

С.С. Воронков

**ТЕОРИЯ ЭЙНШТЕЙНА
И
ОБЩАЯ ДИНАМИКА**

**Псков
«Квадрант»
2017**

ББК 22.313

В75

УДК 530.1

Воронков С.С.

В75 Теория Эйнштейна и общая динамика. – Псков: Квадрант, 2017. – 82 с.

Приводится критический анализ теории относительности и развивается альтернативный подход, заключающийся в признании электронной среды. Даются определения массы, сил инерции, тяготения.

В75

© С.С. Воронков, 2017

© Квадрант, 2017

Содержание

Предисловие	5
Введение	6
Глава 1. Электродинамика Максвелла	9
1.1. Метод аналогий.....	9
1.2. Векторный и скалярный потенциалы.....	10
1.3. Электрическое смещение.....	12
1.4. Понятие электрического заряда.....	14
1.5. Необходимость учета среды	15
Глава 2. Классическая механика	17
2.1. Нелинейность реального мира.....	17
2.2. Принцип относительности Галилея.....	17
2.3. Акустика неподвижной среды.....	26
2.4. Акустика движущейся среды.....	29
Глава 3. Теория Эйнштейна	34
3.1. Отказ от светоносного эфира.....	34
3.2. Принцип относительности Эйнштейна.....	38
3.3. Принцип постоянства скорости света.....	46
3.3.1. Постоянство скорости света.....	46
3.3.2. Скорость света как предельная скорость движущихся объектов.....	48
3.4. Пространство, время.....	52
3.4.1. Принцип единства мира.....	53
3.4.2. Пространство.....	53
3.4.3. Время.....	55
3.5. Формула Эйнштейна – эквивалентности массы и энергии.....	56
3.5.1. Эфир как упругая среда.....	56
3.5.2. Воздух как упругая среда.....	57
3.6. Общий принцип относительности Эйнштейна.....	59

<i>Глава 4. Общая динамика.....</i>	60
4.1. Эфир – электронная среда.....	60
4.2. Что такое электричество?.....	60
4.3. Векторный и скалярный потенциалы.....	63
4.4. Размерности физических величин.....	64
4.5. Обобщенный принцип относительности....	68
4.6. Понятие массы и сил инерции.....	69
4.7. Уравнения динамики вакуума.....	74
4.8. Гравитация.....	76
Заключение.....	78
Литература.....	79

Предисловие

В настоящее время резко возросло количество критических работ по теории относительности Эйнштейна, со многими из которых можно ознакомиться на сайтах О.Е. Акимова и С.Н. Артехи [1,2]. Эта критика оправдана, так как теория относительности Эйнштейна представляет собой имитационную модель, дающую в некоторых частных случаях верные конечные решения. Но теория относительности Эйнштейна не отражает объективных связей природы и в этом смысле является ложной теорией. Как ложной является геоцентрическая картина мира Птолемея, хотя и дававшая хорошие предсказания положения планет на небосводе.

И здесь возникает вопрос, что можно предложить вместо теории относительности. Альтернативный подход заключается в развитии идей Максвелла, в первую очередь, в признании среды, в которой происходят электромагнитные процессы. Традиционно считается, что материя состоит из нуклонов и электронов, и материи противопоставляется эфир, который никак не удавалось обнаружить. Но как установлено в работе [3], эфир состоит из электронов. Мы погружены в эту среду и состоим из нее. Масса тела есть мера взаимодействия вещества, состоящего из нуклонов, с электронной средой. Эта среда на макроуровне подвижна, что и делает ее «невидимой».

В предлагаемой вашему вниманию работе приводится критический анализ теории относительности и развивается альтернативный подход, заключающийся в признании электронной среды.

С.С. Воронков
2017 г.

Введение

Официальная наука не признаёт кризиса фундаментальной физики и считает, что наука активно развивается: строит коллаидеры, проникает вглубь атома, изучает просторы вселенной. Трудности, которые возникают в интерпретации явлений природы, они относят на счет сложности мира, его парадоксальности. Но парадоксальность многих явлений природы возникает из-за того, что для их объяснения используются ложные теории, лежащие в основании фундаментальной физики. В первую очередь это относится к теории относительности. Теория относительности и квантовая механика являются имитационными моделями, дающими в некоторых частных случаях совпадение с истинными решениями, но не отражающих объективных связей природы.

Официальная наука преподносит XX век как век революционных теорий и грандиозных достижений науки. Но так ли это на самом деле?

В XX веке, после создания специальной теории относительности Эйнштейна, физика распалась на множество дисциплин, практически не связанных между собой: релятивистская механика, квантовая механика, релятивистская квантовая механика, электродинамика, релятивистская электродинамика и так далее. Но мир един и взаимосвязан, в нем нет разделений на области знаний, на дисциплины. Разделение существует только в наших головах. Фундаментальная наука должна вести к единству и простоте, чего нельзя сказать о теории относительности Эйнштейна.

Теория относительности Эйнштейна затормозила развитие таких наук как классическая механика, электродинамика и др. В этих областях знаний большинство процессов нелинейны. В теории относительности в качестве базовых, основных берутся линейные уравнения, и это является существен-

ным тормозом в развитии. Действительно, в электродинамике теория относительности сделала шаг назад по сравнению с электродинамикой Максвелла. У Максвелла в уравнениях присутствуют нелинейные члены, обусловленные перемещением электромагнитной среды.

Теория относительности несовместима с квантовой механикой. Квантовая механика провозглашает специфические законы на микроуровне. На самом деле тот сложный путь поиска и получения уравнения Шредингера обусловлен линеаризацией уравнений Максвелла в теории относительности Эйнштейна. Как показано в работе [3], уравнение Шредингера содержится в уравнениях динамики вакуума, линеаризовав исходные уравнения, из них вместе с водой выплеснули ребенка. Уравнение Шредингера описывает на микроуровне динамические процессы в электронной среде, заполняющей все пространство.

Фундаментальная наука XX века находится в кризисе. Но кризис не следует воспринимать как что-то плохое, отрицательное. Как показал Кун [4], сама наука также развивается по сложным нелинейным законам с периодически возникающими кризисами-революциями и, как выход из этих состояний, созданием новой парадигмы. Выделим некоторые симптомы современного кризиса в науке:

1. Возникновение неудач при решении технических проблем. В качестве примера приведем попытки осуществить управляемый термоядерный синтез, растянувшиеся на многие десятилетия.
2. Мировоззренческий кризис, связанный с упрощенным, линейным представлением связей в природе и, на этом фоне, парадоксальностью реальности и осознанием сложности, непредсказуемости реального мира, его нелинейности.

3. Стремительный рост альтернативных теорий и критики теории относительности, исполняющей роль парадигмы современной науки.

Эти симптомы являются предвестниками близкой смены существующей парадигмы науки.

Глава 1. Электродинамика Максвелла

Электродинамика Максвелла является величайшим научным достижением XIX века. В XX веке, с появлением теории относительности, многие положения электродинамики Максвелла были пересмотрены. В первую очередь, физика отказалась от светоносной среды, в которой происходят электромагнитные процессы. Векторный и скалярный потенциалы электромагнитного поля \mathbf{A} и φ , рассматриваемые Максвеллом как основные физические переменные, стали рассматриваться как вспомогательные математические потенциалы. Вектор электрического смещения \mathbf{D} , введенный Максвеллом и позволивший обобщить многие экспериментальные данные Фарадея, практически исчез и был переименован в электрическую индукцию. Более широкое признание получила форма записи уравнений электродинамики в переменных напряженностей \mathbf{E} и \mathbf{H} , данная Герцем и Хевисайдом и представляющая собой линейаризованный вариант электродинамики Максвелла.

Но многие идеи электродинамики Максвелла на сегодня никак не устарели и требуют дальнейшего развития.

1.1. Метод аналогий

Максвелл при построении электродинамики широко использовал аналогию между гидродинамикой и электродинамикой. И аналогия эта не формальная, а присущая природе вещей, благодаря чему уравнения, описывающие процессы в этих средах, схожи. Полученные в работах Максвелла уравнения электродинамики, впоследствии подтвержденные на опыте многократно, подтверждают работоспособность мето-

да электрогидродинамических аналогий. Он далеко не исчерпал своих положительных возможностей и требует дальнейшего развития и применения.

1.2. Векторный и скалярный потенциалы

Максвелл при записи уравнений электродинамики широко использовал векторный \mathbf{A} и скалярный φ потенциалы [5].

Так уравнение для напряженности электрического поля у Максвелла в современных обозначениях выглядит [5]

$$\mathbf{E} = \frac{1}{c} \cdot \mathbf{V} \times \mathbf{B} - \frac{1}{c} \cdot \frac{\partial \mathbf{A}}{\partial t} - \text{grad } \varphi, \quad (1.1)$$

$$\mathbf{B} = \text{rot } \mathbf{A}, \quad (1.2)$$

где \mathbf{E} – напряженность электрического поля; \mathbf{B} – магнитная индукция; \mathbf{V} – скорость контура или системы отсчета; c – скорость света в вакууме; \mathbf{A} – векторный потенциал; φ – скалярный электрический потенциал.

Первый член в правой части уравнения (1.1), по существу, представляет конвективную производную от векторного потенциала и является нелинейным членом, то есть по Максвеллу эфир представляет собой подвижную среду, по аналогии с жидкостью.

В механике жидкости и газа в переменных Эйлера полная производная расписывается как сумма локальной и конвективной производных [6]

$$\frac{d}{dt} = \frac{\partial}{\partial t} + \mathbf{V} \cdot \nabla, \quad (1.3)$$

где \mathbf{V} – скорость движения среды; ∇ – оператор набла, в декартовой системе координат равный $\nabla = i \frac{\partial}{\partial x} + j \frac{\partial}{\partial y} + k \frac{\partial}{\partial z}$.

В трактате Максвелл выводит волновое уравнение для векторного потенциала в линейном приближении [5], которое в современных обозначениях записывается

$$\frac{\partial^2 \mathbf{A}}{\partial t^2} = c^2 \left(\frac{\partial^2 \mathbf{A}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \mathbf{A}}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \mathbf{A}}{\partial z^2} \right), \quad (1.4)$$

где \mathbf{A} – векторный электрический потенциал, c – скорость света.

Волновое уравнение (1.4) описывает распространение поперечных волн в электромагнитной среде. Приведем запись уравнения (1.4) в проекциях на оси декартовой системы координат

$$\frac{\partial^2 A_x}{\partial t^2} = c^2 \left(\frac{\partial^2 A_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 A_x}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 A_x}{\partial z^2} \right), \quad (1.5)$$

$$\frac{\partial^2 A_y}{\partial t^2} = c^2 \left(\frac{\partial^2 A_y}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 A_y}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 A_y}{\partial z^2} \right), \quad (1.6)$$

$$\frac{\partial^2 A_z}{\partial t^2} = c^2 \left(\frac{\partial^2 A_z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 A_z}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 A_z}{\partial z^2} \right), \quad (1.7)$$

где A_x, A_y, A_z – проекции векторного потенциала на оси декартовой системы координат x, y, z соответственно.

Аналогичное волновое уравнение выводится для скалярного потенциала [3]

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} = c^2 \left(\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial z^2} \right), \quad (1.8)$$

где φ – скалярный электрический потенциал, c – скорость света.

В разных местах трактата [5] Максвелл называет векторный потенциал \mathbf{A} электромагнитным импульсом в точке, надо полагать, по аналогии с механическим импульсом. Но окончательно физический смысл векторного и скалярного потенциалов в XX веке так и не был установлен.

1.3. Электрическое смещение

Важной отличительной особенностью электродинамики Максвелла является введение в уравнения электромагнитного поля электрического смещения и тока смещения. «Если электродвижущая сила воздействует на проводящую среду, – пишет Максвелл [5], – она вызывает в ней ток, если же среда не проводящая или диэлектрическая, то ток не может длительно по ней течь, но электричество смещается в среде в направлении электродвижущей напряженности, причем величина этого смещения зависит от величины напряженности, так что при увеличении или уменьшении электродвижущей напряженности в том же отношении увеличивается или уменьшается электрическое смещение. Изменение электрического смещения, очевидно, представляет собой электрический ток. Однако этот ток может существовать лишь пока меняется

смещение, а так как смещение не может превосходить определенного значения, не вызывая пробоя, то ток не может идти неограниченно долго в одном направлении, подобно току проводимости». Далее Максвелл отмечает: «Чем бы ни являлось электричество, и что бы мы ни понимали под движением электричества явление, называемое электрическим смещением, представляет собой движение электричества в том же смысле, в каком и перенос определенного количества электричества по проволоке является движением электричества. Единственное отличие заключается в том, что в диэлектрике имеется сила, называемая нами электрической упругостью, действующая против электрического смещения и заставляющая электричество возвращаться назад при устранении электродвижущей силы, тогда как в проводниках эта электрическая упругость непрерывно преодолевается, так что устанавливается истинный ток проводимости и сопротивление зависит не от полного количества электричества, смещенного со своего положения равновесия, а от количества электричества, пересекающего сечение проводника в заданное время». Таким образом, по Максвеллу ток проводимости отличается от тока смещения лишь тем, что в диэлектриках имеется «электрическая упругость», действующая против электрического смещения.

Сегодня мы знаем, что носителями электричества в проводниках являются электроны. В диэлектриках, например, газах, под действием электрической напряженности происходит электрическое смещение положительных и отрицательно заряженных частиц. Но так как ток смещения возникает и в вакууме, мы вправе поставить вопрос: смещение какой субстанции происходит под действием электрической напряженности в вакууме?

Из рассуждений Максвелла вытекает, что принципиальных различий между электричеством в проводнике и элек-

тричеством в диэлектрике – вакууме, нет. Различие заключается в их состоянии. В проводнике электричество под действием электрической напряженности перемещается, в то время как в диэлектрике электричество подвержено действию электрической упругости и может только смещаться. Но раз электрический ток в проводниках представляет собой движение электронов, то не является ли электрическое смещение в вакууме смещением тех же электронов?

1.4. Понятие электрического заряда

Максвелл считал заряд элементарной частицы понятием вспомогательным, временным. Так в [5] он отмечает: «...теория молекулярных зарядов может рассматриваться как некоторый метод, помогающий нам запомнить множество фактов, относящихся к электролизу. Однако кажется крайне невероятным, что мы сохраним в какой-либо форме теорию молекулярных зарядов после того, как придём к пониманию истинной природы электролиза, ибо тогда у нас будут надёжные основания, на которых можно построить верную теорию электрических токов и тем самым избавиться от этих предварительных теорий».

В своих работах Максвелл пытался разобраться, к какой физической категории необходимо отнести понятие «Электричество». Так, он отмечает [5]: «Величины «Количество электричества» и «Потенциал», будучи перемноженными друг на друга, образуют величину «Энергия». ...Если бы нам удалось получить ясное механическое представление о природе электрического потенциала, то в сочетании с представлением об энергии это позволило бы нам определить ту фи-

зическую категорию, к которой следует отнести «Электричество».

1.5. Необходимость учета среды

Важное место в своих работах Максвелл уделяет эфиру и называет эту среду по-разному [5,7,8,9]: электрическая жидкость, светоносная среда, электромагнитная среда, эфир, так называемый вакуум.

Вот как определяет эту среду Максвелл в докладе «О соотношении между физикой и математикой», сделанном 15 сентября 1870 года в Ливерпуле [10]: «Другая теория электричества, которую я лично предпочитаю, отрицает действие на расстоянии и приписывает электрическое действие натяжениям и давлениям во всепроникающей среде, причем напряжения принадлежат к тому же роду, который известен технике, среда же идентична той, в которой, как мы предполагаем, распространяется свет».

Не случайно свой «Трактат об электричестве и магнетизме» Максвелл заканчивает размышлениями о мировой среде [5]: «Следовательно, все эти теории ведут к понятию среды, в которой имеет место распространение, и если мы примем эту среду как гипотезу, я думаю, она должна занять выдающееся место в наших исследованиях и следует попытаться построить мысленное представление ее действия во всех подробностях; это и являлось моей постоянной целью в настоящем трактате».

Но, к сожалению, физика в XX веке пошла другим путем, проигнорировав рекомендации Максвелла.

Сформулируем **вопросы**, на которые необходимо ответить в плане развития электродинамики Максвелла:

1. Что представляют собой векторный \mathbf{A} и скалярный ϕ потенциалы с физической точки зрения в электродинамике Максвелла?
2. Смещение какой субстанции происходит под действием электрической напряженности в вакууме?
3. К какой физической категории необходимо отнести понятие «Электричество» и что, вообще, представляет собой электрический заряд?
4. Что представляет собой эфир с физической точки зрения?
5. Каким должно быть нелинейное обобщение волновых уравнений для векторного и скалярного потенциалов?

Глава 2. Классическая механика

2.1. Нелинейность реального мира

Нелинейность стремительно ворвалась в нашу жизнь. Во многих дисциплинах, таких как теория колебаний и волн, гидродинамика, синергетика, глобальная экология и др., мы встречаемся с нелинейностью в уравнениях, описывающих реальный мир. В философии заговорили о нелинейном мышлении, нелинейном письме.

Смысл слова «нелинейный» на обыденном уровне можно передать словами: сложный, непредсказуемый. И как ни парадоксально, на сегодня философия и религия точнее, чем наука, отражают сложность, непредсказуемость реального мира. Наука, начиная с Г. Галилея, в мировоззренческом плане – линейна. Революция в физике в начале XX века, выразившаяся в создании теории относительности, закрепила линейный подход в науке и, тем самым, еще более удалила ее от реальности.

В конце XX века произошло осознание сложности, непредсказуемости реального мира, его нелинейности. Произошло рождение новой парадигмы науки. Новая парадигма есть парадигма нелинейности.

2.2 Принцип относительности Галилея

Первым в механику принцип относительности ввел Галилей для обоснования гелиоцентрической картины мира. Но в настоящее время значение принципа относительности необоснованно преувеличено, и его применение выходит за рамки физической относительности. Чтобы определить зна-

чение и место принципа относительности, рассмотрим в этой главе применение его в классической механике.

Рассмотрим принцип относительности Галилея, согласно которому прямолинейное и равномерное движение материальной системы как целого не влияет на ход процессов происходящих внутри системы.

Галилей демонстрирует свой принцип на примере явлений, происходящих в каюте корабля (рис. 2.1), первоначально неподвижного, а затем движущегося относительно берега прямолинейно и равномерно.

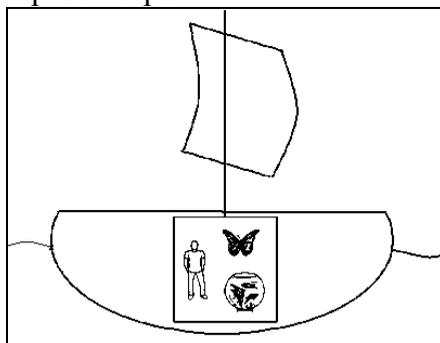


Рис. 2.1. Каюта корабля.

Приведем это место из «Диалогов» [11]: «Уединитесь с кем-либо из друзей в просторное помещение под палубой какого-нибудь корабля, запаситесь мухами, бабочками и другими подобными мелкими летающими насекомыми; пусть будет у вас там также большой сосуд с водой и плавающими в нем маленькими рыбками; подвесьте, далее, наверху ведро, из которого вода будет падать капля за каплей в другой сосуд с узким горлышком, подставленный внизу. Пока корабль стоит неподвижно, наблюдайте прилежно, как мелкие летающие животные с одной и той же скоростью движутся во все стороны помещения; рыбы, как вы увидите, будут плавать безразлично во всех направлениях; все падающие капли попадут

в подставленный сосуд, и вам, бросая какой-нибудь предмет, не придется бросать его с большей силой в одну сторону, чем в другую, если расстояния будут одни и те же; и если вы будете прыгать сразу двумя ногами, то сделаете прыжок на одинаковое расстояние в любом направлении. Прилежно наблюдайте все это, хотя у нас не возникает никакого сомнения в том, что пока корабль стоит неподвижно, все должно происходить именно так. Заставьте теперь корабль двигаться с любой скоростью и тогда (если только движение будет равномерным и без качки в ту и другую сторону) во всех названных явлениях вы не обнаружите ни малейшего изменения и ни по одному из них не сможете установить, движется корабль или стоит неподвижно».

Далее Галилей приводит наблюдения над различными явлениями на движущемся корабле и подчеркивает, что все перечисленные явления будут происходить так же, как и на неподвижном корабле и затем отмечает: «И причина согласованности всех этих явлений заключается в том, что движение корабля обще всем находящимся в нем предметам, так же как и воздуху; поэтому-то я и сказал, что вы должны находиться под палубой, так как если бы вы были на ней, т.е. на открытом воздухе, не следуя за бегом корабля, то должны были бы видеть более или менее заметные различия в некоторых из названных явлений: дым, несомненно, стал бы отставать вместе с воздухом, мухи и бабочки вследствие сопротивления воздуха равным образом не могли бы следовать за движением корабля в тех случаях, когда они отделились от него на довольно заметное расстояние; ...в падающих же каплях различие будет незначительным, а в прыжках или брошенных телах – совершенно неощутимым».

В принципе относительности Галилея сравниваются процессы в разных физических лабораториях, которые движутся друг относительно друга равномерно и прямолинейно.

Рассмотрим условия, при которых будет выполняться принцип относительности Галилея.

Первое необходимое условие заключается в требовании инвариантности, неизменности законов механики в инерциальных системах отсчета. Этому требованию удовлетворяет второй закон Ньютона, записанный в виде

$$m\mathbf{a} = \mathbf{F}, \quad (2.1)$$

где m – масса тела, \mathbf{a} – ускорение, \mathbf{F} – сила.

Действительно, рассмотрим две инерциальные системы отсчета, движущиеся друг относительно друга с постоянной скоростью u . Одну из этих систем обозначим буквой K и будем считать неподвижной, рис. 2.2.

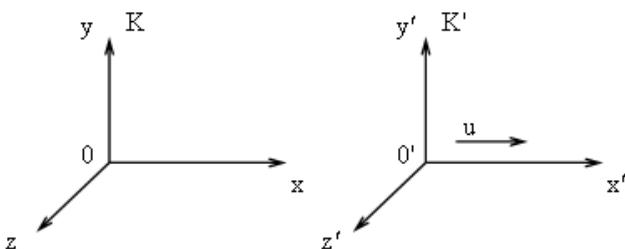


Рис. 2.2. Две инерциальные системы отсчета.

Тогда вторая система K' будет двигаться прямолинейно и равномерно. Если движение системы K' происходит вдоль оси x , как показано на рисунке 2.2, то координаты систем K и K' будут связаны между собой преобразованиями Галилея

$$x = x' + ut, \quad y = y', \quad z = z', \quad t = t'. \quad (2.2)$$

Дифференцируя левые и правые части выражений (2.2) по t , получим для скоростей

$$\begin{aligned}
\frac{dx}{dt} &= \frac{dx'}{dt} + u & \text{или} & \quad V_x = V_x' + u, \\
\frac{dy}{dt} &= \frac{dy'}{dt} & \text{или} & \quad V_y = V_y', \\
\frac{dz}{dt} &= \frac{dz'}{dt} & \text{или} & \quad V_z = V_z'.
\end{aligned}
\tag{2.3}$$

Дифференцируя еще раз, получим:

$$\begin{aligned}
\frac{d^2x}{dt^2} &= \frac{d^2x'}{dt^2}, \\
\frac{d^2y}{dt^2} &= \frac{d^2y'}{dt^2}, \\
\frac{d^2z}{dt^2} &= \frac{d^2z'}{dt^2},
\end{aligned}
\tag{2.4}$$

то есть ускорения тела в системах K и K' инвариантны.

Масса m , входящая в уравнение (2.1), в классической механике является материальной константой тела и не зависит от выбора той или иной системы отсчета. Вектор \mathbf{F} равнодействующей сил, приложенных к телу, определяется по Ньютону взаимодействием этого тела с окружающими телами и, следовательно, зависит от их взаимных расстояний и относительных скоростей. Таким образом, уравнение (2.1) остается инвариантным в инерциальных системах отсчета.

Мы привели традиционный взгляд на принцип относительности Галилея, тиражируемый в большинстве учебников. В физике XX века этот принцип возведен в ранг постулата, присущего самой природе. Но так ли это на самом деле?

Сформулируем следующие два предложения и докажем их:

- Для выполнения принципа относительности Галилея недостаточно только инвариантности II закона Ньютона в инерциальных системах отсчета. Необходимо выполнение также второго условия: инвариантными должны быть начальные и граничные условия в инерциальных системах отсчета при полной изолированности всех процессов от внешних воздействий.
- Принцип относительности Галилея является физическим принципом относительности, который может быть подвергнут опытной проверке, но выполняется он лишь приближенно, так как в системах отсчета, движущихся с различными скоростями, невозможно обеспечить точное совпадение граничных условий, что позволяет, находясь внутри системы отсчета, определить, движется эта система или нет.

Действительно, конечные решения уравнений зависят как от самих уравнений, так и от начальных и граничных условий. Если при одинаковых уравнениях последние будут различными, то и решения не будут совпадать, а следовательно, в этих инерциальных системах отсчета процессы будут протекать по-разному.

Любой объект, неподвижный в системе отсчета K , при рассмотрении из системы отсчета K' , движущейся равномерно и прямолинейно со скоростью u относительно системы K , будет перемещаться в противоположном направлении со скоростью $-u$, и следовательно, в этих системах отсчета рассматриваемые процессы будут протекать по-разному, так как в них различны начальные условия, различны начальные скорости.

На необходимость совпадения начальных условий в инерциальных системах отсчета для выполнения принципа относительности Галилея обратил внимание в своих лекциях Ман-

дельштам [12]. Также этот вопрос подробно разобран в работе Фока [13]. По этому поводу Фок отмечает: «Все это совершенно элементарно, но, тем не менее, часто забывается. Увлечение ковариантной формой уравнений приводит к тому, что в ней видят полное выражение для физической относительности; о нековариантности дополнительных условий забывают, а вопрос о физической адаптации даже не ставится».

Для того чтобы отделить формально-математическую относительность от принципа относительности Галилея, Фок вводит принцип относительности Птолемея-Коперника [13], который выражает относительность движения в смысле свободы выбора системы отсчета. Принцип относительности Птолемея-Коперника проявляется в возможности пользоваться для формального описания движения Солнца и планет, как системой Птолемея, так и системой Коперника. «На примере двух кораблей ясно видно, – отмечает Фок, – что принцип относительности Галилея с одной стороны, и принцип Птолемея-Коперника с другой, относятся к разным понятиям: в первом сравниваются явления в двух кораблях, тогда как во втором сравниваются способы описания с точки зрения каждого из двух кораблей».

Принцип относительности Галилея есть принцип физический, допускающий опытную проверку, в отличие от принципа Птолемея-Коперника, который имеет не физический, а формально-математический характер.

Если описывать один и тот же процесс из различных лабораторий, из различных инерциальных систем отсчета, то принцип относительности Галилея в них выполняться не будет, так как в них будут различными начальные условия, определяемые скоростью движения каждой системы отсчета. В этих инерциальных системах отсчета рассматриваемый процесс «будет протекать» по-разному.

Указанные различия в описании физических процессов при рассмотрении принципа относительности точно подмечены в работе А.Ф. Потехина [14].

Рассмотрим, как обстоит дело с инвариантностью граничных условий и удастся ли обеспечить полную изолированность системы. Обратимся к опыту Галилея. На неподвижном корабле, когда опыты проводятся в каюте под палубой, с наружи корабля вода и воздух относительно корабля неподвижны, корпус корабля непроницаем и препятствует прохождению воды и воздуха внутрь корабля, каюту можно принять изолированной от внешней среды. В случае движущегося равномерно и прямолинейно корабля со скоростью u , относительно корпуса корабля вода в водоеме и наружный воздух движутся с той же скоростью, но в противоположном направлении. На корпусе корабля возникает турбулентный пограничный слой, который будет генерировать акустические колебания. Так, в [15] отмечается: «При турбулентном потоке вдоль стенки в пограничном слое ...наблюдаются сильные пульсации давления. Пульсации могут быть измерены с помощью вмонтированного в стенку небольшого приемника давления». Корпус корабля не является препятствием для этих пульсаций, и они будут проникать в каюту, создавая внутри определенный уровень шума.

В большинстве практически важных случаев этот шум незначительный, и мы им пренебрегаем. Но при строгой постановке задачи эти различия необходимо учитывать. «Например, – как отмечается в [15], – в передней части самолета, где шум от двигателей не очень большой, шумность определяется пограничным слоем. Уровни шума пограничного слоя в самолетах достигают 80 дБ при скорости 550 км/час и 90 дБ при скорости 990 км/час». Изменившийся уровень шума по-

зволяет, находясь внутри системы отсчета, определить движется эта система или нет.

Проведенное рассмотрение принципа относительности Галилея на неподвижном и движущемся корабле показывает, что граничные условия в этих двух случаях различны, но эти различия в большинстве случаев незначительны, и ими можно пренебречь. То есть, строго говоря, принцип относительности Галилея выполняется лишь приближенно. Многие связи в природе слабые, разрывая их, пренебрегая ими, мы можем пользоваться принципом относительности.

Парадокс Дюбуа. Допустим, мы научились отличать движение корабля от покоя. Но относительность может быть и другого рода. Ведь может двигаться корабль со скоростью и по отношению к неподвижной воде, и наоборот, неподвижный корабль обтекаться водой со скоростью и в противоположном направлении. Возможно ли различить относительность в этом случае? Оказывается, что и эти два случая имеют отличия, хотя с точки зрения принципа относительности они не различимы. Эти различия были зафиксированы экспериментально [16] и известны как парадокс Дюбуа. Соппротивление тела различно, протаскивают его в неподвижной воде со скоростью и или же оно неподвижно, и обтекается потоком воды с той же скоростью. Как установил Н. Е. Жуковский [16]: «...причина разницы ...происходит не от самой пластинки, а от разницы в движении жидких масс, в которые мы погружаем пластинку».

Рассмотренные примеры позволяют отметить, что принцип относительности выполняется лишь приближенно. Эти отличия весьма незначительны, но достаточны, чтобы быть экспериментально определенными.

Выводы:

1. Для выполнения принципа относительности Галилея помимо инвариантности законов механики инвариантными должны быть также начальные и граничные условия в инерциальных системах отсчета при полной изолированности всех процессов от внешних воздействий.
2. Принцип относительности Галилея является физическим принципом, допускающим опытную проверку, но выполняется он лишь приближенно, так как в системах отсчета, движущихся с различными скоростями, невозможно обеспечить точное совпадение граничных условий, что позволяет, находясь внутри системы отсчета, определить, движется эта система или нет.
3. Многие связи в природе слабые, разрывая их, пренебрегая ими, мы можем пользоваться принципом относительности Галилея.

2.3. Акустика неподвижной среды

Мы рассмотрели выполнение принципа относительности Галилея применительно к механическим процессам, описываемым вторым законом Ньютона (2.1). Важное место для понимания принципа относительности занимают механические процессы, протекающие в сплошных средах. Рассмотрим распространение звука в неподвижном воздухе. Уравнение, описывающее распространение звуковых волн в неподвижной среде, запишется [3]

$$\frac{\partial^2 p}{\partial t^2} = a^2 \left(\frac{\partial^2 p}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 p}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 p}{\partial z^2} \right), \quad (2.5)$$

где p – давление, a – скорость звука.

Уравнение (2.5) представляет собой линейное волновое уравнение, описывающее распространение акустических возмущений в неподвижной сплошной среде.

Решение уравнения (2.5) представляет собой расходящиеся (сходящиеся) звуковые сферические волны от некоторого малого точечного источника звука. Математическое выражение для этих волн записывается следующим образом [17]

$$p = \frac{f(t \pm r/a)}{r}, \quad r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}, \quad (2.6)$$

где f – произвольная функция.

Решение со знаком минус представляет сферические волны, расходящиеся от источника звука, помещенного в начало координат ($x = y = z = 0$), а решение со знаком плюс представляет сходящиеся волны.

Уравнение расходящейся сферической волны, согласно (2.6), будет

$$x^2 + y^2 + z^2 = a^2 t^2. \quad (2.7)$$

Анализ линейного волнового уравнения показывает, что оно не инвариантно относительно преобразований Галилея. Утверждение, что законы механики инвариантны относительно преобразований Галилея, неверно для линейного волнового уравнения акустики. Но принцип относительности Галилея для акустических волн выполняется. Следовательно, здесь важно что-то другое. Это что-то другое установил Галилей [11]: «И причина согласованности всех этих явлений заключается в том, что движение корабля обще всем находящимся в нем предметам, так же как и воздуху», то есть для

совпадения акустических процессов необходимо, чтобы среда, в которой происходят эти процессы, полностью увлекалась кораблем.

Найдем скорость распространения акустических возмущений в неподвижной среде. Для простоты, рассмотрим случай одномерной волны вдоль оси x . Тогда скорость распространения расходящейся волны, или фазовая скорость, с которой распространяется зафиксированное значение фазы, определится из выражения

$$\left(t - \frac{x}{a}\right) = \text{const.} \quad (2.8)$$

Фазовая скорость найдется

$$\frac{dx}{dt} = a. \quad (2.9)$$

Таким образом, в случае неподвижной среды (линейное волновое уравнение 2.5) фазовая скорость распространения возмущения равна скорости звука.

Относительно каких преобразований будет инвариантно линейное волновое уравнение (2.5) в инерциальных системах отсчета? Известно [18], что эти преобразования для линейного волнового уравнения в 1887 г. нашел Фогт и затем независимо получил Лоренц. Они получили название преобразований Лоренца. Для подвижной системы отсчета K' преобразования запишутся

$$\left. \begin{aligned} x' &= \frac{x - ut}{\sqrt{1 - M^2}}, \\ y' &= y, z' = z, \\ t' &= \frac{t - \frac{u}{a^2} x}{\sqrt{1 - M^2}}, \end{aligned} \right\} \quad (2.10)$$

где $M = u / a$ – число Маха.

Следовательно, в движущейся системе отсчета K' уравнение (2.5) не изменит своего вида и запишется

$$\frac{\partial^2 p}{\partial t'^2} = a^2 \left(\frac{\partial^2 p}{\partial x'^2} + \frac{\partial^2 p}{\partial y'^2} + \frac{\partial^2 p}{\partial z'^2} \right). \quad (2.11)$$

Но из акустики движущейся среды известно [17], что в движущемся потоке жидкости или газа или в системе координат, движущейся относительно неподвижной среды, уравнение акустики будет изменять свой вид. Рассмотрим это уравнение более подробно.

2.4. Акустика движущейся среды

Волновое уравнение для акустического возмущения давления в подвижной среде запишется [3]

$$\frac{d^2 p}{dt^2} = a^2 \nabla^2 p, \quad (2.12)$$

где $\nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$ – оператор Лапласа.

Раскрывая полную производную по времени в (2.12)

$$\frac{d^2 p}{dt^2} = \left(\frac{\partial}{\partial t} + (\mathbf{V} \cdot \nabla) \right) \left(\frac{\partial}{\partial t} + (\mathbf{V} \cdot \nabla) \right) p, \quad (2.13)$$

перепишем уравнение (2.12) в виде

$$\frac{\partial^2 p}{\partial t^2} + 2(\mathbf{V} \cdot \nabla) \frac{\partial p}{\partial t} + \left(\frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} \cdot \nabla \right) p + (\mathbf{V} \cdot \nabla)(\mathbf{V} \cdot \nabla) p = a^2 \nabla^2 p. \quad (2.14)$$

Рассмотрим распространение звука в однородной поступательно движущейся среде со скоростью $u = \text{const}$ вдоль оси Ox в трехмерном приближении. Тогда, после соответствующих преобразований, получим [3]

$$\frac{\partial^2 p}{\partial t^2} = a^2 (1 - M^2) \frac{\partial^2 p}{\partial x^2} + a^2 \frac{\partial^2 p}{\partial y^2} + a^2 \frac{\partial^2 p}{\partial z^2} - 2u \frac{\partial^2 p}{\partial x \partial t}, \quad (2.15)$$

где $M = u/a$ – число Маха.

Решение уравнения (2.15) с учетом движущейся среды имеет более общее выражение [17]

$$p = \frac{f(t + R/a)}{R^*}, \quad (2.16)$$

где $R = \frac{Mx^* \pm R^*}{\sqrt{1 - M^2}}$, $R^* = \sqrt{x^{*2} + y^2 + z^2}$, $x^* = \frac{x}{\sqrt{1 - M^2}}$.

В случае $u = 0$ решение уравнения (2.16) переходит в решение (2.6) для неподвижной среды. Особенность решения (2.16) заключается в том, что в решении для подвижной среды является аналог релятивистского множителя $1/\sqrt{1-M^2}$.

В движущемся потоке акустическая волна уже не будет сферической, и в решение будет входить множитель $1/\sqrt{1-M^2}$.

Если мы хотим рассмотреть процесс распространения звука в неподвижной среде из системы координат, движущейся равномерно и прямолинейно со скоростью u относительно среды, то этот случай сводится к рассмотренному здесь, если принять, что система координат неподвижна, а скорость потока, соответственно равна " $-u$ ", то есть в этой системе координат имеет место ветер со скоростью " $-u$ ".

Следовательно, если мы рассматриваем процесс распространения звуковой волны в неподвижной среде из системы отсчета K , связанной со средой, то мы зафиксируем сферическую звуковую волну, описываемую уравнением (2.7). Из инерциальной системы отсчета K' , движущейся равномерно и прямолинейно со скоростью u относительно системы K , мы увидим другую картину – решение (2.16). Звуковая волна уже не будет сферической, и конфигурация волны будет зависеть от аналога релятивистского множителя $1/\sqrt{1-M^2}$.

Блохинцев показал, что в системе отсчета, связанной с источником звука, движущегося с постоянной скоростью u , меньшей скорости звука a в направлении оси x , поверхностями постоянной амплитуды для акустического возмущения будут эллипсоиды [17]

$$\frac{x'^2}{1-M^2} + y'^2 + z'^2 = \text{const}, \quad (2.17)$$

в отличие от сферы для неподвижного источника (2.7).

Найдем скорость распространения возмущения для волнового уравнения (2.15) с учетом движущейся среды и движущейся системы отсчета из приведенного решения (2.16).

Для простоты, рассмотрим случай одномерной волны вдоль оси x . Тогда скорость распространения расходящейся волны, или фазовая скорость, с которой распространяется зафиксированное значение фазы, определится из выражения

$$\left(t - \frac{x}{(1+M) \cdot a}\right) = \text{const.} \quad (2.18)$$

Фазовая скорость найдется

$$\frac{dx}{dt} = a + u. \quad (2.19)$$

Таким образом, в случае движущейся среды скорость распространения возмущения определится как сумма скорости звука и скорости движущейся среды (или скорости системы отсчета относительно неподвижной среды).

Проведенный анализ позволяет сделать следующие **выводы**:

1. Волновое уравнение для акустического возмущения давления в движущейся среде (2.15) изменяет свой вид по сравнению со случаем, когда среда неподвижна и уравнение линейно (2.5).
2. Волновое уравнение для акустического возмущения давления с учетом нелинейных членов (2.15) не инвариантно в инерциальных системах отсчета ни относительно преобразований Галилея, ни относительно преобразований Лоренца.

3. Тем не менее, принцип относительности Галилея для акустических процессов в неподвижном и движущемся кораблях выполняется благодаря полному увлечению воздушной среды в каюте корабля.
4. В системе отсчета, связанной с источником звука, движущегося с постоянной скоростью u , меньшей скорости звука a в направлении оси x , поверхностями постоянной амплитуды для акустического возмущения будут эллипсоиды, в отличие от сферы для неподвижного источника.
5. Скорость распространения возмущения в инерциальной системе отсчета будет складываться из скорости звука и скорости системы отсчета относительно неподвижной среды. Это вытекает непосредственно из решения волнового уравнения, записанного с учетом движущейся среды или перемещающейся системы отсчета.

Глава 3. Теория относительности Эйнштейна

3.1. Отказ от светоносного эфира

В XX веке Эйнштейн [19] отказался от «светоносного эфира», что лишило физику материальной основы. Развитие теории пошло по пути формально – математического подхода, требующего от исследователей значительных интеллектуальных усилий, но часто не дающих положительного результата.

Эйнштейн преподносит отказ от эфира как неизбежность, вызванную экспериментальными фактами. Но так ли это на самом деле?

Одним из основных экспериментов в электродинамике движущихся тел является опыт Физо [20] по обнаружению увлекаемости эфира движущимся потоком воды в трубе. Эйнштейн называет его [21]: «*experimentum crucis*». Физо установил, что скорость света относительно стенок трубы, т.е. скорость света в движущейся среде, равна [20]

$$c = c^* \pm v \left(1 - \frac{1}{n^2}\right), \quad (3.1)$$

где c^* – скорость света в покоящейся воде; v – скорость воды; n – показатель преломления воды.

Полученные данные (3.1) трактуются как подтверждение частичного увлечения эфира движущейся водой [20]. Опыт Физо не имел в механике аналогов. Считалось [12], «...что скорость звука будет просто складываться со скоростью воздуха. Воздух полностью увлекает с собой звук в противоположность тому, что нашел Физо для света, где увлечение лишь частичное. По сути дела, здесь и скрыта вся трудность электродинамики движущихся тел».

Детальный анализ опыта Физо, выполненный в работе [3], с учетом данных, полученных в XX веке [22], позволяет отметить: постановка опыта Физо по обнаружению увлекаемости эфира движущимся потоком воды в трубе является некорректной. Полученные результаты и выводы не соответствуют действительности.

Опыты Физо [20] были проведены в 1851 году, когда еще не были изучены и установлены различные режимы течения жидкости. Только в 1883 году О. Рейнольдс провел систематические исследования ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости и ввел безразмерный критерий подобия, названный в дальнейшем критерием (числом) Рейнольдса, по значению которого можно судить о возможном режиме движения. Значение числа Рейнольдса в опыте Физо [3] $Re = 37100$ свидетельствует, что в опыте Физо был развитый турбулентный режим течения воды в трубе. В XX веке было установлено [22], что при распространении света в турбулентных средах происходит флуктуация фазы волны распространяющегося света. Возникает вопрос: что определял Физо – увлечение эфира движущимся потоком воды в трубе или смещение фазы света при распространении в турбулентной среде?

Опыт Физо был бы корректен при ламинарном режиме движения воды, но для этого необходимо подобрать иные параметры опытной установки – диаметр трубы, скорость воды и др.

Эфир существует, и он полностью увлекается Землей. К этому выводу пришли и сами А. Майкельсон и Э. Морли, авторы знаменитого опыта [23]: «Если теперь из настоящей работы позволительно заключить, что эфир покоится относительно поверхности Земли...».

Эфир существует, но на тот период наука не смогла ответить на вопрос, что он собой представляет. В работе [3] пока-

зано, что эфир – мировая среда – физический вакуум представляет собой сплошную непрерывную электронную среду, заполняющую все пространство, в которой электроны сохраняют ближний порядок.

Подтверждением этой гипотезы являются экспериментальные факты, полученные в XX веке: рождение и аннигиляция электрон-позитронных пар; излучение Вавилова-Черенкова, в котором электроны движутся в поле себе подобных со скоростью выше скорости света в данной среде; корпускулярно-волновой дуализм электронов и др.

Рассмотрим корпускулярно-волновой дуализм электронов, установленный экспериментально.

Луи де Бройль выдвинул гипотезу, согласно которой элементарные частицы, по аналогии со светом, обладают волновыми свойствами. Длина волны для элементарных частиц определяется по формуле

$$\lambda = \frac{h}{mv}, \quad (3.2)$$

где λ – длина волны, h – постоянная Планка, m – масса частицы, v – скорость частицы.

Вскоре эта гипотеза нашла подтверждение в экспериментах Девиссона и Джермера по рассеянию электронов на монокристалле никеля, в которых наблюдалась дифракция электронов. Несколько позже волновые свойства электронов были обнаружены экспериментально П.С. Тартаковским (Ленинградский университет) и независимо от него Дж.П. Томсоном [24]. Они наблюдали дифракцию электронов, пропуская пучки электронов через тонкие слои различных металлов, имеющих поликристаллическую структуру. Дж.Дж. Томсон, анализируя экспериментальные результаты своего сына по дифракции электронов, отметил следующее [25]: «Итак, элек-

трон ведет себя так, как если бы он проходил через атмосферу, наполненную электрическими зарядами».

В 1949 г. Российские физики Л.М. Биберман, Н.Г. Сушкин и В.А. Фабрикант провели опыты по дифракции одиночных, поочередно летящих электронов [24]. Происходило образование дифракционной картины и при индивидуальном прохождении электронов через тонкую пленку металла.

Физика XX века интерпретирует эти результаты как парадоксальные, не укладывающиеся в рамки классических представлений. На самом деле «парадоксальность» возникает из-за неучета мировой среды, состоящей из электронов. Электроны летят не в пустом пространстве, а в поле себе подобных, что и порождает дифракционную картину. Сам по себе электрон волновыми свойствами не обладает.

Впервые идею о том, что вакуум состоит из электронов, высказал в XX веке Дирак [26]. «Я попытаюсь, – пишет Дирак, – описать новое представление о физическом вакууме. Согласно этим новым представлениям, вакуум не является пустотой, в которой ничего не находится. Он заполнен колоссальным количеством электронов, находящихся в состоянии с отрицательной энергией, которое можно рассматривать как некий океан».

Выводы:

1. Постановка опыта Физо по обнаружению увлекаемости эфира движущимся потоком воды в трубе является некорректной. Полученные результаты и выводы не соответствуют действительности.
2. Эфир – мировая среда – физический вакуум представляет собой сплошную непрерывную электронную среду, заполняющую все пространство, в которой электроны сохраняют ближний порядок.

3. Впервые идею о том, что вакуум состоит из электронов, высказал в XX веке Дирак.

3.2. Принцип относительности Эйнштейна

В теории относительности Эйнштейна произошла подмена принципа относительности Галилея, который является физическим принципом, допускающим опытную проверку, формально-математическим принципом относительности Эйнштейна.

Специальная теория относительности (СТО) Эйнштейна базируется на двух постулатах, называемых принципом относительности и принципом постоянства скорости света [19]:

1. «Законы, по которым изменяются состояния физических систем, не зависят от того, к которой из двух координатных систем, движущихся относительно друг друга равномерно и прямолинейно, эти изменения состояния относятся».
2. «Каждый луч света движется в "покоящейся" системе координат с определенной скоростью v независимо от того, испускается ли этот луч света покоящимся или движущимся телом».

Принцип относительности СТО часто называют принципом относительности Эйнштейна, в котором Эйнштейн обобщил принцип относительности Галилея на все законы природы. Но так ли это на самом деле?

В приведенной формулировке принципа относительности Эйнштейна еще не видна подмена принципа относительности Галилея. Это утверждение можно применить к двум движущимся относительно друг друга равномерно и прямолинейно лабораториям, для которых оно справедливо. Но дальнейшее рассмотрение применения принципа относительности в пара-

графе 3 [19] «§3. Теория преобразования координат и времени от покоящейся системы к системе, равномерно и прямолинейно движущейся относительно первой» показывает, что здесь рассматривается один и тот же процесс из различных систем координат, то есть происходит подмена принципа относительности Галилея, принципом относительности Эйнштейна, который не является обобщением принципа относительности Галилея, а принципиально от него отличается.

Итак, зафиксируем. Что понимается под принципом относительности Эйнштейна? Принцип относительности Эйнштейна – это формально-математический принцип, в котором один и тот же процесс описывается из различных лабораторий, из различных инерциальных систем отсчета. Так как в различных инерциальных системах отсчета различны начальные условия в силу движения каждой с различными скоростями, описываемый процесс в этих системах отсчета будет «протекать по-разному», даже при одинаковости, инвариантности законов природы. Фактически, в интерпретации Фока [13], это принцип относительности Птолемея-Коперника, который проявляется в возможности пользоваться для формального описания движения Солнца и планет как системой Птолемея, так и системой Коперника. В интерпретации Потехина [14] этот принцип называется «кинематический принцип относительности». Принцип относительности Эйнштейна представляет собой субъективный акт восприятия природы и не относится к объективной реальности.

Эйнштейн выводит преобразования Лоренца [19]

$$\begin{aligned}\tau &= \frac{t - \frac{v}{c^2}x}{\sqrt{1 - (v/c)^2}}, \\ \xi &= \frac{x - vt}{\sqrt{1 - (v/c)^2}}, \\ \eta &= y, \zeta = z,\end{aligned}\tag{3.3}$$

где x, y, z, t – координаты и время покоящейся системы координат (K); ξ, η, ζ, τ – координаты и время движущейся системы (k); v – скорость подвижной системы в направлении возрастающих значений x ; c – скорость света

и показывает, что сферическая световая волна, которая распространяется в системе K со скоростью c

$$x^2 + y^2 + z^2 = c^2 t^2,\tag{3.4}$$

не изменит своего вида в движущейся системе k, если применить преобразования Лоренца, и запишется

$$\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2 = c^2 \tau^2.\tag{3.5}$$

Сферическая световая волна (3.4), также как и для акустических колебаний, есть решение линейного волнового уравнения

$$\frac{\partial^2 A_y}{\partial t^2} = c^2 \left(\frac{\partial^2 A_y}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 A_y}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 A_y}{\partial z^2} \right),\tag{3.6}$$

где A_y – проекция векторного потенциала, c – скорость света.

Отличие заключается в том, что это поперечная волна.

Преобразования Лоренца сохраняют инвариантным линейное волновое уравнение (3.6) в движущейся системе отсчета

$$\frac{\partial^2 A_y}{\partial \tau^2} = c^2 \left(\frac{\partial^2 A_y}{\partial \xi^2} + \frac{\partial^2 A_y}{\partial \eta^2} + \frac{\partial^2 A_y}{\partial \zeta^2} \right). \quad (3.7)$$

Но как мы показали в параграфе 2.4 для акустических колебаний, волновое акустическое уравнение (2.15) в движущейся системе отсчета будет изменять свой вид, и решение этого уравнения уже не будет представлять собой сферическую волну.

Рассмотрим, по аналогии, распространение света в однородной поступательно движущейся электронной среде со скоростью $v = \text{const}$ вдоль оси x в трехмерном приближении. Тогда для света получим уравнение, аналогичное (2.15)

$$\frac{\partial^2 A_y}{\partial t^2} = c^2(1 - \beta^2) \frac{\partial^2 A_y}{\partial x^2} + c^2 \frac{\partial^2 A_y}{\partial y^2} + c^2 \frac{\partial^2 A_y}{\partial z^2} - 2v \frac{\partial^2 A_y}{\partial x \partial t}, \quad (3.8)$$

где A_y – проекция векторного электрического потенциала, $\beta = v/c$, c – скорость света.

Решение уравнения (3.8) с учетом движущейся электронной среды по аналогии со звуком (2.16) будет

$$A_y = \frac{f(t + R/c)}{R^*}, \quad (3.9)$$

где $R = \frac{\beta x^* \pm R^*}{\sqrt{1 - \beta^2}}$, $R^* = \sqrt{x^{*2} + y^2 + z^2}$, $x^* = \frac{x}{\sqrt{1 - \beta^2}}$.

Особенность решения (3.9) заключается в том, что в решении для подвижной электронной среды появляется релятивистский множитель $1/\sqrt{1-\beta^2}$. В движущемся потоке световая волна уже не будет сферической, и в решение будет входить релятивистский множитель $1/\sqrt{1-\beta^2}$.

Если мы хотим рассмотреть процесс распространения света в неподвижной электронной среде из системы отсчета, движущейся равномерно и прямолинейно со скоростью v относительно среды, то этот случай сводится к рассмотренному здесь, если принять, что система отсчета неподвижна, а скорость потока, соответственно равна $-v$, то есть в этой системе отсчета имеет место ветер со скоростью $-v$.

Нарушение сферичности волны в движущейся системе отсчета также следует из принципа относительности Эйнштейна – даже при инвариантности законов природы, один и тот же процесс при наблюдении из различных инерциальных систем отсчета будет протекать по-разному, так как в них различны начальные условия.

Итак, **первая принципиальная ошибка** в работе Эйнштейна [19]:

- в движущейся системе отсчета наблюдатель не увидит сферическую волну, для него сферическая волна будет деформироваться в эллипсоид, также как и для акустической волны (2.15) и к ним не применимы преобразования Лоренца.

Вторая принципиальная ошибка:

- волновое уравнение в движущейся системе отсчета будет изменять свой вид (3.8), также как и для акустических колебаний (2.15). То есть законы, по которым изменяются состояния физических систем, будут зависеть от того, из какой системы отсчета вы эти процессы наблюдаете.

Первая и вторая ошибки завуалированы подменой принципа относительности Галилея принципом относительности Эйнштейна. В принципе относительности Галилея законы, по которым изменяются состояния физических систем, одинаковы, но не потому, что они инвариантны относительно каких-либо преобразований, а потому что движущийся корабль полностью увлекает находящийся в каюте корабля воздух и электронную среду.

Но сделав два ложных шага, Эйнштейн на выходе получает в уравнениях релятивистский множитель $1/\sqrt{1-(v/c)^2}$, что фактически спасает всю теорию относительности, так как этот множитель присутствует в решении нелинейных уравнений динамики вакуума, и в некоторых частных случаях решения теории относительности совпадают с истинными решениями [3].

В ранних работах по теории относительности [27] Эйнштейн привлекает принцип относительности Галилея для обоснования своей теории, хотя в дальнейшем, в выкладках, использует свой принцип, принцип относительности Эйнштейна. Создается такое впечатление, что он путает, не различает их, или, может, пытается придать своей теории физическое содержание? «Представим себе двух физиков, – пишет Эйнштейн [27], – каждый из которых имеет свою лабораторию, оборудованную всеми необходимыми приборами. Предположим, что лаборатория первого физика расположена где-нибудь в поле, а лаборатория второго – в железнодорожном вагоне, движущемся с постоянной скоростью в одном направлении. Принцип относительности утверждает следующее: если эти два физика, применяя все свои приборы, будут изучать законы природы, – первый в своей неподвижной лаборатории, а второй в лаборатории, движущейся по железной дороге, – то они откроют тождественные законы природы, при условии, что вагон движется равномерно и без тряски».

Это типичное изложение принципа относительности Галилея, под которым можно не задумываясь подписаться. И в этой же статье далее по тексту [27]: «Теперь еще несколько слов о значении теории относительности для физики. Эта теория требует, чтобы математическое выражение закона природы, который справедлив при произвольных скоростях, не изменяло своего вида при переходе с помощью уравнений преобразования к новым пространственно-временным координатам в формулах, выражающих этот закон». Здесь уже другой принцип, принцип относительности Эйнштейна, принципиально отличающийся от принципа относительности Галилея. В этой формулировке принципа относительности Эйнштейна акцент делается на инвариантности уравнений, описывающих законы природы в различных системах координат. В дальнейшем требование лоренц-инвариантности в формулировке принципа относительности Эйнштейна выходит на первое место и Эйнштейн все дальше уходит от принципа относительности Галилея и, соответственно, от физического содержания своей теории. Так, в статье [28], написанной в 1915 году, Эйнштейн дает следующее определение своего принципа относительности: «Если какая-нибудь общая физическая теория формулируется в системе K , то с помощью уравнений преобразования вместо величин x, y, z, t в уравнения можно ввести величины x', y', z', t' . Тогда получится система уравнений, отнесенная к системе K' . В соответствии с принципом относительности эта система уравнений должна точно совпадать с системой уравнений, отнесенной к системе K , с той лишь разницей, что вместо величин x, y, z, t войдут x', y', z', t' .» В статье 1952 года значение лоренц-инвариантности еще более усилено [29]: «Все содержание специальной теории относительности заключено в постулате: законы природы инвариантны относительно преобразований Лоренца». Но формально-математическое требование лоренц-инвариантности ничего

не имеет общего с принципом относительности Галилея, с физической реальностью.

Выводы:

1. Принцип относительности Галилея, согласно которому прямолинейное и равномерное движение материальной системы как целого не влияет на ход процессов происходящих внутри системы, является физическим принципом, допускающим опытную проверку. В принципе относительности Галилея сравниваются процессы в разных физических лабораториях, которые движутся друг относительно друга равномерно и прямолинейно.
2. Принцип относительности Эйнштейна не является обобщением принципа относительности Галилея, а принципиально от него отличается. Принцип относительности Эйнштейна является формально-математическим принципом, не допускающим опытной проверки. В принципе относительности Эйнштейна описывается один и тот же процесс из различных лабораторий, из различных инерциальных систем отсчета.
3. В принципе относительности Эйнштейна не может совпадать процесс, наблюдаемый из различных систем отсчета, даже если уравнения, описывающие законы природы в этих системах отсчета инвариантны, так как в них различны начальные условия, определяемые скоростью движения этих систем, которые различны.
4. Относительно преобразований Лоренца, лежащих в основании теории относительности Эйнштейна, инвариантны только линейные уравнения. Мир нелинеен, попытка описать нелинейный мир линейными уравнениями приводит к искажению реальных связей природы. Используя линейные уравнения, теория относительности затормозила на многие годы развитие классической механики, электродинамики и других областей знаний.

3.3. Принцип постоянства скорости света

Если привлекать метод электрогидродинамических аналогий, то принцип постоянства скорости света не соответствует действительности. Покажем это.

3.3.1. Постоянство скорости света

В качестве доказательства принципа постоянства скорости света сторонники теории относительности приводят опыт Майкельсона-Морли по обнаружению движения Земли относительно светонесущего эфира [23]. Но так ли это на самом деле? Сами авторы опыта [23] интерпретировали его как доказательство полного увлечения эфира. Действительно, если вы находитесь на движущемся поступательно корабле, то интерференционные опыты в каюте корабля по обнаружению его поступательного движения дадут отрицательный результат, так как электронная среда и воздух полностью увлекаются кораблем.

Эйнштейну принцип постоянства скорости света необходим для сохранения линейного волнового уравнения (3.6) в движущейся системе отсчета. Но если учитывать нелинейные члены, волновое уравнение будет изменять свой вид (3.8) и скорость распространения возмущения будет зависеть от скорости движения среды и скорости движения системы отсчета. Действительно, найдем скорость распространения возмущения для линейного волнового уравнения (3.6). Воспользуемся, по аналогии, решением волнового линейного акустического уравнения (2.6)

$$A_y = \frac{f(t \pm r/c)}{r}, r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}, \quad (3.10)$$

где f – произвольная функция, c – скорость света.

Для простоты, рассмотрим случай одномерной волны вдоль оси x . Тогда скорость распространения расходящейся волны, или фазовая скорость, с которой распространяется зафиксированное значение фазы, определится из выражения

$$\left(t - \frac{x}{c}\right) = \text{const.} \quad (3.11)$$

Фазовая скорость найдется

$$\frac{dx}{dt} = c. \quad (3.12)$$

Таким образом, в случае неподвижной среды (линейное волновое уравнение) фазовая скорость распространения возмущения равна скорости света.

Найдем скорость распространения возмущения для волнового уравнения (3.8) с учетом движущейся среды (или движущейся системы отсчета), решение (3.9).

Для простоты, рассмотрим случай одномерной волны вдоль оси x . Тогда скорость распространения расходящейся волны, или фазовая скорость, с которой распространяется зафиксированное значение фазы, определится из выражения

$$\left(t - \frac{x}{(1 + \beta) \cdot c}\right) = \text{const.} \quad (3.13)$$

Фазовая скорость найдется

$$\frac{dx}{dt} = c + v. \quad (3.14)$$

Таким образом, в случае движущейся среды скорость распространения возмущения определится как сумма скорости света и скорости электронной среды (или скорости системы отсчета относительно неподвижной среды).

Также как и в акустике движущейся среды, где скорость распространения возмущения зависит от скорости звука, скорости движения среды и от скорости системы отсчета по отношению к неподвижной среде, в электродинамике скорость распространения возмущения будет складываться из скорости света, скорости электронной среды и скорости системы отсчета по отношению к неподвижной среде. Это следует из совпадения уравнений акустики движущейся среды (2.15) и уравнения для векторного потенциала с учетом нелинейных членов (3.8).

3.3.2. Скорость света как предельная скорость движущихся объектов

Скорость света не является предельной скоростью для движущихся объектов. В теории относительности Эйнштейна вывод о предельном значении скорости света вытекает из анализа преобразований Лоренца. При значении скорости выше скорости света релятивистский множитель, входящий в преобразования, становится мнимой величиной, и преобразования теряют физический смысл.

Но в уравнении для векторного потенциала с учетом нелинейных членов (3.8) отношение скорости к скорости света не входит под знаком квадратного корня.

Рассмотрим стационарное движение электронной среды со скоростью v в направлении оси x в двумерном, плоском приближении. Тогда производные по времени будут равны нулю и уравнение (3.8) запишется:

$$(1 - \beta^2) \frac{\partial^2 A_y}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 A_y}{\partial y^2} = 0. \quad (3.15)$$

где A_y – проекция векторного электрического потенциала, $\beta = v/c$, v – скорость электронной среды в направлении оси x , c – скорость света.

Уравнение (3.15) хорошо известно в гидроаэродинамике [6,30] и используется при анализе дозвуковых и сверхзвуковых потоков газа.

В самом уравнении нет ограничения на скорость по отношению к скорости света. Параметр β может быть как меньше, так и больше единицы – досветовые и сверхсветовые скорости движения электронной среды

$$\beta < 1 \text{ и } \beta > 1. \quad (3.16)$$

Перепишем уравнение (3.15) для случая $\beta > 1$ в виде

$$(\beta^2 - 1) \frac{\partial^2 A_y}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 A_y}{\partial y^2} = 0. \quad (3.17)$$

Уравнения (3.15) и (3.17) при переходе через скорость света меняют свой тип. Уравнение (3.15) при $\beta < 1$ является урав-

нением эллиптического типа. Уравнение (3.17) при $\beta > 1$ является уравнением гиперболического типа.

Рассмотрим случай, когда источник возмущения, в качестве которого примем движущийся электрон, движется со сверхсветовой скоростью $v > c$ и, следовательно, с такой же скоростью движется центр сферической поверхности, ограничивающей в данный момент времени зону распространения возмущения для каждого положения источника – рис. 3.1.

Так как источник возмущения движется с постоянной скоростью v , то пройденный им путь пропорционален времени и радиус сферической поверхности также пропорционален времени; поэтому сферические поверхности, соответствующие положениям источника в разные моменты времени, имеют огибающую поверхность в виде конуса, вершина которого находится в центре источника, а ось совпадает с направлением движения. Этот конус называется конусом возмущения – конусом Маха. В область вне конуса не проникают вызванные источником возмущения; они распространяются только внутри конуса.

Размер возмущенной области, который можно охарактеризовать углом α между образующей конуса и его осью, зависит от числа $\beta = \frac{v}{c}$. Как видно из рис. 3.1

$$\sin \alpha = \frac{c}{v} = \frac{1}{\beta}. \quad (3.18)$$

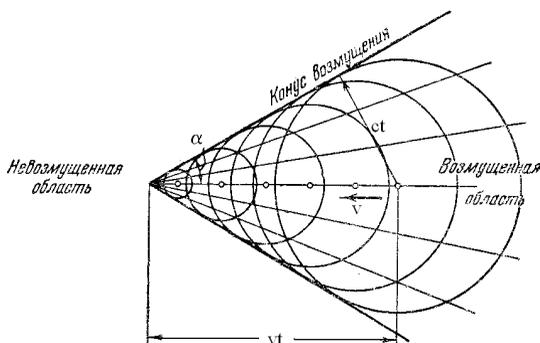


Рис. 3.1. Распространение возмущения векторного потенциала от движущегося источника при движении со скоростью, большей скорости света $v > c$. Рисунок взят из работы [31].

Рассмотренные особенности распространения возмущения хорошо изучены в аэродинамике [6,30,31]. Они справедливы и для электронной среды с той лишь разницей, что в аэродинамике скоростью распространения возмущения является скорость звука, а в электронной среде – скорость света.

В физике известно излучение Вавилова-Черенкова, открытое Черенковым в 1934 году [32], представляющее собой излучение света электронами, движущимися в среде с постоянной скоростью v , превышающей скорость распространения световых волн в этой среде

$$v > \frac{c}{n}, \quad (3.19)$$

где v – скорость движения электронов в среде; c – скорость света в вакууме; n – показатель преломления среды.

Выше мы показали, что излучение Вавилова-Черенкова возникает и в вакууме при выполнении условия (3.19), когда $n = 1$.

Выводы:

1. В теории относительности Эйнштейна принцип постоянства скорости света не соответствует действительности. Также как и в акустике движущейся среды, где скорость распространения возмущения зависит от скорости звука, скорости движения среды и от скорости системы отсчета по отношению к неподвижной среде, в электродинамике скорость распространения возмущения будет складываться из скорости света, скорости электронной среды и скорости системы отсчета по отношению к неподвижной среде.
2. В уравнениях динамики вакуума нет ограничений на скорость электронной среды по отношению к скорости света. Движение может быть как досветовым $\beta < 1$, так и сверхсветовым $\beta > 1$.

3.4. Пространство, время

Ошибка теории относительности заключается в отождествлении пространства и времени с масштабами и часами системы отсчета. Философские основы такого подхода содержатся в работах Пуанкаре [33]. Во взглядах Пуанкаре присутствуют элементы конвенционализма, согласно которым научные понятия и теоретические построения являются в основе своей продуктами соглашения между учеными, а не отражением объективной реальности.

3.4.1. Принцип единства мира

В качестве философской основы построения теории примем принцип единства мира, согласно которому, во-первых, мир материален, и в любой части мира структурные единицы материи одинаковы и, во-вторых, в мире существует всеобщая связь вещей и процессов. Объединяющим началом выступает электронная среда – эфир, «заполняющая» все пространство. Пустого пространства не существует. Это пространство Декарта, отождествляемое с протяженностью материи. Мир един и взаимосвязан.

3.4.2. Пространство

Концепция эфира – подвижной электронной среды позволяет ввести, по крайней мере, в философском смысле, абсолютную систему отсчета, связанную с самой средой. Действительно, признавая реальность существования эфира, мы тем самым упраздняем пустое пространство. Все пространство заполнено электронной средой. То есть это пространство Декарта, которое отождествляется с протяженностью материи. Следовательно, мы можем связать с этой средой систему отсчета. Но эта среда подвижна. В этом случае задача введения абсолютной системы отсчета несколько усложняется, но она решаема.

Для введения абсолютной системы отсчета поступим так, как это делается в механике сплошной среды в случае подвижной среды [34]. Введем две системы: x^1, x^2, x^3 - систему отсчета наблюдателя и сопутствующую систему - ξ^1, ξ^2, ξ^3 , совпадающую в начальный момент времени с первой. Сопутствующая система отсчета представляет собой лагранжевы

координаты индивидуальных точек электронной среды. Система координат, связанная с частицами электронной среды, с течением времени будет изменяться, так как среда подвижна. «Выбор такой системы координат, – как отмечает Л.И. Седов [34], – в любой данный момент времени в нашей власти, но в последующие моменты она уже не подвластна нам, так как она "вморожена" в среду и деформируется вместе с ней».

Зная законы движения каждой точки электронной среды

$$\xi^i = \xi^i(x^1, x^2, x^3, t) \quad i = 1, 2, 3, \quad (3.20)$$

мы сможем определить положение электронной среды в системе отсчета наблюдателя

$$x^i = x^i(\xi^1, \xi^2, \xi^3, t) \quad i = 1, 2, 3 \quad (3.21)$$

и тем самым однозначно задать абсолютную систему отсчета x^1, x^2, x^3 .

Такой выбор системы отсчета соответствует, фактически, выбору в качестве абсолютной системы фиксированного положения электронной среды во вселенной при известном законе изменения последующих состояний.

Ясно, что реализовать на практике такой подход весьма сложно, так как для этого потребовалось бы проследить все существующие связи во вселенной, но теоретически, в философском смысле, он позволяет ввести абсолютную систему отсчета.

3.4.3. Время

В специальной теории относительности вводится относительное время системы отсчета. Это приводит к тому, что события, одновременные в неподвижной системе отсчета, не будут одновременными при рассмотрении из движущейся системы отсчета. Но так ли это на самом деле?

В понятии времени необходимо выделить понятие длительности. Время, как длительность, это свойство материи. Из принципа единства мира следует, что в любой части мира существует эталон длительности – атомные часы. Но понятие времени шире, оно включает также порядок последовательности событий. Согласно принципу единства мира, в мире существует всеобщая связь вещей и процессов. Следовательно, всегда можно выделить такое состояние мира, которое предшествует последующему состоянию. Это состояние мы и называем одновременным. Как точно отмечает Дж. Уитроу [35]: «...мы считаем события одновременными не потому, что они приходятся на один и тот же момент времени, а поскольку они совместно происходят». Как отметил Дж. Ганн [35]: «мы устанавливаем время из событий, а не наоборот».

Если мы признаём всеобщую связь вещей и процессов в едином мире, следовательно, необходимо признать единую абсолютную одновременность как состояние мира, предшествующее последующему состоянию.

Вопрос же о том, как мы узнаем, какие события являются одновременными, и по каким часам мы сможем это установить, является второстепенным. Часов вместе с людьми может и не быть, а абсолютная одновременность, как состояние мира, предшествующее последующему состоянию, будет всегда.

Наличие в любой части мира эталона длительности и всеобщей связи процессов, то есть абсолютной одновременно-

сти, позволяет ввести абсолютное время и отказаться от относительного времени, введенного в специальной теории относительности и не отражающего объективных связей природы.

Как справедливо отметил Потехин [36]: «Понятия «абсолютного времени» и «абсолютного пространства» Ньютона есть научные абстракции от «относительного, кажущегося или обыденного» времени и пространства. Опровергать эти понятия так же бессмысленно, как опровергать понятия «абсолютно твёрдого тела», «идеальной жидкости», «идеального газа» и т. п.».

3.5. Формула Эйнштейна – эквивалентности массы и энергии

Формула Эйнштейна [37]

$$E = mc^2, \quad (3.22)$$

где E – энергия, m – масса, c – скорость света,

преподносится как верх теоретической мысли XX века. Эта формула якобы лежит в основании современной атомной энергетики. Но так ли это на самом деле?

3.5.1. Эфир как упругая среда

Покажем, что эта формула выражает упругие свойства эфира – электронной среды. Электронная среда сжимаема. Коэффициент сжимаемости β_ϕ и модуль упругости G электронной среды определяются как [3]

$$\beta_{\varphi} = \frac{1}{\eta} \frac{d\eta}{d\varphi} = \frac{1}{\eta c^2} = \frac{1}{2,427 \cdot 10^{16} \cdot (3 \cdot 10^8)^2} = 4,6 \cdot 10^{-34} \text{ м}^2 / \text{Н}, \quad (3.23)$$

$$G = \frac{1}{\beta_{\varphi}} = \eta c^2 = 2,427 \cdot 10^{16} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = 2,18 \cdot 10^{33} \text{ Н/м}^2, \quad (3.24)$$

где η – плотность электрона и, соответственно, электронной среды; φ – электрический потенциал; c – скорость света.

Рассмотрим фиксированный объем электронной среды V . Электронная среда обладает плотностью η и модулем упругости G . Умножим объем на модуль упругости. Получим

$$E = V \cdot G = V\eta c^2 = mc^2, \quad (3.25)$$

где $m = V \cdot \eta$ – масса электронной среды объемом V .

Формула (3.25) представляет собой формулу Эйнштейна (3.22). Из нашего рассмотрения вытекает, что формула Эйнштейна (3.22) фактически выражает упругие свойства электронной среды.

3.5.2. Воздух как упругая среда

Аналогичную формулу можно получить для воздуха. Найдем коэффициент сжимаемости β_p и модуль упругости G воздуха

$$\beta_p = \frac{1}{\rho} \frac{d\rho}{dp} = \frac{1}{\rho a^2} = \frac{1}{1,2 \cdot (343)^2} = 7,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 / \text{Н}, \quad (3.26)$$

$$G = \frac{1}{\beta_p} = \rho a^2 = 1,2 \cdot (343)^2 = 1,41 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2, \quad (3.27)$$

где ρ , p – плотность и давление воздуха, соответственно; a – скорость звука.

Рассмотрим фиксированный объем воздушной среды V . Тогда для воздуха получим

$$E = V \cdot G = V \rho a^2 = m a^2, \quad (3.28)$$

где $m = V \cdot \rho$ – масса воздуха объемом V .

Формула (3.28), запишем ее в виде

$$E = m a^2, \quad (3.29)$$

аналогична формуле Эйнштейна (3.22). Но из анализа формулы (3.29) мы не делаем вывода, что масса воздуха эквивалента энергии.

В формулах (3.22) и (3.29) используется формальное совпадение размерности энергии [Дж = Н·м] и модуля упругости,

умноженного на объем $[\frac{\text{Н}}{\text{м}^2} \cdot \text{м}^3 = \text{Н} \cdot \text{м}]$.

Формула Эйнштейна (3.22) лежит в основе энергетических расчетов ядерной физики. Но управляемые ядерные реакции синтеза легких ядер, которые по теории энергетически более выгодны, на сегодня так и не получены. Хотя разрабатывается это направление уже более 60 лет. Может, что-то не так с теорией?

Как показано в работе Эткина [38], постулат А. Эйнштейна об эквивалентности массы и энергии противоречит закону сохранения энергии и не соответствует существу дела.

Выводы:

1. Постулат Эйнштейна об эквивалентности массы и энергии противоречит закону сохранения энергии и не соответствует существу дела.
2. В формуле Эйнштейна используется формальное совпадение размерности энергии [Дж = Н · м] и модуля упругости, умноженного на объем [$\frac{Н}{м^2} \cdot м^3 = Н \cdot м$].

3.6. Общий принцип относительности Эйнштейна

В основу общей теории относительности положен общий принцип относительности Эйнштейна, согласно которому законы природы должны быть общековариантными. Но как мы показали для специального принципа относительности Эйнштейна, инвариантности (ковариантности) законов природы недостаточно для физической относительности. Для выполнения физической относительности инвариантными должны быть также начальные и граничные условия. В специальной и общей теории относительности эти условия игнорируются. Поэтому теория относительности является формально-математическим построением, представляющим интерес с точки зрения математики и не отражающим объективных связей природы.

Глава 4. Общая динамика

Приведем краткое содержание работы [3], в которой даются ответы на вопросы, поставленные в параграфе 1.5.

4.1. Эфир – электронная среда

Эфир представляет собой сплошную непрерывную среду, заполняющую все пространство и состоящую из электронов. Все тела, молекулы, атомы, нуклоны погружены в эту среду и контактируют с ней. Известно, что в этой среде распространяются электромагнитные волны, которые являются поперечными. Следовательно, эта среда должна быть сплошной непрерывной средой в буквальном смысле, в которой электроны сохраняют ближний порядок.

4.2. Что такое электричество?

К какой физической категории необходимо отнести понятие «Электричество»?

Количество электричества, измеряемое в современной физике в Кулонах, соответствует объему электронной среды. Поэтому понятие «электрический заряд» является в физике избыточным, усложняющим простые представления. У элементарной частицы, электрона, нет никакого электрического заряда, а есть объем. Электрический заряд электрона тождественен его объему.

Приведем соотношение между зарядом и объёмом электрона

$$e \text{ Кл} = V_e \text{ м}^3, \quad (4.1)$$

где e – электрический заряд электрона, V_e – объем электрона.

то есть заряд в 1 Кл соответствует объёму электронной среды

$$k_Q = \frac{V_e}{e} = \frac{3,753 \cdot 10^{-47}}{1,602 \cdot 10^{-19}} = 2,343 \cdot 10^{-28} \text{ м}^3 / \text{Кл}. \quad (4.2)$$

Аналогия между электродинамикой и гидродинамикой подсказывает, что постоянный электрический ток в проводнике тождественен объемному расходу электронной среды через этот проводник. Действительно, зная заряд Q , прошедший через сечение проводника площадью S , с учетом (4.2), объем электронной среды V определится

$$V = k_Q \cdot Q. \quad (4.3)$$

Рассматривая заряд Q , прошедший через сечение проводника в единицу времени, получим

$$\bar{V} = k_Q I, \quad (4.4)$$

где I – сила тока, \bar{V} – объемный расход электронной среды.

Для удельных величин, отнесенных к площади S сечения проводника, учитывая, что принятое направление тока [39] противоположно направлению движения электронов, в общем случае будем иметь

$$\mathbf{V} = -k_Q \cdot \mathbf{j}, \quad (4.5)$$

где \mathbf{V} – среднерасходная скорость электронной среды в про-

воднике, \mathbf{j} – плотность тока.

Рассмотрим, что представляет собой объемная плотность электрического заряда. По определению

$$d\rho = \frac{dQ}{V} = \frac{dV}{k_Q \cdot V} = \frac{dv}{k_Q \cdot v} = -\frac{d\eta}{k_Q \cdot \eta}. \quad (4.6)$$

Здесь ρ – объемная плотность электрического заряда, Q – заряд, V , v , η – объем, удельный объем, плотность электронной среды соответственно.

Из (4.6) следует, что заряд связан с изменением плотности электронной среды. При зарядании тел, при добавлении в тело, например, одного электрона вокруг тела изменяется электрическое поле (напряженность, электрический потенциал), то есть вокруг тела, по Максвеллу, возникают напряжения в электронной среде. Причиной напряжений являются изменившиеся параметры электронной среды внутри тела: объема, удельного объема, плотности.

В чем заключается природа, сущность отрицательного и положительного зарядов? Избыток электронов внутри тела приводит к увеличению плотности электронной среды, что соответствует отрицательному заряду. Недостаток электронов внутри тела приводит к уменьшению плотности электронной среды, что соответствует положительному заряду.

Из наших рассуждений вытекает, что электронная среда – сжимаема. Действительно, выпишем уравнение непрерывности для токов проводимости [5]

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \operatorname{div} \mathbf{j} = 0. \quad (4.7)$$

С учетом (4.5) и (4.6) уравнение (4.7) переписывается

$$-\frac{1}{k_Q \cdot \eta} \frac{\partial \eta}{\partial t} - \frac{1}{k_Q} \operatorname{div} \mathbf{V} = 0 \quad (4.8)$$

или

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \eta \cdot \operatorname{div} \mathbf{V} = 0. \quad (4.9)$$

Учитывая, что электронная среда подвижна (в ней возможно электрическое смещение и вращение, в проводниках – поступательное движение), используя переменные Эйлера, заменим в (4.9) частную производную – полной. Окончательно получим уравнение

$$\frac{d\eta}{dt} + \eta \cdot \operatorname{div} \mathbf{V} = 0, \quad (4.10)$$

представляющее собой уравнение непрерывности для электронной среды.

4.3. Векторный и скалярный потенциалы

Что представляют собой векторный \mathbf{A} и скалярный ϕ потенциалы с физической точки зрения?

Векторный потенциал является электромагнитным импульсом и равен [3]

$$\mathbf{A} = \frac{m_e}{e} \cdot \mathbf{V}, \quad (4.11)$$

где m_e – масса электрона, e – электрический заряд элект-

трона, \mathbf{V} – вектор скорости электронной среды.

Или записывая в механических единицах

$$\mathbf{A} = \eta \cdot \mathbf{V}, \quad (4.12)$$

где η – плотность электронной среды.

Скалярный электрический потенциал ϕ представляет собой механические напряжения в электронной среде

$$[\phi] = [V] = \left[\frac{\text{Вт}}{\text{А}} \right] = \left[\frac{\text{Дж} / \text{с}}{\text{Кл} / \text{с}} \right] = \left[\frac{\text{Дж}}{\text{Кл}} \right] = \frac{1}{k_Q} \left[\frac{\text{Н} \cdot \text{м}}{\text{м}^3} \right] = \frac{1}{k_Q} [\text{Па}]. \quad (4.13)$$

Соотношение (4.13) устанавливает связь между электрическим потенциалом, выраженным в Вольтах, и механическим напряжением, выраженным в Паскалях.

4.4. Размерности физических величин

Физики XX века не стали разбираться, к какой физической категории необходимо отнести понятие «Электричество», а ввели в качестве основной единицы в международной системе единиц СИ величину силы тока – Ампер.

Но в этом нет необходимости. Размерности силы тока и электрического заряда, как показано в параграфе 4.2, есть производные единицы механических величин.

Введем обобщенную систему единиц, сокращенно – ОСИ, в которой единица – Ампер электрического тока и единица – Кулон электрического заряда являются производными единицами, и все размерности электрических и магнитных величин сведены к механическим.

Полученный коэффициент k_Q , устанавливающий соотношение между зарядом и объемом электрона, позволяет пересчитать все электрические и магнитные величины в механические единицы измерения.

$$[Q] = [Kл] = k_Q [M^3]$$

$$[I] = [A] = \left[\frac{Kл}{c} \right] = k_Q \left[\frac{M^3}{c} \right].$$

Размерность силы электрического тока I в обобщенной системе единиц соответствует размерности объемного расхода, сила электрического тока представляет собой объемный расход электронной среды – объемный расход электронов.

$$[j] = \left[\frac{A}{M^2} \right] = \left[\frac{Kл}{M^2 c} \right] = k_Q \left[\frac{M^3}{M^2 c} \right] = k_Q \left[\frac{M}{c} \right].$$

Размерность плотности тока j в обобщенной системе единиц соответствует размерности скорости, плотность тока представляет собой скорость движения электронной среды – скорость движения электронов.

$$[\varphi] = [B] = \left[\frac{Bт}{A} \right] = \left[\frac{Дж/c}{Kл/c} \right] = \left[\frac{Дж}{Kл} \right] = \frac{1}{k_Q} \left[\frac{Н \cdot м}{M^3} \right] = \frac{1}{k_Q} \left[\frac{Н}{M^2} \right] = \frac{1}{k_Q} [Па]$$

Размерность электрического потенциала φ в обобщенной системе единиц соответствует размерности механического напряжения, электрический потенциал представляет собой механическое напряжение в электронной среде.

$$[R] = [Om] = \left[\frac{B}{A} \right] = \frac{1}{k_Q} \frac{1}{k_Q} \left[\frac{\text{Па} \cdot \text{с}}{\text{м}^3} \right] = \frac{1}{k_Q^2} \left[\frac{\text{Па} \cdot \text{с}}{\text{м}^3} \right].$$

$$[E] = \left[\frac{B}{M} \right] = \frac{1}{k_Q} \left[\frac{\text{Па}}{\text{м}} \right].$$

$$[D] = \left[\frac{\text{Кл}}{\text{м}^2} \right] = k_Q \left[\frac{\text{м}^3}{\text{м}^2} \right] = k_Q [M].$$

Размерность электрического смещения **D** в обобщенной системе единиц соответствует размерности длины, электрическое смещение действительно представляет собой смещение электронной среды – смещение электронов.

$$[B] = [Tл] = \left[\frac{\text{Н} \cdot \text{с}}{\text{Кл} \cdot \text{м}} \right] = \frac{1}{k_Q} \left[\frac{\text{Н} \cdot \text{с}}{\text{м}^4} \right].$$

$$[H] = \left[\frac{A}{M} \right] = k_Q \left[\frac{\text{м}^3}{\text{с} \cdot \text{м}} \right] = k_Q \left[\frac{\text{м}^2}{\text{с}} \right].$$

$$[A] = [Tл \cdot M] = \left[\frac{\text{Н} \cdot \text{с} \cdot \text{м}}{\text{Кл} \cdot \text{м}} \right] = \left[\frac{\text{кг} \cdot \text{м} \cdot \text{с}}{\text{Кл} \cdot \text{с}^2} \right] = \left[\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{Кл} \cdot \text{с}} \right] = \frac{1}{k_Q} \left[\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{м}^3 \cdot \text{с}} \right].$$

Размерность векторного потенциала **A** в обобщенной системе единиц соответствует размерности плотности помноженной на скорость, векторный потенциал представляет собой электромагнитный импульс – механический импульс электронов.

Таблица размерностей

Величина	Обозначение	Размерность в	
		СИ	ОСИ
Количество электричества, электрический заряд	Q	[Кл]	$k_Q [м^3]$
Сила электрического тока	I	[А]	$k_Q \left[\frac{м^3}{с} \right]$
Плотность электрического тока	j	$\left[\frac{А}{м^2} \right]$	$k_Q \left[\frac{м}{с} \right]$
Электрический потенциал	φ	[В]	$\frac{1}{k_Q} [Па]$
Электрическое сопротивление	R	[Ом]	$\frac{1}{k_Q^2} \left[\frac{Па \cdot с}{м^3} \right]$
Напряженность электрического поля	E	$\left[\frac{В}{м} \right]$	$\frac{1}{k_Q} \left[\frac{Па}{м} \right]$
Электрическое смещение	D	$\left[\frac{Кл}{м^2} \right]$	$k_Q [М]$
Магнитная индукция	B	[Тл]	$\frac{1}{k_Q} \left[\frac{Н \cdot с}{м^4} \right]$
Напряжённость магнитного поля	H	$\left[\frac{А}{м} \right]$	$k_Q \left[\frac{м^2}{с} \right]$

Векторный потенциал	A	[Тл · м]	$\frac{1}{k_Q} \left[\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{м}^3 \cdot \text{с}} \right]$
---------------------	----------	----------	---

Аналогично можно получить и другие электрические и магнитные величины в размерности обобщенной системы единиц – ОСИ.

4.5. Обобщенный принцип относительности

В концепции мировой среды недостаточно ограничиться определением принципа относительности. Необходимо ответить на вопрос, почему он выполняется.

Недостатком физики XIX века было слишком абстрактное представление об эфире, который практически невозможно было обнаружить. Это породило негативное отношение к эфиру, от которого на рубеже XIX-XX веков многие физики отказались.

В концепции мировой среды эфир – электронная среда. Это не абстрактная философская категория, а реально существующая среда, состоящая из электронов и окружающая нас со всех сторон. Все атомы, молекулы, тела «погружены» в мировую среду, состоящую из электронов. Любой нуклон атома, молекулы, тела со всех сторон окружен этой средой. Масса тела определяется как мера взаимодействия вещества с электронной средой. Это сплошная непрерывная среда, в которой электроны сохраняют ближний порядок.

Законы природы являются внешним проявлением свойств этой среды. Поэтому есть выделенная система отсчета, в которой эта среда неподвижна. Но сама эта среда на макроуровне подвижна. Ситуация здесь аналогична подвижной сплошной среде – газовой, жидкой. В принципе относитель-

ности Галилея электронная среда, находящаяся в каюте корабля, полностью увлекается кораблем. Именно это и приводит к выполнению принципа относительности – движется корабль или покоится.

Сформулируем обобщенный принцип относительности:

- *Прямолинейное и равномерное движение материальной системы как целого не влияет на ход любых физических процессов происходящих внутри системы. Это обусловлено полным увлечением воздушной и электронной сред, находящихся в каюте корабля.*

Для выполнения обобщенного принципа относительности инвариантными должны быть не только законы природы, но и начальные и граничные условия. А так как это удается обеспечить для движущегося и неподвижного корабля лишь приближенно, то и сам принцип является лишь приближенным.

Принцип относительности Эйнштейна не подпадает под это определение. В нем требуется инвариантность лишь законов природы. Если мы описываем процессы из различных систем отсчета, движущихся с различными скоростями, то у них будут различны начальные условия и, следовательно, физические процессы, описываемые в этих системах отсчета, будут протекать по-разному.

4.6. Понятие массы и сил инерции

Рассмотрим, что представляют собой масса и силы инерции.

В работе [3] установлено, что пространство заполнено электронной средой, в которой электроны сохраняют ближний порядок. *Масса тела есть мера взаимодействия веще-*

ства, состоящего из нуклонов, с электронной средой. На макроуровне электронная среда подвижна, что и делает ее «невидимой».

Запишем полученный в работе [3] второй закон Ньютона в виде

$$\mathbf{F} = m \frac{d\mathbf{V}}{dt}, \quad (4.14)$$

где \mathbf{F} – сила, m – масса тела, \mathbf{V} – скорость движения тела.

В классической механике второй закон Ньютона часто записывают и в иной форме

$$\mathbf{F} = m \frac{d\mathbf{V}}{dt} = m\mathbf{a} = \frac{d(m\mathbf{V})}{dt} = \frac{d\mathbf{p}}{dt}, \quad (4.15)$$

где $\mathbf{a} = \frac{d\mathbf{V}}{dt}$ – ускорение тела; $\mathbf{p} = m\mathbf{V}$ – импульс или количество движения тела.

Второй закон в интерпретации Ньютона формулируется следующим образом [40]: «Изменение количества движения пропорционально приложенной движущей силе и происходит по направлению той прямой, по которой эта сила действует».

В классической механике считается, что второй закон Ньютона выполняется в инерциальных системах отсчета. В неинерциальных системах отсчета, для пользования вторым законом Ньютона, в него необходимо ввести дополнительно переносные и кориолисовы силы инерции. Этот прием выглядит искусственно и всегда вызывал много нареканий и вопросов. Здесь также возникает вопрос: со стороны каких тел действуют силы инерции? Так как для них нельзя указать, со стороны каких тел они действуют, то считается, что на силы инерции не распространяется третий закон Ньютона. По этой

причине в некоторых работах [41,42] их относят к «псевдо», «нереальным», «фиктивным» силам.

Характерной особенностью сил инерции является пропорциональность их, также как и сил тяготения, массе тела.

Но проблема обнаружения тел, со стороны которых действуют силы инерции, существует только в том случае, если мы не учитываем электронную среду, заполняющую все пространство. В нашем представлении масса тела есть мера взаимодействия тела с электронной средой. Пропорциональность сил инерции массе тела свидетельствует о том, что они действуют на тело со стороны электронной среды.

Изложенное позволяет следующим образом определить силы инерции:

– *Силы инерции представляют собой силы, действующие на тело со стороны электронной среды при ее ускорении.*

Здесь подчеркнем, что электронная среда – это не абстрактная философская категория, а реальная среда, состоящая из электронов, и которая на макроуровне подвижна.

Полная производная по времени для сплошной подвижной среды в переменных Эйлера расписывается как сумма локальной и конвективной производных [6]

$$\frac{d\mathbf{V}}{dt} = \frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} + (\mathbf{V} \cdot \nabla) \mathbf{V} = \frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} + \text{rot} \mathbf{V} \times \mathbf{V} + \text{grad} \left(\frac{V^2}{2} \right), \quad (4.16)$$

где $\frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t}$ – локальное ускорение; $(\mathbf{V} \cdot \nabla) \mathbf{V}$ – конвективное у-

скорение; $\nabla = i \frac{\partial}{\partial x} + j \frac{\partial}{\partial y} + k \frac{\partial}{\partial z}$ – дифференциальный оператор набла.

Учитывая, что тело массой m находится в сплошной подвижной электронной среде, его ускорение представим как сумму локального и конвективного ускорений. Тогда, принимая во внимание (4.16), второй закон Ньютона (4.14) переписывается

$$\mathbf{F} = m \cdot \left(\frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} + \text{rot} \mathbf{V} \times \mathbf{V} + \text{grad} \left(\frac{V^2}{2} \right) \right). \quad (4.17)$$

Приведенная уточненная форма записи второго закона Ньютона учитывает наличие центробежных и кориолисовых сил. Покажем это.

Рассмотрим движение тела в цилиндрических координатах r, ε, z . Ось z направим вертикально вверх. Пусть тело вращается с постоянной скоростью ω вокруг оси z и движется в радиальном направлении с постоянной скоростью V_r – рис. 4.1. Составляющие скорости будут равны $V_r, V_\varepsilon = \omega r, V_z = 0$.

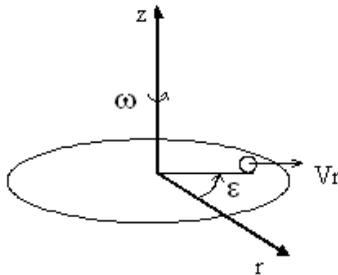


Рис. 4.1. – Движение тела в цилиндрических координатах.

Проекции $\text{rot} \mathbf{V}$ найдутся

$$\left. \begin{aligned} \operatorname{rot}_r \mathbf{V} &= \frac{1}{r} \frac{\partial V_z}{\partial \varepsilon} - \frac{\partial V_\varepsilon}{\partial z} = 0, \\ \operatorname{rot}_\varepsilon \mathbf{V} &= \frac{\partial V_r}{\partial z} - \frac{\partial V_z}{\partial r} = 0, \\ \operatorname{rot}_z \mathbf{V} &= \frac{1}{r} \cdot \left(\frac{\partial(rV_\varepsilon)}{\partial r} - \frac{\partial V_r}{\partial \varepsilon} \right) = 2\omega. \end{aligned} \right\} \quad (4.18)$$

Тогда

$$\operatorname{rot} \mathbf{V} \times \mathbf{V} = \begin{vmatrix} \mathbf{e}_r & \mathbf{e}_\varepsilon & \mathbf{e}_z \\ 0 & 0 & 2\omega \\ V_r & V_\varepsilon & 0 \end{vmatrix} = -\mathbf{e}_r 2\omega^2 r - \mathbf{e}_\varepsilon (-2\omega V_r). \quad (4.19)$$

Проекции градиента квадрата скорости найдутся

$$\left. \begin{aligned} \operatorname{grad}_r \left(\frac{V^2}{2} \right) &= \frac{1}{2} \frac{\partial (\omega^2 r^2 + V_r^2)}{\partial r} = \omega^2 r, \\ \operatorname{grad}_\varepsilon \left(\frac{V^2}{2} \right) &= \frac{1}{2r} \frac{\partial (\omega^2 r^2 + V_r^2)}{\partial \varepsilon} = 0. \end{aligned} \right\} \quad (4.20)$$

Второй закон Ньютона (4.17) в проекциях на оси r, ε , с учетом (4.19) и (4.20), запишется

$$\left. \begin{aligned} m \left(\frac{\partial V_r}{\partial t} - \omega^2 r \right) &= F_r, \\ m \left(\frac{\partial V_\varepsilon}{\partial t} + 2\omega V_r \right) &= F_\varepsilon. \end{aligned} \right\} \quad (4.21)$$

Перепишем систему уравнений (4.21) в следующем виде:

$$\left. \begin{aligned} m \frac{\partial V_r}{\partial t} &= F_r + m\omega^2 r, \\ m \frac{\partial V_\varepsilon}{\partial t} &= F_\varepsilon - 2m\omega V_r. \end{aligned} \right\} \quad (4.22)$$

Второй член в правой части первого уравнения системы (4.22) представляет собой центробежную силу инерции

$$F_u = m\omega^2 r. \quad (4.23)$$

Второй член в правой части второго уравнения системы (4.22) представляет собой кориолисову силу инерции

$$F_k = -2m\omega V_r. \quad (4.24)$$

Силы инерции действуют на тело со стороны электронной среды при ее ускорении.

4.7. Уравнения динамики вакуума

Каким должно быть нелинейное обобщение волновых уравнений для векторного и скалярного потенциалов?

Обобщение этих уравнений получено в работе [3] – это уравнения динамики вакуума

$$\left. \begin{aligned}
 \frac{d^2 \eta \mathbf{V}}{dt^2} &= c^2 \nabla^2 \eta \mathbf{V}, \\
 \frac{d^2 \varphi}{dt^2} &= c^2 \nabla^2 \varphi, \\
 \frac{d\eta}{dt} + \eta \operatorname{div} \mathbf{V} &= 0, \\
 c^2 &= \frac{\partial \varphi}{\partial \eta}.
 \end{aligned} \right\} \quad (4.25)$$

В этой системе из шести дифференциальных уравнений (первое векторное уравнение представляет собой три скалярных) неизвестных 6 величин – $V_x, V_y, V_z, \varphi, \eta, c$.

Полные производные в (4.25) содержат нелинейные члены и расписываются

$$\frac{d^2 \eta \mathbf{V}}{dt^2} = \frac{\partial^2 \eta \mathbf{V}}{\partial t^2} + 2(\mathbf{V} \cdot \nabla) \frac{\partial \eta \mathbf{V}}{\partial t} + \left(\frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} \cdot \nabla \right) \eta \mathbf{V} + (\mathbf{V} \cdot \nabla)(\mathbf{V} \cdot \nabla) \eta \mathbf{V}. \quad (4.26)$$

$$\frac{d^2 \varphi}{dt^2} = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} + 2(\mathbf{V} \cdot \nabla) \frac{\partial \varphi}{\partial t} + \left(\frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} \cdot \nabla \right) \varphi + (\mathbf{V} \cdot \nabla)(\mathbf{V} \cdot \nabla) \varphi. \quad (4.27)$$

$$\frac{d\eta}{dt} = \frac{\partial \eta}{\partial t} + (\mathbf{V} \cdot \nabla) \eta. \quad (4.28)$$

Первое уравнение системы (4.25) описывает распространение поперечных волн в электронной среде. Второе уравнение описывает продольные волны напряжения. Третье уравнение системы (4.25) представляет собой уравнение непрерывности электронной среды. Четвертое уравнение определяет скорость света в электронной среде как скорость распространения возмущений.

4.8. Гравитация

Рассмотрим, что представляют собой силы тяготения.

В работе [3] показано, что закон тяготения Ньютона выводится из уравнения для скалярного потенциала ϕ (второе уравнение системы 4.25), записанного с учетом нелинейных членов

$$\frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} + 2(\mathbf{V} \cdot \nabla) \frac{\partial \phi}{\partial t} + \left(\frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} \cdot \nabla \right) \phi + (\mathbf{V} \cdot \nabla)(\mathbf{V} \cdot \nabla) \phi = c^2 \nabla^2 \phi, \quad (4.29)$$

где \mathbf{V} – вектор скорости электронной среды, c – скорость света, ∇ – оператор набла, ∇^2 – оператор Лапласа.

Электронная среда, заполняющая все пространство, находится в непрерывном движении. Каждой точке электронной среды соответствуют какие-то значения пульсационных составляющих скорости и потенциала. Представим скорость и потенциал как сумму средних и пульсационных составляющих

$$\mathbf{V} = \overline{\mathbf{V}} + \mathbf{V}', \quad \phi = \overline{\phi} + \phi'. \quad (4.30)$$

Проведем осреднение по времени уравнения (4.29) на интервале T , значительно превышающем период пульсационных составляющих, полагая, что средняя скорость электронной среды равна нулю $\overline{\mathbf{V}} = 0$. Тогда, после соответствующих преобразований, для силы притяжения между телами получим [3]

$$\mathbf{F} = -\gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}, \quad (4.31)$$

где γ – гравитационная «постоянная», m_1, m_2 – массы притягивающихся тел, r – расстояние между телами.

Этот закон представляет собой закон тяготения Ньютона. Гравитационная «постоянная» определяется [3]

$$\gamma = \frac{1}{6\eta c^2} \frac{1}{T} \int_t^{t+T} \left(\frac{\partial \mathbf{V}'}{\partial t} \right)^2 dt, \quad (4.32)$$

где η – плотность электронной среды, c – скорость света, T – период осреднения.

Гравитационная и инертная массы равны. *Масса тела есть мера взаимодействия вещества, состоящего из нуклонов, с электронной средой.*

Анализ полученных выражений (4.31) и (4.32) для закона тяготения Ньютона позволяет отметить, что причиной тяготения являются непрерывные пульсации электронной среды. При «погружении» тел в электронную среду они искажают эти равномерные пульсации, что приводит к возникновению осредненной силы притяжения между телами.

Вывод:

- *Причиной тяготения являются непрерывные пульсации электронной среды. При «погружении» тел в электронную среду они искажают эти равномерные пульсации, что приводит к возникновению осредненной силы притяжения между телами.*

Заключение

Теория относительности Эйнштейна затормозила развитие таких наук как классическая механика, электродинамика и др. В этих областях знаний большинство процессов нелинейны. В теории относительности в качестве базовых, основных берутся линейные уравнения, и это является существенным тормозом в развитии. Действительно, в электродинамике теория относительности сделала шаг назад по сравнению с электродинамикой Максвелла. У Максвелла в уравнениях присутствуют нелинейные члены, обусловленные перемещением электромагнитной среды.

Мир нелинеен, попытка описать нелинейный мир линейными уравнениями приводит к искажению реальных связей.

Альтернативный теории относительности подход заключается в развитии идей Максвелла, в первую очередь, в признании электронной среды, в которой происходят электромагнитные процессы.

Литература

1. Акимов О.Е. Естествознание: Курс лекций. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 639 с. <http://sceptic-ratio.narod.ru/>
2. Артеха С.Н. Сайт http://www.antidogma.ru/index_ru.html
3. Воронков С.С. Общая динамика. – 6-е изд., переработанное. – Псков: Квадрант, 2016. – 411 с. Электронный вариант работы представлен на Яндекс.Диске: <https://yadi.sk/i/g7m1M33EsXtsP>
4. Кун Т. Структура научных революций. – М.: Прогресс, 1977. – 300 с.
5. Максвелл Дж. К. Трактат об электричестве и магнетизме. В двух томах, т. I,II. – М.: Наука, 1989.
6. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. Изд. 5-е. – М.: Наука, 1978. – 736 с.
7. Максвелл Дж. К. О Фарадеевых силовых линиях. С. 8-104. Избранные сочинения по теории электромагнитного поля. – М.: Гос. изд-во техн.-теор. л-ры, 1952. – 687 с.
8. Максвелл Дж. К. О действии на расстоянии. С. 55-70. В сборнике «Речи и статьи». – М. – Л.: Изд-во техн.-теор. л-ры, 1940. – 227 с.
9. Максвелл Дж. К. Эфир. С. 195-209. В сборнике «Речи и статьи». – М. – Л.: Изд-во техн.-теор. л-ры, 1940. – 227 с.
10. Максвелл Дж. К. Доклад математической и физической секции Британской Ассоциации. О соотношении между физикой и математикой. С. 9-26. В сборнике «Речи и статьи». – М. – Л.: Изд-во техн.-теор. л-ры, 1940. – 227 с.
11. Галилей Г. Диалог о двух главнейших системах мира – птолемеевой и коперниковой. Избранные труды, т.1. – М.: Наука, 1964. – 640 с.
12. Мандельштам Л.И. Лекции по оптике, теории относительности и квантовой механике. – М.: Наука, 1972. – 439 с.
13. Фок В.А. Теория Эйнштейна и физическая относительность. М.: Знание, 1967. – 48 с.

14. Потехин А.Ф. Об эволюции принципа относительности от Коперника до Эйнштейна. *Hadronic Journal Supplement*, 14, 297-313 (1999). <http://potjekhlin.narod.ru/articles.html>
15. Справочник по технической акустике: Пер. с нем. /Под ред. М. Хекла и Х. А. Мюллера. – Л.: Судостроение, 1980. – 440 с.
16. Жуковский Н.Е. О парадоксе Дюбуа. С. 269-277. *Собрание сочинений*, т. 3. М–Л: Гостехиздат, 1949. – 700 с.
17. Блохинцев Д.И. Акустика неоднородной движущейся среды. – М.: Наука, 1981. – 206 с.
18. Паули В. Теория относительности: Пер. с англ. – 2-е изд., – М.: Наука, 1983. – 336 с.
19. Эйнштейн А. К электродинамике движущихся тел. - *Собрание научных трудов*, т.1. – М.: Наука, 1965, с. 7-35.
20. Физо И. О гипотезах относительно светового эфира и об одном эксперименте, который по-видимому, показывает, что движение тел меняет скорость, с которой свет распространяется внутри этих тел. с. 430-439. В книге: Голин Г.М., Филонович С.Р. *Классики физической науки*. – М.: ВШ, 1989. – 576 с.
21. Эйнштейн А. Принцип относительности и его следствия в современной физике. – *Собрание научных трудов*, т. 1. – М.: Наука, 1965, с. 138-164.
22. Зуев В.Е., Банах В.А., Покасов В.В. Оптика турбулентной атмосферы. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 270 с.
23. Майкельсон А., Морли Э. Об относительном движении Земли и светового эфира, с. 514-523. В книге: Голин Г.М., Филонович С.Р. *Классики физической науки*. – М.: ВШ, 1989. – 576 с.
24. Яворский Б.М., Пинский А.А. Основы физики. Т. II. Колебания и волны. *Квантовая физика*. – М.: Наука, 1981. – 448 с.
25. Томсон Дж.Дж. За пределами электрона. *УФН*. Т. VIII, вып. 5, 1928, с. 570-596.

26. Дирак П. Электроны и вакуум. – М.: Знание, 1957. – 15 с.
27. Эйнштейн А. Теория относительности. – Собрание научных трудов, т. 1. – М.: Наука, 1965, с. 175-186.
28. Эйнштейн А. Теория относительности. – Собрание научных трудов, т. 1. – М.: Наука, 1965, с. 410-424.
29. Эйнштейн А. Относительность и проблема пространства. – Собрание научных трудов, т. II. – М.: Наука, 1966, с. 744-759.
30. Прандтль Л. Гидроаэродинамика. – М.: Изд. иностранной л-ры, 1949. – 520 с.
31. Фабрикант Н.Я. Аэродинамика. – М.: Наука, 1964. – 814 с.
32. Франк И.М. Излучение Вавилова-Черенкова. Вопросы теории. – М.: Наука, 1988. – 288 с.
33. Пуанкаре А. О науке. – М.: Наука, 1990. – 736 с.
34. Седов Л.И. Механика сплошной среды, т. I. – М.: Наука, 1976. – 536 с.
35. Уитроу Дж. Структура и природа времени / Современные проблемы астрофизики; Пер с англ. – М.: Знание, 1984. – 64 с.
36. Потехин А.Ф. Об ошибочности принципа Эйнштейна о постоянстве скорости света (2003), 3 с.
<http://potjekhin.narod.ru/articles.html>
37. Эйнштейн А. Зависит ли инерция тела от содержащейся в нем энергии? – Собрание научных трудов, т. 1. – М.: Наука, 1965, с. 36-38.
38. Эткин В.А. Эквивалентны ли масса и энергия? Источник: SciTecLibrary.ru Дата публикации: 03.08.2011.
<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/11257.html>
39. Кухлинг Х. Справочник по физике. – М.: Мир, 1982. – 520 с.
40. Ньютон И. Математические начала натуральной философии. – М.: Наука, 1989. – 688 с.

41. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике, т. 1. Современная наука о природе. Законы механики. – М.: Мир, 1977. – 263 с.
42. Ишлинский А.Ю. Механика относительного движения и силы инерции. – М.: Наука, 1981. – 191 с.

Воронков Сергей Семенович

**Теория Эйнштейна
и
общая динамика**

Технический редактор Е.Г. Мокринская
Корректор А.С. Власенко

Подписано в печать 16.01.17. Формат 60x84/16.
Усл. печ. л. 5,125. Тираж 200 экз. Заказ № 154.

Отпечатано в Редакционно-издательском центре Квадрант.
Россия, 180016, г. Псков, ул. Юбилейная, 69/127.