки B . Поворот плоскости кольца заканчивается, а вместе с поворотом заканчивается и процесс излучения и кольцо продолжает свободное движение, но с меньшей скоростью $V_{R2} < V_{R1}$ и в несколько ином направлении. В промежутке времени $\Delta t = t_2 - t_1$ происходит излучение кванта электромагнитной энергии в область пространства, заключенную между прежним и новым положениями плоскости кольца.

Как известно, в современной физике никакой наглядной модели излучения не существует, процесс описывается лишь формально. Представленная модель, несмотря на упрощенный, эскизный характер, дает наглядное объяснение частотам излучения, а также квантовому характеру излучения. Порционность излучения является органическим

следствием движения деформации по периметру кольца. Когда деформация доходит до точки B , излучение прекращается. На этой основе может быть аналитически получена формула Планка для излучения. Запишем формулу (49) в следующей форме:

$$mV_R = \frac{\hbar}{R_R}$$

Умножим обе части этого равенства на дифференциал скорости dV_R и проинтегрируем от начальной скорости V_{R1} до конечной скорости V_{R2} . Получим:

$$m \int_{V_{R1}}^{V_{R2}} V_R \cdot dV_R = \hbar \int_{V_{R1}}^{V_{R2}} \frac{dV_R}{R_R}$$

Подынтегральное выражение в правой части представляет собой удвоенный дифференциал угловой скорости ω поворота плоскости кольца вокруг точки A :

$$\frac{dV_R}{R_R} = 2 \cdot d\omega$$

Поэтому в правой части возможна замена переменной:

$$m \int_{V_{R1}}^{V_{R2}} V_R \cdot dV_R = 2\hbar \int_{\omega_1}^{\omega_2} d\omega$$

В результате интегрирования имеем

$$E_{RAD} = \frac{mV_{R1}^2}{2} - \frac{mV_{R2}^2}{2} = \hbar \cdot 2(\omega_1 - \omega_2) \quad (84)$$

Соотношение (84) может быть записано в следующей форме:

$$E_{RAD} = \hbar \cdot 2(\omega_1 - \omega_2) = \hbar \cdot \omega_{RAD} \quad (85)$$

Это полный аналог формулы Планка о дискретном характере излучения:

$$E_{RAD} = \hbar \cdot \omega_{RAD} \quad (\text{Планк}) \quad (86)$$

Выражение (86) наглядно показывает механический смысл величин, характеризующих излучение. Плоскость вихревого кольца вращается с переменной угловой скоростью ω . Угловая частота ω_{RAD} излучаемого кванта имеет смысл удвоенной разности угловых скоростей вращения в начале и в конце акта излучения

$$\omega_{RAD} = 2(\omega_1 - \omega_2) \quad (87)$$

Заключение

История физики - это история изгнания из науки субстанциональных величин и объяснения природы этих величин механическим движением. «Из совокупности этих новых тенденций все яснее выявляется конечная цель развития физики - создание единой науки физики как механики всякой материи, как кинетики всех материальных движений...» [14, стр. 189]. Наиболее яркий пример на этом пути - объяснение физической природы теплоты механическим движением, и изгнание из науки «теплорода» как якобы источника тепловых явлений. Субстанциональные теории, существовавшие в физике, достаточно хорошо математически описывали процессы, но не строили наглядных моделей. Вместо моделей предполагалось существование некоторой «фантастической субстанции», обладающей нужными свойствами. Для описания явлений теплопередачи существовали математические теории, на пример, теория теплоты Фурье, оперирующая бесконечно малыми количествами теплорода. Субстанциональные теории являются начальными методами описания явлений и, несмотря на свою натурфилософскую ошибочность, полезны и нужны науке. Однако всегда надо помнить, что

субстанциональная теория это временный, начальный этап физической теории, который сменится этапом построения модели явления. Построение модели явлений открывает новые горизонты развития науки. Например, познание сущности теплоты дало возможность построения абсолютной шкалы температур и на этой основе построения новой, широкой области физики низких температур.

Объяснение природы электрического заряда механическим движением было целью и задачей физики XIX века, в том числе великих физиков У. Кельвина, Д.К. Максвелла, Г. Гельмгольца. Однако в XIX веке эта задача не была решена. Кельвин, характеризуя теорию электромагнетизма Максвелла, сказал, что эта теория является шагом назад от совершенно определенных механических представлений.

В конце XIX - начале XX века были экспериментально открыты такие свойства материи, которые, по мнению создателей новой физики, не могли быть поняты в рамках механицизма. При этом большая часть ученых старшего поколения в натурфилософском смысле осталась на прежних позициях, хотя конструктивной физической теории предложить уже не смогла. Наука XX века, учитывая неудачу физики XIX века в построении механических моделей электромагнетизма, решила, что построение таких моделей невозможно. Стремление к механическим моделям объявляется «наивным механицизмом». Поэтому физические задачи решаются формально - математически.

По мнению автора, наивным является именно стремление познать Мироздание без моделей; это приводит к безудержному росту эзотерических «сущностей» в науке. Современная наука о Природе уже не является физикой, это учение можно назвать «избранные главы математики для абстрактного описания экспериментальных фактов». Поэтому существуют, например, такие эзотерические «объяснения» явлений, согласно которым «электрон имеет собственный момент импульса, но этот момент импульса не обусловлен вращением».

Только построение моделей дает действительное понимание явлений и изгоняет эзотерику из науки. Излагаемая концепция показывает, что построение механической модели электрического заряда возможно. Решение этой проблемы лежит за рамками исканий создателей физики XX века. Для решения проблемы необходима масштабная ревизия физических представлений, начиная с физики Ньютона. Субстанциональными величинами оказываются не только «заряд», но и величины «масса» и «время». При этом предлагаемая концепция отрицает основную методологическую идею современной абстрактной физики, состоящую в том, что «чем сложнее математическая теория, тем она более верно отражает структуру Мироздания». Показано, что математическое описание МФВ даже проще, чем теория сплошных сред.

Несмотря на то, что господствующей доктриной современной физики является абстрактное описание явлений, попытки построения модельного, механического описания не прекращаются. Приводим, например, цитату из [7]:

Механика — это метод исследования Природы. Мнение о том, что механика имеет ограниченную область применимости, основано, главным образом, на ее фактической неспособности в настоящее время описать целый ряд явлений, известных в экспериментальной физике. Тем не менее, никто не доказал, что механика принципиально не способна описать эти явления. Электродинамика, в противоположность механике, — это теория определенного класса явлений Природы. Поэтому на самом деле речь должна идти не об объединении механики и электродинамики, а о включении электродинамики в механику, т. е. об описании электромагнитных явлений на основе принципов механики. Современная теоретическая физика признала эту задачу неразрешимой. Уравнения Максвелла рассматриваются чем-то вроде божественного откровения, не требующего обоснования. Последующее развитие физики все дальше уводило ее от классической

механики. В настоящее время главную роль исполняет квантовая физика, которая объявила о «решительном разрыве с классической механикой».

В качестве комментария к этой цитате можно отметить, что стремление ученого – рационалиста к механическому объяснению всех явлений неизбежно. В научном сообществе растет отторжение абстрактно-математической физики и тяга к наглядному, модельному пониманию сущности явлений [16]. Выражая полное согласие с этим стремлением, надо отметить следующее. Все эти попытки объяснения происходят в рамках либо коррекции, либо модернизации механики Ньютона. Как следует из данной работы, решение проблемы лежит гораздо глубже – не на уровне тактики познания, а на уровне стратегии, то есть на уровне философии. Физика Ньютона, строго говоря, вообще не является механикой, так как в ней присутствуют субстанциональные величины. Механикой является только физическая теория, в основании которой лежит МФВ, так как такая теория описывается с помощью только механических величин.

В заключение работы следует подвести итог основной идее об иерархии форм движения материи. Как следует из изложения, МФВ является низшим звеном иерархии (рис. 15). При внесении в МФВ механического движения возникают различные течения, то есть происходит рождение элементарных частиц, которые мы условно подразделяем на два класса: 1) вихревые кольца и 2) другие частицы. На этом, первом скачке усложнения форм движения материи происходит генезис величин «масса», «время», «заряд». «Другие частицы» мы здесь не рассматриваем. Вихревые кольца порождают электромагнетизм, в результате которого частицы объединяются в атомы и молекулы.

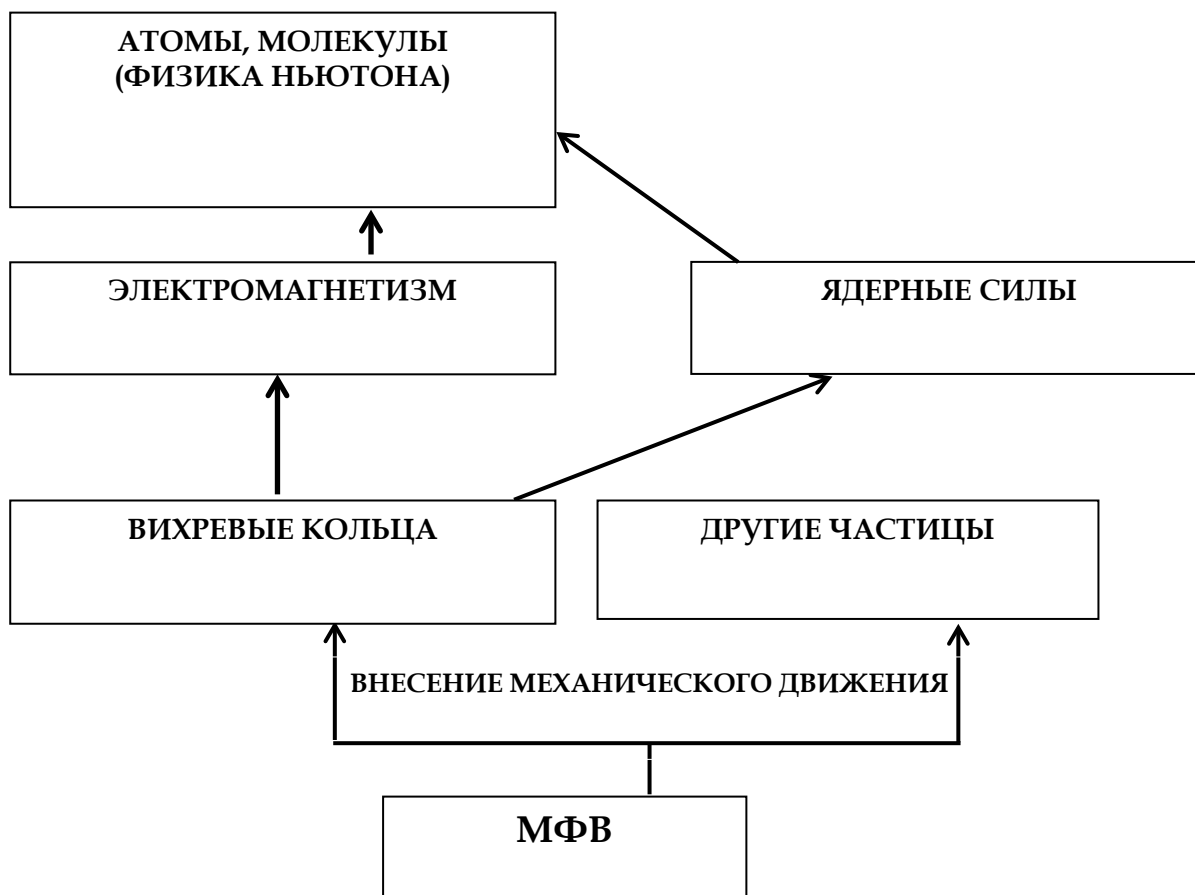


Рисунок 15. Начальный этап иерархии форм движения материи. МФВ занимает самое низкое место в этой иерархии. Скачок усложнения формы движения материи в данном случае состоит просто во внесении в МФВ энергии механического движения

Для создания ядер атомов необходимо объяснить генезис ядерных сил, которых в данной работе мы совсем не касались. Предполагается [1, стр. 92], что ядерные силы являются свойствами кавитационных полостей, находящихся в центре вихрей. Природа ядерных сил подобна слипанию пузырьков воздуха в жидкости.

Движение атомов и молекул уже описывается на основе физики Ньютона. Эта схема показывает, что попытки построения теории эфира на основе физики Ньютона ошибочны: физика Ньютона описывает более высокую форму движения материи, чем эфир, то есть МФВ.

Построение механических моделей генезиса величин масса, время, заряд завершает механическое объяснение фундаментальных понятий физики. Таким образом, цель, поставленная У. Томсоном (раздел 2.1), достигнута или, по крайней мере, определено направление движения к этой цели.

Построение простых, наглядных моделей для объяснения экспериментов, проведенных в конце XIX - начале XX века, делает актуальной задачу реабилитации и возрождения термина «эфир». Механический физический вакуум (МФВ), описанный в данной работе, с большой вероятностью и является той моделью эфира, поиски которого происходят со времени появления концепции Картезианства (Декарт, 1618 г).

Список литературы:

1. Афонин В.В. Математические основы механики эфира. М., ЛЕНАНД, (2018)
2. Афонин В.В. Физический вакуум и ошибочность СТО <https://na-journal.ru/4-2020-matematika-fizika/2704-fizicheskij-vakuum-i-oshibochnost-sto> (дата обращения: 25.09.2022).
3. Афонин В.В. Физический вакуум, эксперимент Майкельсона и формула де Бройля <https://na-journal.ru/2-2020-matematika-fizika/2134-fizicheskij-vakuum-eksperiment-majkelsona-i-formula-de-brojlya> (дата обращения: 25.09.2022).
4. Томсон У. Речь при открытии заседания математико-физической секции Британской ассоциации в Монреале в 1884 г. Nature, XXX, p. 417, (1884)
5. Вайнберг С. Мечты об окончательной теории. М.: Издательство ЛКИ (2008)
6. Льюис М. История физики. М., Мир (1970)
7. Жилин П.А. Рациональная механика сплошных сред. Издательство СПб Политехнического университета (2012)
8. Седов Л.И. Механика сплошной среды. М., Наука (1976), т. II
9. Максвелл Д.К. Избранные сочинения по теории ЭМ поля. ГТТЛ, Москва (1952)
10. Шпольский Э.В. Атомная физика, Наука, Москва (1974), т.1
11. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа, Наука, Москва (1987)
12. Тамм И.Е. Основы теории электричества, Наука, Москва (1976)
13. Уиттеккер Э.Т. История теорий эфира и электричества. НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Ижевск (2001)
14. Розенбергер Ф. История физики. Ч. 3, выпуск II. Брауншвейг (1890). Русский перевод ОНТИ, М.-Л. (1936)
15. Афонин В.В. Основы механики эфира. Структура электрона и электромагнетизм. Депонировано в ВИНТИ 29.08.08, № 737-А 2008

16. Бычков В.Л., Зайцев Ф.С. Математическое моделирование электромагнитных и гравитационных явлений по методологии механики сплошной среды. Макспресс, Москва (2019)

References:

1. Aphonin V.V. Matematicheskie osnovy mehaniki jefira [Mathematical foundations of ether mechanics]. M.: LENAND; 2018 (in Russian).
2. Aphonin V.V. Fizicheskij vakuum i oshibochnost' STO [Physical vacuum and fallacy of SRT]. Available at: <https://na-journal.ru/4-2020-matematika-fizika/2704-fizicheskij-vakuum-i-oshibochnost-sto> (accessed: 25.09.2022) (in Russian).
3. Aphonin V.V. Fizicheskij vakuum, jeksperiment Majkel'sona i formula de Brojlja [Physical vacuum, Michelson experiment and de Broglie formula]. Available at: <https://na-journal.ru/2-2020-matematika-fizika/2134-fizicheskij-vakuum-eksperiment-majkelsona-i-formula-de-brojlya> (accessed: 25.09.2022) (in Russian).
4. Thomson W. Speech at the opening of the meeting of the Mathematical and Physical Section of the British Association in Montreal in 1884. Nature. 1884; XXX: 417.
5. Weinberg S. Mechty ob okonchatel'noj teorii [Dreams of a final theory]. M.: LKI Publishing House, 2008 (in Russian).
6. Gliozzi M. Istorija fiziki [History of Physics]. M.: Mir; 1970.
7. Zhilin P.A. Racional'naja mehanika sploshnyh sred [Rational continuum mechanics]. Publishing house of St. Petersburg Polytechnic University; 2012 (in Russian).
8. Sedov L.I. Mehanika sploshnoj sredy [Continuum Mechanics]. Vol. 2. M.: Science; 1976 (in Russian).
9. Maxwell D.K. Izbrannye sochinenija po teorii JeM polja [Selected Works on the Theory of EM Fields]. M.: GTTL; 1952 (in Russian).
10. Shpolsky E.V. Atomnaja fizika [Atomic Physics]. Vol. 1. M.: Nauka; 1974 (in Russian).
11. Loitsyansky L.G. Mehanika zhidkosti i gaza [Fluid and Gas Mechanics] M.: Nauka; 1987 (in Russian).
12. Tamm I.E. Osnovy teorii jelektrichestva [Fundamentals of the Theory of Electricity]. M.: Nauka; 1976 (in Russian).
13. Whittaker E.T. Istorija teorij jefira i jelektrichestva [History of the theories of ether and electricity]. Izhevsk: Research Center "Regular and Chaotic Dynamics"; 2001 (in Russian).
14. Rosenberger F. History of Physics. Part 3, issue II. Brunswick (1890). Russian translation ONTI, M.-L. (1936)
15. Aphonin V.V. Osnovy mehaniki jefira. Struktura jelektrona i jelektromagnetizm [Fundamentals of ether mechanics. Electron structure and electromagnetism]. Deposited in VINITI 29.08.08, No. 737-A 2008 (in Russian).
16. Bychkov V.L., Zaitsev F.S. Matematicheskoe modelirovanie jelektromagnitnyh i gravitacionnyh javlenij po metodologii mehaniki sploshnoj sredy [Mathematical modeling of electromagnetic and gravitational phenomena using the methodology of continuum mechanics]. M.: Maxpress; 2019 (in Russian).