

С.С. Воронков

**ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ
ЭЙНШТЕЙНА
И
ПАРАДИГМА НЕЛИНЕЙНОСТИ**

**Псков
«Квадрант»
2016**

ББК 22.313

В75

УДК 530.1

Воронков С.С.

В75 Теория относительности Эйнштейна и парадигма нелинейности. – Псков: Квадрант, 2016. – 80 с.

Рассматривается парадигма нелинейности и дается критический анализ теории относительности Эйнштейна.

Показано, что теория относительности искажает реальные связи природы, использует упрощенные линейные уравнения и требует кардинального пересмотра.

В75

© С.С. Воронков, 2016

© Квадрант, 2016

Содержание

Предисловие	5
Глава 1. Парадигма нелинейности	6
1.1. Что такое нелинейность?.....	6
1.2. Кризис фундаментальной науки XX века...	14
1.3. Метод электрогидродинамической аналогии.....	16
Глава 2. Отказ от «светоносного эфира»	21
2.1. Что представляет собой эфир?.....	21
2.2. Плотность.....	24
2.3. Электрический заряд.....	27
Глава 3. Принципы относительности Галилея и Эйнштейна	30
3.1. Принцип относительности Галилея.....	30
3.1.1. Начальные и граничные условия.....	34
3.1.2. Парадокс Дюбуа.....	38
3.2. Принцип относительности Эйнштейна.....	39
Глава 4. Принцип постоянства скорости света	46
4.1. Постоянство скорости света.....	46
4.2. Скорость света как предельная скорость движущихся объектов.....	48
Глава 5. Преобразования Галилея и Лоренца	53
5.1. Преобразования Галилея.....	53
5.2. Преобразования Лоренца.....	54
5.3. Обобщенный принцип относительности....	54
Глава 6. Пространство, время	57
6.1. Принцип единства мира.....	57
6.2. Пространство.....	57
6.3. Время.....	59
6.4. Гештальт-переключение.....	60

<i>Глава 7. Формула Эйнштейна - эквивалентности</i>	
массы и энергии.....	62
7.1. Эфир как упругая среда.....	62
7.2. Воздух как упругая среда.....	63
<i>Глава 8. Общая теория относительности.....</i>	<i>65</i>
8.1. Силы инерции.....	65
8.2. Гравитация.....	73
8.3. Принцип эквивалентности сил гравитации и инерции.....	75
8.4. Общий принцип относительности Эйнштейна.....	75
Заключение.....	76
Литература.....	77

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.

В Ленинградском политехническом институте (ныне – Санкт-Петербургский государственный политехнический университет), который я закончил в 1979 году, на протяжении всего XX века среди части специалистов технических специальностей существовало критическое отношение к теории относительности. Назову такие известные имена, как В. Ф. Миткевич, Т. А. Лебедев, А. А. Денисов, точка зрения которых по этому вопросу отражена в их работах [3,4,5]. Себя я отношу к категории технических специалистов, критически воспринимающих теорию относительности Эйнштейна.

В работе «Общая динамика» [6] критический анализ теории относительности Эйнштейна разбросан по различным разделам.

В этой работе критические замечания собраны воедино.

С.С. Воронков
2016 г.

Глава 1. Парадигма нелинейности

В конце XX века возникла новая парадигма науки. Новая парадигма есть парадигма нелинейности.

Прежняя парадигма, в основе которой лежали идеи специальной теории относительности Эйнштейна, исчерпала свои положительные возможности. В теории относительности был найден единственно верный формально-математический подход, который, беря за основу линейные уравнения для покоящихся сред и привлекая преобразования Лоренца, позволяет получить, в некоторых частных случаях, верные решения. Но недостатком такого подхода является утрата нелинейных членов в уравнениях. В теории относительности за основу берутся уравнения Максвелла для покоящихся сред. У Максвелла эти уравнения более общие, и они содержат нелинейные члены.

1.1. Что такое нелинейность?

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 ли-

нейный 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.

Что же представляет собой нелинейность с математической точки зрения?

С линейными и нелинейными функциями мы знакомимся в курсах математики средней школы [7].

Линейной называют функцию [7]

$$y = ax + b, \quad (1.1)$$

где x – аргумент, a и b – константы.

В случае $b=0$ получим прямо пропорциональную зависимость

$$y = ax. \quad (1.2)$$

График линейной функции есть прямая.

Значение линейной функции при описании физических процессов огромно, так как многие процессы, в первом приближении, описываются линейными зависимостями.

Рассмотрим в качестве примера систему, состоящую из шарика массой m , подвешенного на пружине, массой которой можно пренебречь по сравнению с m (рис.1.1).

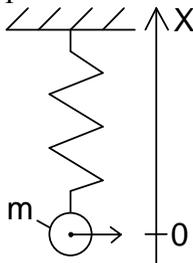


Рис. 1.1.

Пусть сила упругости пружины F связана со смещением из положения равновесия линейной зависимостью

$$F = -kx, \quad (1.3)$$

где k – коэффициент жесткости пружины.

Знак « $-$ » показывает, что сила F всегда направлена к положению равновесия.

Уравнение движения шарика запишется

$$m\ddot{x} = -kx. \quad (1.4)$$

Введя обозначение

$$\omega_0^2 = \frac{k}{m}, \quad (1.5)$$

запишем (1.4) в виде

$$\ddot{x} + \omega_0^2 \cdot x = 0. \quad (1.6)$$

Здесь ω_0 – круговая собственная частота.

Уравнение (1.6) – однородное линейное дифференциальное уравнение второго порядка, описывающее свободные колебания системы с одной степенью свободы.

В качестве еще одного примера линейной системы приведем колебания математического маятника в случае малых амплитуд (рис.1.2).

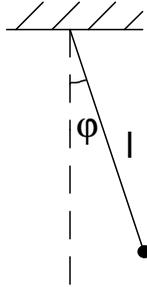


Рис. 1.2.

Уравнение колебаний запишется [8]

$$\ddot{\varphi} + \frac{g}{l} \varphi = 0, \quad (1.7)$$

где φ – угол отклонения; g – ускорение свободного падения; l – длина маятника.

XIX век – век бурного развития наук о природе: термодинамики, гидродинамики, теории упругости, электричества и магнетизма и др. Интенсивно в этот период развивалась и интегрирующая наука – теория колебаний и волн, увенчавшаяся выходом в свет замечательной монографии Рэля «Теория звука» [9]. Уже в этом труде Рэлей анализирует различные нелинейные системы: автоколебательные, уравнения с переменными коэффициентами. Но в целом особенностью теории колебаний и волн этого периода является линейность рассматриваемых задач. Большинство полученных решений линейных дифференциальных уравнений давали прекрасное совпадение с реальностью. Это укрепляло уверенность в приемлемости такого подхода, и, по существу, он перешел на уровень интуитивного.

Но как справедливо отмечается в [10]: «...в большом числе случаев линеаризация системы, хотя и осуществляемая путем пренебрежения весьма малыми величинами, дает грубое, упрощенное представление действительных процессов с количественными результатами, иногда неприемлемыми даже в ориентировочных расчетах».

Все реальные системы являются нелинейными. Линейность есть результат упрощения реальной системы.

В настоящее время теория нелинейных колебаний и волн значительно продвинулась вперед [11]. В чем же отличие линейных систем от нелинейных?

Нелинейные системы описываются нелинейными дифференциальными уравнениями, в которых неизвестная функция или ее производные входят в степени, отличной от первой. Это приводит к качественному, принципиальному отличию нелинейных систем от линейных. В то же время, значительно усложняется решение нелинейных уравнений, так как в большинстве случаев они не имеют аналитических решений. В качестве примера нелинейной системы приведем колебания математического маятника без ограничений амплитуды. Уравнение колебаний в этом случае запишется [8]

$$\ddot{\varphi} + \frac{g}{l} \sin \varphi = 0. \quad (1.8)$$

Рассмотрим подробнее класс систем, занимающих промежуточное положение между линейными и нелинейными системами. Это системы, описываемые линейными дифференциальными уравнениями с периодическими коэффициентами.

Важность этого класса систем обусловлена тем, что к линейным дифференциальным уравнениям с переменными коэффициентами приводят задачи об устойчивости периодиче-

ских решений нелинейных систем, рассматриваемые в первом приближении [10].

В качестве примера этого класса систем рассмотрим математический маятник с периодически изменяющейся длиной [12]

$$l = l_0 \left(1 + \frac{a}{l_0} \cos pt \right), \quad (1.9)$$

где l_0 – средняя длина маятника; a – амплитуда изменения длины маятника; p – частота изменения длины маятника.

В предположении, что амплитуды колебания маятника малы: $\sin \varphi \approx \varphi$ и $a/l_0 \ll 1$, уравнение колебаний запишется [12]

$$\ddot{\varphi} + \frac{g}{l_0 + a \cos pt} \varphi = 0. \quad (1.10)$$

Эти колебания называются также параметрическими. Уравнение (1.10) является линейным дифференциальным уравнением с периодическим коэффициентом. В общем случае, если коэффициент в уравнении изменяется по гармоническому закону с частотой p и глубиной модуляции n , уравнение запишется

$$\ddot{x} + \omega_0^2(1 + n \cdot \cos pt)x = 0. \quad (1.11)$$

Уравнение (1.11) называется уравнением Матъе.

Рассмотрим подробнее уравнение Матъе с диссипативным членом [13,14]

$$\ddot{x} + 2\delta\dot{x} + \omega_0^2(1 + n \cdot \cos pt)x = 0, \quad (1.12)$$

где δ – коэффициент демпфирования.

Особенность уравнения (1.12) заключается в том, что при определенных соотношениях параметров его решения неограниченно возрастают во времени. Области в пространстве параметров, при которых решения неограниченно возрастают, называют областями неустойчивости - областями параметрического резонанса. Приведем графики областей неустойчивости, полученные в 1927 г. А.А. Андроновым и М.А. Леонтовичем [13] для уравнения (1.12) (рис.1.3)

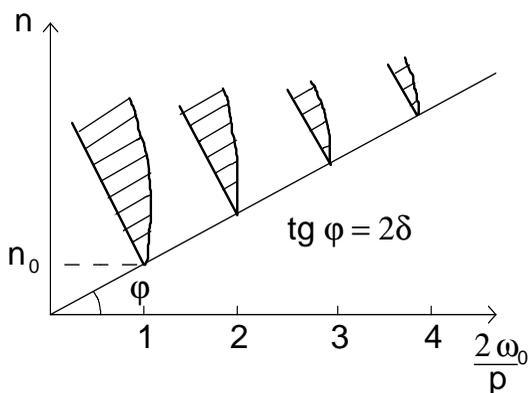


Рис. 1.3.

Заштрихованные области – области неустойчивости. Первая заштрихованная область – главная область неустойчивости. При наличии потерь вершины областей неустойчивости поднимаются. Они лежат на прямой, которая составляет угол $\varphi = \operatorname{arctg} 2\delta$ с осью абсцисс. Заштрихованные области соответствуют нарастающему процессу с частотой $\omega = \nu p/2 \approx \omega_0$, ($\nu = 1, 2, 3, \dots$). Наиболее существенный факт состоит в том, что уравнение (1.12) имеет возрастающее решение лишь при достаточно больших значениях параметра n .

Так, для главной области неустойчивости, неустойчивость возможна лишь при $n > n_0$, где n_0 [14]

$$n_0 = \frac{4\delta}{\omega_0}. \quad (1.13)$$

При значениях $n < n_0$ колебания будут затухающими.

Таким образом, параметр n_0 является бифуркационным параметром, определяющим точку разветвления решений.

Особенность параметрических систем состоит также в том, что здесь нет явной внешней силы, приводящей к резонансу. Энергия извне поступает в систему "скрытно", через параметр. Классическим примером параметрических колебаний является раскачивание качелей [12]. Качели можно представить в виде математического маятника переменной длины, описываемого уравнением (1.10). Качели раскачивают, приседая и поднимаясь в такт с качаниями, что равносильно изменению длины маятника.

Итак, выделим следующие важные свойства нелинейных систем.

1. При определенных соотношениях параметров нелинейной системы происходит потеря устойчивости – параметрический резонанс.
2. Особенности нелинейной системы начинают проявляться при переходе через определенное пороговое, критическое значение параметров. Именно благодаря этому свойству нелинейных систем, применимо линейное приближение. Природа как бы скрывает от нас нелинейность, которая тут же проявляется при превышении критического значения параметров.

- Любые физические константы – лишь первое приближение к реальности. Все они могут зависеть от различных факторов. Так как весьма незначительные изменения констант в уравнениях приводят к качественным изменениям решений, у нас нет оснований принимать их постоянными. Тем более, что никогда нельзя доказать неизменность констант за пределами точности эксперимента.

1.2. Кризис фундаментальной науки XX века

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 электроди-

намика 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 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.

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 [6], 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.

Необходимо понять, что специальная теория относительности Эйнштейна представляет собой примитивную теорию, в основе которой лежат линейные, упрощенные уравнения, и завернутую в красивый фантик философских рассуждений об относительности пространства-времени, относительности одновременности.

Фундаментальная наука XX века находится в кризисе. Но кризис не следует воспринимать как что-то плохое, отрицательное. Как показал Кун [15], 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. Мироззренческий 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.

1.3. Метод электрогидродинамической аналогии

Максвелл при построении электродинамики широко использовал аналогию между гидродинамикой и электродинамикой [16]. Важное место в своих работах Максвелл уделяет эфиру и называет эту среду по-разному [16,17,18,19]: электрическая жидкость, светоносная среда, электромагнитная среда, эфир, так называемый вакуум.

В теории относительности за основу берутся уравнения Максвелла для покоящихся сред. У Максвелла эти уравнения более общие, и они содержат нелинейные члены. Так уравнение для напряженности электрического поля у Максвелла в современных обозначениях выглядит [16]

$$\mathbf{E} = \frac{1}{c} \cdot \mathbf{V} \times \mathbf{B} - \frac{1}{c} \cdot \frac{\partial \mathbf{A}}{\partial t} - \text{grad } \varphi, \quad (1.14)$$

$$\mathbf{B} = \text{rot } \mathbf{A}, \quad (1.15)$$

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 (1.14), 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 [20]

$$\frac{d}{dt} = \frac{\partial}{\partial t} + \mathbf{V} \cdot \nabla, \quad (1.16)$$

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

Конвективная производная является нелинейным членом. В некоторых случаях, например, в акустике, этими членами, как величинами второго порядка малости, можно пренебречь.

В акустическом приближении для изменения давления в жидкости и газе получим

$$\frac{\partial^2 p}{\partial t^2} = a^2 \left(\frac{\partial^2 p}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 p}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 p}{\partial z^2} \right), \quad (1.17)$$

где p – давление, a – скорость звука.

Уравнение (1.17) есть линейное волновое уравнение, описывающее распространение акустических возмущений в неподвижной сплошной среде в трехмерном приближении.

Решение уравнения (1.17) представляет собой расходящиеся (сходящиеся) звуковые сферические волны от некоторого малого точечного источника звука. Математическое выражение для этих волн записывается следующим образом [21]

$$p = \frac{f(t \pm r/a)}{r}, \quad r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}, \quad (1.18)$$

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 (1.18), будет

$$x^2 + y^2 + z^2 = a^2 t^2. \quad (1.19)$$

Учитывая нелинейные члены в уравнениях, обусловленные конвективной производной (1.16), получим более сложные уравнения. Рассмотрим распространение звука в однородной поступательно движущейся среде со скоростью $V_0 = \text{const}$ вдоль оси Ox в трехмерном приближении. Опуская вывод, запишем уравнение для давления для этого случая [6]

$$\frac{\partial^2 p}{\partial t^2} = a^2(1 - M^2) \frac{\partial^2 p}{\partial x^2} + a^2 \frac{\partial^2 p}{\partial y^2} + a^2 \frac{\partial^2 p}{\partial z^2} - 2V_0 \frac{\partial^2 p}{\partial x \partial t}, \quad (1.20)$$

где $M = V_0/a$ – число Маха.

Если мы наблюдаем распространение звука в движущемся потоке из неподвижной системы координат (x, y, z, t) , то в этой системе координат уравнение акустики (1.17) изменяет свой вид (1.20). Решение уравнения (1.20) с учетом движущейся среды имеет более общее выражение [21]

$$p = \frac{f(t + R/a)}{R^*}, \quad (1.21)$$

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 $V_0 = 0$ решение (1.21) переходит в решение (1.18) для неподвижной среды. Особенность решения (1.21) заключается в том, что в решении для подвижной среды появляется 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, движу-

щейся равномерно и прямолинейно со скоростью и относительно среды, то этот случай сводится к рассмотренному здесь, если принять, что система координат неподвижна, а скорость потока, соответственно равна $V_0 = -u$, то есть в этой системе координат имеет место ветер со скоростью V_0 .

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 (1.19). Из инерциальной системы отсчета K' , движущейся равномерно и прямолинейно со скоростью u относительно системы K , мы увидим другую картину – решение (1.21). Звуковая волна уже не будет сферической и конфигурация волны будет зависеть от аналога релятивистского множителя $1/\sqrt{1-M^2}$.

В работе [6] показано, что волновое уравнение для скалярного электрического потенциала в движущейся среде или в системе отсчета, перемещающейся относительно неподвижной среды

$$\frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} = c^2(1-\beta^2) \frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} + c^2 \frac{\partial^2 \phi}{\partial y^2} + c^2 \frac{\partial^2 \phi}{\partial z^2} - 2V_0 \frac{\partial^2 \phi}{\partial x \partial t}, \quad (1.22)$$

где ϕ – скалярный электрический потенциал; $\beta = V_0/c$; V_0 – скорость электронной среды вдоль оси Ox или системы отсчета с обратным знаком; c – скорость света.

внешне совпадает с волновым уравнением (1.20) для давления в однородной поступательно движущейся среде. Поэтому можно ожидать, что решения, полученные для уравнения (1.20), распространяются на уравнение (1.22) при одинаковых начальных и граничных условиях.

Глава 2. Отказ от «светоносного эфира»

Это одна из основных ошибок теории относительности. Эфир существует, но на тот период наука не смогла ответить на вопрос, что он собой представляет. Как показано в работе [6], эфир представляет собой электронную среду, заполняющую все пространство, в которой электроны сохраняют ближний порядок. Максвелл свою электродинамику строил, широко привлекая метод электрогидродинамических аналогий. И аналогия эта не формальная, а присущая природе вещей. Уравнения динамики вакуума внешне совпадают с уравнениями акустики для подвижной среды. Устранив эфир, Эйнштейн лишился мощного метода познания.

2.1. Что представляет собой эфир?

Трактат по электричеству и магнетизму Максвелла [16] пронизан признанием среды, в которой происходят электромагнитные процессы.

Не случайно труды двух великих ученых Ньютона [22] и Максвелла [16] заканчиваются размышлениями о мировой среде. Вот что пишет Максвелл: «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». В XX веке Эйнштейн [23] отказался от «светоносного эфира», что лишило физику материальной основы. Развитие теории пошло по пути формально – математического подхода, требующего от ис-

следователей значительных интеллектуальных усилий, но часто не дающих положительного результата.

В работе [6] показано, 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

$$\lambda = \frac{h}{mv}, \quad (2.1)$$

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, ана-

лизируя экспериментальные результаты своего сына по дифракции электронов, отметил следующее [25]: «Итак, электрон 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. Эфир – мировая среда – физический вакуум представляет собой сплошную непрерывную электронную среду, заполняющую все пространство, в которой электроны сохраняют ближний порядок.
2. Впервые идею о том, что вакуум состоит из электронов, высказал в XX веке Дирак.

2.2. Плотность

Мы пришли к выводу, что мировая среда состоит из электронов. 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.

Установив, что мировая среда состоит из электронов и что это сплошная непрерывная среда, мы тем самым определили ее плотность, которая равняется плотности электрона

$$\eta = \frac{m_e}{V_e}, \quad (2.2)$$

где $m_e = 0,911 \cdot 10^{-30}$ кг – масса электрона, V_e – объем электрона.

Но трудность здесь заключается в том, что мы не знаем точно размеров электрона и, соответственно, его объема. Радиус электрона, равный [27] $r_e = 2,82 \cdot 10^{-15}$ м и называемый классическим радиусом электрона, не есть его геометрический размер, так как он определен из электростатической модели. В действительности, как отмечается в [27]: «экспериментально пока не удалось обнаружить "размеров" у электрона, хотя точность измерений доведена до 10^{-18} м». Это, видимо, объясняется тем, что электроны (мировая среда) являются средой – «переносчиком» информации, и измерение прямыми методами в этой среде ее структурных единиц затруднено.

Найдем диапазон возможных значений плотности электронной среды, приняв в качестве радиуса электрона значения $r_e = 2,82 \cdot 10^{-15}$ м и $r_e = 1 \cdot 10^{-18}$ м. Тогда

$$\eta = 9,7 \cdot 10^{12} \div 2,17 \cdot 10^{23} \text{ кг/м}^3. \quad (2.3)$$

Диапазон возможных значений плотности электронной среды весьма широк. Желательно определить значение плотности с большей точностью. В работе [6] при выводе второго закона Ньютона из уравнений динамики вакуума показано, что для совпадения выводимого закона со вторым законом Ньютона необходимо, чтобы плотность электронной среды следующим образом соотносилась с плотностью нейтрона

$$\eta = \frac{1}{6} \eta_n = \frac{1}{6} \frac{m_n}{V_n}, \quad (2.4)$$

где η_n – плотность нейтрона, $m_n = 1,675 \cdot 10^{-27}$ кг – масса нейтрона, $V_n = 1,15 \cdot 10^{-44}$ м³ – объем нейтрона при радиусе нейтрона $r_n = 1,4 \cdot 10^{-15}$ м.

Учитывая, что масса электрона m_e известна с достаточной точностью, из (2.4) найдем объем электрона

$$V_e = 6 \frac{m_e}{m_n} V_n = 6 \frac{0,911 \cdot 10^{-30}}{1,675 \cdot 10^{-27}} 1,15 \cdot 10^{-44} = 3,753 \cdot 10^{-47} \text{ м}^3. \quad (2.5)$$

Таким образом, уточненное значение плотности электрона и соответственно электронной среды равно

$$\eta = \frac{m_e}{V_e} = \frac{0,911 \cdot 10^{-30}}{3,753 \cdot 10^{-47}} = 2,427 \cdot 10^{16} \text{ кг/м}^3. \quad (2.6)$$

Мы получили для плотности электронной среды весьма большую величину, противоречащую нашему обыденному

опыту. Например, плотность стали, составляет $7,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, что значительно меньше плотности, полученной для электронной среды (2.6). Но может, мы не замечаем электронной среды именно потому, что она везде нас окружает и во всем содержится? Действительно, электроны являются составными элементами всех атомов, молекул, тел. Если электроны также являются составными элементами мировой среды, то не может инерционность тел быть результатом взаимодействия тела с электронной средой? Мы знаем, что масса тела – это мера вещества. Но, с другой стороны, масса тела выступает как мера инертности и мера гравитационного взаимодействия. В релятивистской механике масса зависит от скорости

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\beta^2}}, \quad (2.7)$$

где m_0 – масса покоя, $\beta = v/c$, v – скорость тела, c – скорость света в вакууме.

Есть определенное противоречие между определением массы как меры вещества и определением релятивистской массы по формуле (2.7). Если мы принимаем эти два определения массы, то получается зависимость количества вещества от скорости, что противоречит закону сохранения массы. В некоторых работах [28,29] предлагается отказаться от определения массы по формуле (2.7), а пользоваться релятивистским импульсом

$$p = \frac{mv}{\sqrt{1-\beta^2}}, \quad (2.8)$$

где масса m является инвариантом.

Такой подход отчасти оправдан, так как он устраняет существующее противоречие в определениях массы.

Но противоречие также можно устранить, если определить массу как меру взаимодействия вещества с электронной средой. Электронная среда – это среда, в которой совершаются все процессы, и все мироощущение происходит относительно этой среды. Эта среда выступает как бы нулевым уровнем, относительно которого ведется отсчет. Инерционность тела есть не что иное, как мера взаимодействия этого тела с электронной средой. Наделяя тело свойством инерционности, мы освобождаем себя от необходимости думать об этой среде.

Выводы:

1. Приняв, что мировая среда состоит из электронов, мы тем самым определили ее плотность, которая равна плотности электрона.
2. Масса – мера взаимодействия вещества с электронной средой.

2.3. Электрический заряд

В концепции мировой среды мы исходим из того, что эта среда состоит из электронов. Но если электроны обладают отрицательным зарядом, то возникает вопрос: почему этот отрицательный заряд внешне никак не проявляется и что вообще представляет собой заряд?

Различают два вида электрических зарядов [30], условно называемых положительными и отрицательными. Одноименно заряженные тела отталкиваются, разноименно заряженные

– притягиваются. Заряд электрона принят в качестве отрицательного и представляет собой элементарный электрический заряд, количественно равный $e = 1,6021892(46) \cdot 10^{-19}$ Кл.

Первоначально под зарядом тела понималось то, что оно получало в процессе зарядания. По Франклину [31], электричество, которое получается путем увеличения количества электрической материи в теле, называется положительным, а то, которое получается путем ее уменьшения, отрицательным. Но, перенеся свойство макротел быть заряженными на элементарные частицы, мы не добавили ясности, а только все усложнили. Эта проблема точно подмечена в работах Шаляпина [32]: «Нетрудно заметить, что при введении терминов "электрическая жидкость" и "заряд" в отношении электрона и других микрочастиц появляется явное как логическое, так и семантическое противоречие, поскольку макроскопическое свойство многих тел, а именно, способность "заряжаться" были перенесены на отдельный электрон. При этом "заряд" приобрел некую реальность вне зависимости от материальных объектов. Получается так, что любое тело, а в равной степени и электрон можно зарядить "зарядом". Здесь явно просматривается неверное использование русского языка, поскольку зарядить материальный объект можно чем угодно, но только не зарядом».

Максвелл считал заряд элементарной частицы понятием вспомогательным, временным. Так в [16] 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 тео-

рию электрических токов и тем самым избавиться от этих предварительных теорий».

В работе [6] показано, что 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 электрического заряда, а есть объем. Электрический заряд электрона тождественен его объему.

Выводы:

1. 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 электрического заряда, а есть объем. Электрический заряд электрона тождественен его объему.
2. 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.
3. Электронная среда – сжимаема.

Глава 3. Принципы относительности Галилея и Эйнштейна

Общепризнанная точка зрения гласит, что Эйнштейн обобщил принцип относительности механики на все законы природы. Но это не так. Принцип относительности Эйнштейна не имеет ничего общего с принципом относительности Галилея. Покажем это.

3.1. Принцип относительности Галилея

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. 3.1, первоначально неподвижного, а затем движущегося относительно берега прямолинейно и равномерно.

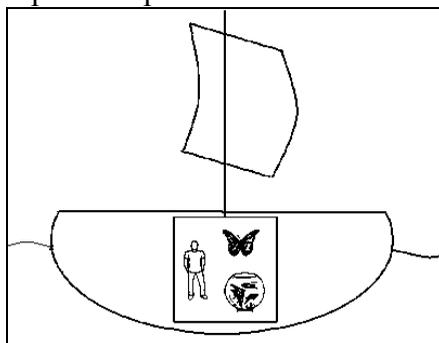


Рис. 3.1. Каюта корабля.

Приведем это место из «Диалогов» [33]: «Уединитесь с кем-либо из друзей в просторное помещение под палубой ка-

кого-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 некото-

рых из названных явлений: дым, несомненно стал бы отста-
 вать вместе с воздухом, мухи и бабочки вследствие сопротив-
 ления 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 кап-
 лях различие будет незначительным, а в прыжках или бро-
 шенных телах – совершенно неощутимым».

В принципе относительности Галилея сравниваются про-
 цессы 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 ин-
 вариантности, неизменности законов механики в инерциаль-
 ных системах отсчета. Этому требованию удовлетворяет вто-
 рой закон Ньютона, записанный в виде

$$m\mathbf{a} = \mathbf{F}, \quad (3.1)$$

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

Действительно, рассмотрим две инерциальные системы от-
 счета, движущиеся друг относительно друга с постоянной
 скоростью u . Одну из этих систем обозначим буквой K и бу-
 дем считать неподвижной, рис. 3.2.

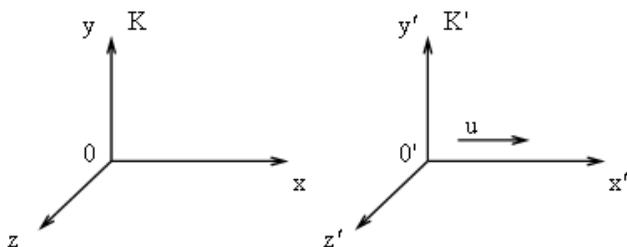


Рис. 3.2. Две инерциальные системы отсчета.

Тогда вторая система K' будет двигаться прямолинейно и равномерно. Если движение системы K' происходит вдоль оси x , как показано на рисунке 3.2, то координаты систем K и K' будут связаны между собой преобразованиями Галилея

$$x = x' + ut, \quad y = y', \quad z = z', \quad t = t'. \quad (3.2)$$

Дифференцируя левые и правые части выражений (3.2) по t , получим для скоростей

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= \frac{dx'}{dt} + u & \text{или} & \quad V_x = V_x' + u, \\ \frac{dy}{dt} &= \frac{dy'}{dt} & \text{или} & \quad V_y = V_y', \\ \frac{dz}{dt} &= \frac{dz'}{dt} & \text{или} & \quad V_z = V_z'. \end{aligned} \quad (3.3)$$

Дифференцируя еще раз, получим:

$$\begin{aligned} \frac{d^2x}{dt^2} &= \frac{d^2x'}{dt^2}, \\ \frac{d^2y}{dt^2} &= \frac{d^2y'}{dt^2}, \\ \frac{d^2z}{dt^2} &= \frac{d^2z'}{dt^2}, \end{aligned} \quad (3.4)$$

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

Масса m , входящая в уравнение (3.1), 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 Ньюто-

ну взаимодействием этого тела с окружающими телами и, следовательно, зависит от их взаимных расстояний и относительных скоростей. Таким образом, уравнение (3.1) 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?

3.1.1. Начальные и граничные условия

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 усло-

вий. 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.

Для иллюстрации этого обстоятельства рассмотрим падение капли из ведерка на неподвижном корабле, с которым свяжем систему отсчета K . Начальная скорость капли в неподвижной системе отсчета равна нулю, и траектория капли будет представлять собой вертикальную прямую. Рассмотрим этот же процесс падения капли из ведерка на неподвижном корабле из инерциальной системы отсчета K' , движущейся равномерно и прямолинейно со скоростью u относительно системы K . В системе K' для падающей капли будут другими начальные условия. Капля будет двигаться в горизонтальном направлении со скоростью $-u$, и траектория падения капли будет представлять собой параболу.

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 Мандельштам [34]. Также этот вопрос подробно разобран в работе Фока [35]. 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 относи-

тельности; 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 [35], 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 [36].

Рассмотрим, как обстоит дело с инвариантностью граничных условий и удастся ли обеспечить полную изолирован-

ность 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 [37] 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 [37], – 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 позволяет, 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 относитель-

ности Галилея выполняется лишь приближенно. Многие связи в природе слабые, разрывая их, пренебрегая ими, мы можем пользоваться принципом относительности.

3.1.2. 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 [38] 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 [38]: «...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.

3.2. Принцип относительности Эйнштейна

В теории относительности Эйнштейна понятие «принцип относительности» расширяется и выходит за рамки физической относительности. Принцип относительности Эйнштейна является формально-математическим принципом, не допускающим опытной проверки.

Специальная теория относительности (СТО) Эйнштейна базируется на двух постулатах, называемых принципом относительности и принципом постоянства скорости света [23]:

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 параграфе 3 [23] «§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 [35], 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 [36] 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 [23]

$$\begin{aligned}\tau &= \frac{t - \frac{v}{c^2}x}{\sqrt{1 - (v/c)^2}}, \\ \xi &= \frac{x - vt}{\sqrt{1 - (v/c)^2}}, \\ \eta &= y, \zeta = z,\end{aligned}\tag{3.5}$$

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 волна, которая распространяется в системе K со скоростью c

$$x^2 + y^2 + z^2 = c^2 t^2,\tag{3.6}$$

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

$$\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2 = c^2 \tau^2.\tag{3.7}$$

Почему именно сферическая волна инвариантна относительно преобразований Лоренца? Дело в том, что сфериче-

ская волна, также как и для акустических колебаний, есть решение линейного волнового уравнения

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} = c^2 \left(\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial z^2} \right), \quad (3.8)$$

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

Известно [39], что эти преобразования для линейного волнового уравнения в 1887 г. нашел Фогт и затем независимо получил Лоренц. Они получили название преобразований Лоренца. У Фогта это формально-математическое преобразование. Эйнштейн пытается вдохнуть в эти преобразования физическое содержание и интерпретирует их как новую теорию пространства-времени.

Преобразования Лоренца сохраняют инвариантным линейное волновое уравнение (3.8) в движущейся системе координат

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial \tau^2} = c^2 \left(\frac{\partial^2 \varphi}{\partial \xi^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \eta^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \zeta^2} \right). \quad (3.9)$$

Но как мы показали в параграфе 1.3, волновое уравнение для скалярного электрического потенциала (1.22) в движущейся системе отсчета будет изменять свой вид, и решение этого уравнения уже не будет представлять собой сферическую волну.

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.

Поэтому первая логическая ошибка в работе Эйнштейна [23] заключается в требовании одинаковости сферической волны, наблюдаемой из различных инерциальных систем отсчета, завуалированная подменой принципа относительности Галилея, принципом относительности Эйнштейна.

Вторая логическая ошибка – это применение преобразований Лоренца. Преобразования Лоренца сохраняют инвариантными лишь линейные уравнения. Линейные уравнения описывают мир в первом приближении. Для описания электродинамических процессов необходимо использовать нелинейные уравнения динамики вакуума, полученные в [6], которые не инвариантны относительно преобразований Лоренца.

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 [6].

В ранних работах по теории относительности [40] 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 [40], – 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 следую-

щее: 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 [40]: «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 [41], 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 го-

да значение лоренц-инвариантности еще более усилено [42]: «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.

Глава 4. Принцип постоянства скорости света

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

4.1. Постоянство скорости света

В качестве доказательства принципа постоянства скорости света сторонники теории относительности приводят опыт Майкельсона-Морли по обнаружению движения Земли относительно светонесущего эфира [43]. Но так ли это на самом деле? Сами авторы опыта [43] 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 (3.9) в движущейся системе отсчета. Но если учитывать нелинейные члены, волновое уравнение будет изменять свой вид (1.22) и скорость распространения возмущения будет зависеть от скорости движения среды и скорости движения системы отсчета. Действительно, найдем скорость распространения возмущения для линейного волнового уравнения (3.8). Воспользуемся, по аналогии, решением волнового линейного акустического уравнения (1.18)

$$\varphi = \frac{f(t \pm r/c)}{r}, \quad r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}, \quad (4.1)$$

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

$$\left(t - \frac{x}{c}\right) = \text{const.} \quad (4.2)$$

Фазовая скорость найдется

$$\frac{dx}{dt} = c. \quad (4.3)$$

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

Найдем скорость распространения возмущения для волнового уравнения (1.22) с учетом движущейся среды и движущейся системы отсчета. Воспользуемся, по аналогии, решением волнового акустического уравнения (1.21)

$$\varphi = \frac{f(t + R/c)}{R^*}, \quad (4.4)$$

где $R = \frac{\beta x^* \pm R^*}{\sqrt{1-\beta^2}}$, $R^* = \sqrt{x^{*2} + y^2 + z^2}$, $x^* = \frac{x}{\sqrt{1-\beta^2}}$, $\beta = V_0/c$.

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

$$\left(t - \frac{x}{(1 + \beta) \cdot c}\right) = \text{const.} \quad (4.5)$$

Фазовая скорость найдется

$$\frac{dx}{dt} = c + V_0. \quad (4.6)$$

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 (1.20) и уравнения для электрического потенциала с учетом нелинейных членов (1.22).

4.2. 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 электрического потенциала с учетом нелинейных членов (1.22) отношение скорости к скорости света не входит под знаком квадратного корня.

Рассмотрим стационарное движение электронной среды со скоростью u в направлении оси x в двумерном, плоском приближении. Тогда производные по времени будут равны нулю и уравнение (1.22) запишется:

$$(1 - \beta^2) \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} = 0. \quad (4.7)$$

где φ – электрический потенциал, $\beta = u/c$, u – скорость электронной среды в направлении оси x , c – скорость света.

Уравнение (4.7) хорошо известно в гидроаэродинамике [20,44] 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

$$\beta < 1 \text{ и } \beta > 1. \quad (4.8)$$

Перепишем уравнение (4.7) для случая $\beta > 1$ в виде

$$(\beta^2 - 1) \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} = 0. \quad (4.9)$$

Уравнения (4.7) и (4.9) при переходе через скорость света меняют свой тип. Уравнение (4.7) при $\beta < 1$ является уравнением эллиптического типа. Уравнение (4.9) при $\beta > 1$ является уравнением гиперболического типа.

Рассмотрим случай, когда источник возмущения, в качестве которого примем движущийся электрон, движется со сверхсветовой скоростью $u > c$ и, следовательно, с такой же скоростью движется центр сферической поверхности, ограничивающей в данный момент времени зону распространения возмущения для каждого положения источника – рис. 4.1.

Так как источник возмущения движется с постоянной скоростью u , 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 $\beta = \frac{u}{c}$. Как видно из рис. 4.1

$$\sin \alpha = \frac{c}{u} = \frac{1}{\beta}. \quad (4.10)$$

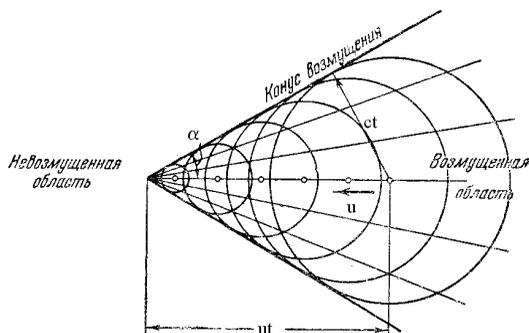


Рис. 4.1. Распространение возмущения электрического потенциала от движущегося источника при движении со скоростью, большей скорости света $u > c$. Рисунок взят из работы [45].

Рассмотренные особенности распространения возмущения хорошо изучены в аэродинамике [20,44,45]. 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 [46], представляющее собой излучение света электронами, движущимися в среде с постоянной скоростью u , превышающей скорость распространения световых волн в этой среде

$$u > \frac{c}{n}, \quad (4.11)$$

где u – 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 (4.11), 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 $\beta > 1$.

Глава 5. Преобразования Галилея и Лоренца

Преобразования Лоренца сохраняют инвариантными линейные уравнения. Мир нелинеен. Попытка описать нелинейный мир линейными уравнениями приводит к искажению реальных связей природы.

5.1. Преобразования Галилея

В параграфе 3.1 мы рассмотрели преобразования Галилея (3.2), относительно которых инвариантен II закон Ньютона. Но для выполнения принципа относительности Галилея инвариантности II закона Ньютона недостаточно. Также необходима инвариантность начальных и граничных условий. Более того, волновое уравнение акустики для движущейся среды (1.20) не инвариантно относительно преобразований Галилея. Хотя для акустических процессов принцип относительности Галилея для покоящегося и движущегося корабля выполняется. Тут важно что-то другое. Это что-то другое установил Галилей [33]: «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. Это понимал также и Ньютон. Приведем формулировку принципа относительности, данную И. Ньютоном, Следствие V «Начал» [22]:

- «Относительные движения друг по отношению к другу тел, заключенных в каком-либо пространстве, одинаковы, покоится ли это пространство, или движется равномерно и прямолинейно, без вращения».

И далее Ньютон поясняет, что это следует из II закона и подтверждается обильно опытами [22]: «Все движения на корабле совершаются одинаково, находится ли он в покое, или движется равномерно и прямолинейно».

Подчеркнем в формулировке Ньютона фразу «без вращения». Из второго закона, записанного в виде (3.1), этого не следует. Второй закон Ньютона, записанный в виде (3.1), инвариантен относительно вращений, и в этом можно усмотреть его недостаток. Силы инерции (центробежные, кориолисовы) приходится искусственно вводить во второй закон при рассмотрении неинерциальных систем отсчета.

5.2. Преобразования Лоренца

Преобразования Лоренца сохраняют инвариантными линейные, упрощенные уравнения. В теории относительности Эйнштейна используются линеаризованные уравнения Максвелла. Мир нелинеен и в общем случае описывается нелинейными уравнениями. Попытка описать нелинейный мир линейными уравнениями приводит к искажению реальных связей природы. Поэтому преобразования Лоренца представляют интерес с точки зрения математики и не относятся к физической реальности.

Так, уравнение (1.22) не инвариантно относительно преобразований Лоренца, но оно описывает реальные связи природы и требует более тщательного рассмотрения.

5.3. 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 относительности 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 обес-

печить 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.

Выводы:

1. Преобразования Лоренца сохраняют инвариантными линейные уравнения. В теории относительности Эйнштейна используются линеаризованные уравнения Максвелла. Мир нелинеен. Попытка описать нелинейный мир линейными уравнениями приводит к искажению реальных связей природы. Преобразования Лоренца представляют интерес с точки зрения математики и являются формально-математическими преобразованиями. Интерпретация преобразований Лоренца как физических приводит к искажению реальных связей и неверным выводам.
2. 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.*
3. Обобщенный принцип относительности является лишь приближенным.

Глава 6. 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 [47]. 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.

6.1. Принцип единства мира

В качестве философской основы построения теории прием 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.

6.2. 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 [48]. 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 [48], – 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

$$\xi^i = \xi^i(x^1, x^2, x^3, t) \quad i = 1, 2, 3, \quad (6.1)$$

мы сможем определить положение электронной среды в системе отсчета наблюдателя

$$x^i = x^i(\xi^1, \xi^2, \xi^3, t) \quad i = 1, 2, 3 \quad (6.2)$$

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.

6.3. 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 [49]: «...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 [49]: «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 одновременности, позволяет ввести абсолютное время и отказаться от относительного времени, введенного в специальной теории относительности и не отражающего объективных связей природы.

Как справедливо отметил Потехин [50]: «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.».

6.4. Гештальт-переключение

В теории относительности Эйнштейн использовал гештальт-переключение с реальных физических проблем на проблемы пространства-времени, проблему относительности одновременности, уводящих физику в дебри демагогических рассуждений о «парадоксе близнецов» и пр. и пр.

Гештальты – это динамические структуры сознания, которые используются людьми для организации частных восприятий в единое целое и задают смысл получаемой информации. В качестве примера приведем двойственные рисунки, требующие для восприятия гештальт-переключения.



У нормального человека динамические структуры сознания формируются в процессе контакта с природой, с окружающим миром и поэтому отражают объективную реальность. Именно поэтому многие не воспринимают теорию относительности Эйнштейна – она не отражает реальных связей природы. Чтобы научиться воспринимать теорию относительности, необходимо создать в сознании новый гештальт, не отражающий объективных связей.

Глава 7. Формула Эйнштейна – эквивалентности массы и энергии

Формула Эйнштейна [51]

$$E = mc^2, \quad (7.1)$$

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?

7.1. 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 [6]

$$\beta_\phi = \frac{1}{\eta} \frac{d\eta}{d\phi} = \frac{1}{\eta c^2} = \frac{1}{2,427 \cdot 10^{16} \cdot (3 \cdot 10^8)^2} = 4,6 \cdot 10^{-34} \text{ м}^2/\text{Н}, \quad (7.2)$$

$$G = \frac{1}{\beta_\phi} = \eta c^2 = 2,427 \cdot 10^{16} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = 2,18 \cdot 10^{33} \text{ Н/м}^2, \quad (7.3)$$

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

$$E = V \cdot G = V\eta c^2 = mc^2, \quad (7.4)$$

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

Формула (7.4) представляет собой формулу Эйнштейна (7.1). Из нашего рассмотрения вытекает, что формула Эйнштейна (7.1) фактически выражает упругие свойства электронной среды.

7.2. Воздух как упругая среда

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

$$\beta_p = \frac{1}{\rho} \frac{d\rho}{d\rho} = \frac{1}{\rho a^2} = \frac{1}{1,2 \cdot (343)^2} = 7,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{Н}, \quad (7.5)$$

$$G = \frac{1}{\beta_p} = \rho a^2 = 1,2 \cdot (343)^2 = 1,41 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2, \quad (7.6)$$

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

Рассмотрим фиксированный объем воздушной среды V . Тогда для воздуха получим

$$E = V \cdot G = V\rho a^2 = ma^2, \quad (7.7)$$

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

Формула (7.7), запишем ее в виде

$$E = ma^2, \quad (7.8)$$

аналогична формуле Эйнштейна (7.1). Но из анализа формулы (7.8) мы не делаем вывода, что масса воздуха эквивалентна энергии.

В формулах (7.1) и (7.8) используется формальное совпадение размерности энергии [Дж = Н·м] и модуля упругости, умноженного на объем $[\frac{H}{M^2} \cdot m^3 = H \cdot m]$.

Формула Эйнштейна (7.1) 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 [52], 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 $[\frac{H}{M^2} \cdot m^3 = H \cdot m]$.

Глава 8. Общая теория относительности

Специальная теория относительности выделяет из всего многообразия возможных движений равномерное и прямолинейное движение, что существенно ограничивает область ее применения. Естественно желание обобщить теорию на все возможные случаи движения. А. Эйнштейн по этому поводу пишет [53]: «Теория, называемая в настоящее время "теорией относительности", основана на предположении, что существует некоторая "привилегированная" система отсчета K , в которой законы природы принимают особенно простую форму; при этом, однако, напрасно не ставится вопрос, в чем же возможная причина привилегированности указанной системы отсчета K перед другой системой отсчета K' (например, "вращающейся"). Это, по-моему, является серьезным недостатком теории». В основу такого обобщения А. Эйнштейн положил принцип эквивалентности сил гравитации и инерции.

Обобщая принцип относительности, А. Эйнштейн отмечает [54]: «...мы имеем все основания рассматривать вращающуюся систему K' как покоящуюся и интерпретировать поле центробежных сил как некоторое гравитационное поле». Но так ли это на самом деле?

8.1. Силы инерции

Рассмотрим, что представляют собой силы инерции.

В работе [6] установлено, что пространство заполнено электронной средой, в которой электроны сохраняют ближний порядок. Масса тела есть мера взаимодействия вещества, состоящего из нуклонов, с электронной средой. На макро-

уровне электронная среда подвижна, что и делает ее «невидимой».

Запишем полученный в работе [6] второй закон Ньютона в виде

$$\mathbf{F} = m \frac{d\mathbf{V}}{dt}, \quad (8.1)$$

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

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

$$\mathbf{F} = m \frac{d\mathbf{V}}{dt} = m\mathbf{a} = \frac{d(m\mathbf{V})}{dt} = \frac{d\mathbf{p}}{dt}, \quad (8.2)$$

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 [22]: «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 [55,56] 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 [20]

$$\frac{d\mathbf{V}}{dt} = \frac{\partial\mathbf{V}}{\partial t} + (\mathbf{V} \cdot \nabla)\mathbf{V} = \frac{\partial\mathbf{V}}{\partial t} + \text{rot}\mathbf{V} \times \mathbf{V} + \text{grad}\left(\frac{V^2}{2}\right), \quad (8.3)$$

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 (8.3), второй закон Ньютона (8.1) переписывается

$$\mathbf{F} = m \cdot \left(\frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} + \text{rot} \mathbf{V} \times \mathbf{V} + \text{grad} \left(\frac{V^2}{2} \right) \right). \quad (8.4)$$

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

Рассмотрим движение тела в цилиндрических координатах r, φ, 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. 8.1. Составляющие скорости будут равны $V_r, V_\varphi = \omega r, V_z = 0$.

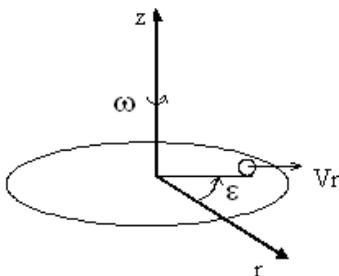


Рис. 8.1. – Движение тела в цилиндрических координатах.

Проекция $\text{rot} \mathbf{V}$ найдется

$$\left. \begin{aligned} \operatorname{rot}_r \mathbf{V} &= \frac{1}{r} \frac{\partial V_z}{\partial \varepsilon} - \frac{\partial V_\varepsilon}{\partial z} = 0, \\ \operatorname{rot}_\varepsilon \mathbf{V} &= \frac{\partial V_r}{\partial z} - \frac{\partial V_z}{\partial r} = 0, \\ \operatorname{rot}_z \mathbf{V} &= \frac{1}{r} \cdot \left(\frac{\partial(rV_\varepsilon)}{\partial r} - \frac{\partial V_r}{\partial \varepsilon} \right) = 2\omega. \end{aligned} \right\} \quad (8.5)$$

Тогда

$$\operatorname{rot} \mathbf{V} \times \mathbf{V} = \begin{vmatrix} \mathbf{e}_r & \mathbf{e}_\varepsilon & \mathbf{e}_z \\ 0 & 0 & 2\omega \\ V_r & V_\varepsilon & 0 \end{vmatrix} = -\mathbf{e}_r 2\omega^2 r - \mathbf{e}_\varepsilon (-2\omega V_r). \quad (8.6)$$

Проекции градиента квадрата скорости найдутся

$$\left. \begin{aligned} \operatorname{grad}_r \left(\frac{V^2}{2} \right) &= \frac{1}{2} \frac{\partial (\omega^2 r^2 + V_r^2)}{\partial r} = \omega^2 r, \\ \operatorname{grad}_\varepsilon \left(\frac{V^2}{2} \right) &= \frac{1}{2r} \frac{\partial (\omega^2 r^2 + V_r^2)}{\partial \varepsilon} = 0. \end{aligned} \right\} \quad (8.7)$$

Второй закон Ньютона (8.4) в проекциях на оси r, ε , с учетом (8.6) и (8.7), запишется

$$\left. \begin{aligned} m \left(\frac{\partial V_r}{\partial t} - \omega^2 r \right) &= F_r, \\ m \left(\frac{\partial V_\varepsilon}{\partial t} + 2\omega V_r \right) &= F_\varepsilon. \end{aligned} \right\} \quad (8.8)$$

Перепишем систему уравнений (8.8) в следующем виде:

$$\left. \begin{aligned} m \frac{\partial \mathbf{V}_r}{\partial t} &= \mathbf{F}_r + m\omega^2 \mathbf{r}, \\ m \frac{\partial \mathbf{V}_\varepsilon}{\partial t} &= \mathbf{F}_\varepsilon - 2m\omega \mathbf{V}_r. \end{aligned} \right\} \quad (8.9)$$

Второй член в правой части первого уравнения системы (8.9) представляет собой центробежную силу инерции

$$\mathbf{F}_ц = m\omega^2 \mathbf{r}. \quad (8.10)$$

Второй член в правой части второго уравнения системы (8.9) представляет собой кориолисову силу инерции

$$\mathbf{F}_к = -2m\omega \mathbf{V}_r. \quad (8.11)$$

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

Следует отметить, что в гидродинамике уже давно, начиная с работ Эйлера, второй закон Ньютона записывается с учетом центробежных и кориолисовых сил. Покажем это. Приведем уравнение движения Эйлера для жидкости [20]:

$$\rho \left(\frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} + \text{rot} \mathbf{V} \times \mathbf{V} + \text{grad} \left(\frac{V^2}{2} \right) \right) = \rho \mathbf{G} - \text{grad} p, \quad (8.12)$$

где ρ и p – плотность и давление жидкости или газа; \mathbf{V} – вектор скорости; \mathbf{G} – вектор объемных сил, отнесенных к единице массы.

Рассмотрим, как и Ламб [57], равномерно вращающийся с постоянной угловой скоростью ω сосуд, с находящейся внутри жидкостью, рис. 8.2,

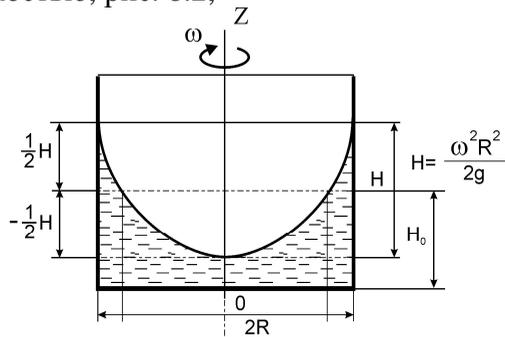


Рис. 8.2. Вращающийся сосуд с жидкостью. Рисунок взят с сайта http://www.evgars.com/new_page_18.htm

Рассмотрим задачу в цилиндрических координатах r, ϵ, z , причем ось z направим вертикально вверх. Вдоль оси z действует сила тяжести $G_z = -g$; $G_\epsilon = 0$; $G_r = 0$. Проекции скорости жидкости найдутся

$$V_r = 0; V_\epsilon = \omega r; V_z = 0. \quad (8.13)$$

Проекции $\text{rot} \mathbf{V}$ будут равны

$$\left. \begin{aligned} \text{rot}_r \mathbf{V} &= \frac{1}{r} \frac{\partial V_z}{\partial \epsilon} - \frac{\partial V_\epsilon}{\partial z} = 0, \\ \text{rot}_\epsilon \mathbf{V} &= \frac{\partial V_r}{\partial z} - \frac{\partial V_z}{\partial r} = 0, \\ \text{rot}_z \mathbf{V} &= \frac{1}{r} \cdot \left(\frac{\partial (r V_\epsilon)}{\partial r} - \frac{\partial V_r}{\partial \epsilon} \right) = 2\omega. \end{aligned} \right\} \quad (8.14)$$

Тогда

$$\left. \begin{aligned} \operatorname{rot} \mathbf{V} \times \mathbf{V} &= \begin{vmatrix} \mathbf{e}_r & \mathbf{e}_\varepsilon & \mathbf{e}_z \\ 0 & 0 & 2\omega \\ 0 & V_\varepsilon & 0 \end{vmatrix} = -\mathbf{e}_r 2\omega^2 r; \\ \operatorname{grad}_r \left(\frac{V^2}{2} \right) &= \frac{1}{2} \frac{\partial (\omega^2 r^2)}{\partial r} = \omega^2 r. \end{aligned} \right\} \quad (8.15)$$

Уравнение движения (8.12), с учетом (8.15), в проекциях на оси r, z запишется

$$\left. \begin{aligned} -\rho \omega^2 r &= -\frac{\partial p}{\partial r}, \\ 0 &= -\rho g - \frac{\partial p}{\partial z}. \end{aligned} \right\} \quad (8.16)$$

Уравнения (8.16) имеют общий интеграл

$$z = \frac{\omega^2 r^2}{2g} + \text{const.} \quad (8.17)$$

Таким образом, свободная поверхность жидкости представляет собой параболоид вращения, обращенный вогнуто-стью кверху (рис. 8.2), с параметром $\omega^2 / 2g$.

Подъем воды у стенок сосуда, как отмечает Ньютон [22]: «...указывает на стремление ее частиц удалиться от оси вращения, и по этому стремлению обнаруживается и измеряется истинное и абсолютное вращательное движение воды, которое, как видно, во всем совершенно противоположно относительному движению».

Выводы:

1. Силы инерции представляют собой силы, действующие на тело со стороны электронной среды при ее ускорении.
2. Предлагаемая уточненная форма записи второго закона Ньютона с учетом подвижной электронной среды, заполняющей все пространство, естественным образом объясняет появление центробежных и кориолисовых сил инерции в неинерциальных системах отсчета.

8.2. Гравитация

Рассмотрим, что представляют собой силы тяготения.

В работе [6] показано, что закон тяготения Ньютона выводится из уравнения для скалярного потенциала ϕ , записанного с учетом нелинейных членов

$$\frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} + 2(\mathbf{V} \cdot \nabla) \frac{\partial \phi}{\partial t} + \left(\frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} \cdot \nabla \right) \phi + (\mathbf{V} \cdot \nabla)(\mathbf{V} \cdot \nabla) \phi = c^2 \nabla^2 \phi, \quad (8.18)$$

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

$$\mathbf{V} = \overline{\mathbf{V}} + \mathbf{V}', \quad \phi = \overline{\phi} + \phi'. \quad (8.19)$$

Проведем осреднение по времени уравнения (8.18) 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 [6]

$$F = -\gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}, \quad (8.20)$$

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 [6]

$$\gamma = \frac{1}{6\eta c^2} \frac{1}{T} \int_t^{t+T} \left(\frac{\partial \mathbf{V}'}{\partial t} \right)^2 dt, \quad (8.21)$$

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

Анализ полученных выражений (8.20) и (8.21) 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 при-

водит к возникновению осредненной силы притяжения между телами.

8.3. Принцип эквивалентности сил гравитации и инерции

Проведенное в параграфах 8.1 и 8.2 рассмотрение сил инерции и гравитации позволяет отметить, что с физической точки зрения это принципиально отличные силы. Используемый в общей теории относительности принцип эквивалентности сил гравитации и инерции искажает реальные связи и физические закономерности природы.

8.4. 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.

Заключение

Необходимо понять, что специальная теория относительности Эйнштейна представляет собой примитивную теорию, в основе которой лежат линейные уравнения, и завернутую в красивый фантик философских рассуждений об относительности пространства-времени, относительности одновременности. Мир нелинеен, попытка описать нелинейный мир линейными уравнениями приводит к искажению реальных связей.

Положительное значение специальной теории относительности заключается в появлении в решениях уравнений релятивистского множителя, который должен появляться не из преобразований Лоренца, а из решений нелинейных уравнений динамики вакуума. То есть теория относительности в некоторых частных случаях дает решения, совпадающие с истинными решениями нелинейных уравнений динамики.

Общая теория относительности является формально-математическим построением, представляющим интерес с точки зрения математики и не отражающим объективных связей природы.

В целом, теория относительности искажает реальные связи природы, использует упрощенные линейные уравнения и требует кардинального пересмотра.

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. Миткевич В.Ф. Магнитный поток и его преобразования. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1946. – 358 с.
4. Лебедев Т.А. О возможностях классической физики (теории) при истолковании явлений макромира. Часть I. – Кировград, 1984. – 108 с.
5. Денисов А.А. Мифы теории относительности. Вильнюс: ЛитНИИИТИ, 1989. – 52 с.
6. 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>
7. Справочник по элементарной математике, /Бевз Г.П., Фильчаков П.Ф., Швецов К.И., Яремчук Ф.П. – Киев: Наукова думка, 1972. – 528 с.
8. Савельев И.В. Курс общей физики, т. 1. – М.: Наука, 1982. – 432 с.
9. Стретт Дж. В. (Лорд Рэлей). Теория звука. В двух томах, т. I, II. – М.: Гостехиздат, 1955.
10. Бабаков И.М. Теория колебаний. – М.: Наука, 1968. – 560 с.
11. Рабинович М.И., Трубецков Д.И. Введение в теорию колебаний и волн. – М.: Наука, 1984. – 432 с.
12. Стрелков С.П. Введение в теорию колебаний. – М.-Л.: Техн.-теор. лит., 1950. – 344 с.
13. Основы теории колебаний. /Мигулин В.В., Медведев В.И., Мустель Е.Р., Парыгин В.Н. – М.: Наука, 1978. – 392 с.
14. Прочность, устойчивость, колебания. Справочник в 3-х томах, т. 3. – М.: Машиностроение, 1968. – 567 с.

15. Кун Т. Структура научных революций. – М.: Прогресс, 1977. – 300 с.
16. Максвелл Дж. К. Трактат об электричестве и магнетизме. В двух томах, т. I, II. – М.: Наука, 1989.
17. 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.
18. 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.
19. Максвелл Дж. К. Эфир. С. 195-209. В сборнике «Речи и статьи». – М. – Л.: Изд-во техн.-теор. л-ры, 1940. – 227 с.
20. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. Изд. 5-е. – М.: Наука, 1978. – 736 с.
21. Блохинцев Д.И. Акустика неоднородной движущейся среды. – М.: Наука, 1981. – 206 с.
22. Ньютон И. Математические начала натуральной философии. – М.: Наука, 1989. – 688 с.
23. Эйнштейн А. К электродинамике движущихся тел. - Собрание научных трудов, т.1. – М.: Наука, 1965, с. 7-35.
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. Кухлинг Х. Справочник по физике. – М.: Мир, 1982. – 520 с.
28. Окунь Л.Б. Понятие массы. УФН, т. 158, вып. 3, 1989, с. 511-530.
29. Розман Г.А. Специальная теория относительности. – Псков: Изд-во ПО ИПКРО, 1995. – 107 с.

30. Физический энциклопедический словарь. – М.: Сов. энциклопедия, 1984. – 994 с.
31. Кудрявцев П.С. Курс истории физики. – М.: Просвещение, 1982. – 448 с.
32. Шалапин А.Л. Наиболее типичные ошибки в современной физике, 2008. Электронный вариант работы представлен на сайте: http://lit.lib.ru/s/shaljapin_a_1/text_0020.shtml
33. Галилей Г. Диалог о двух главнейших системах мира – птолемеевой и коперниковой. Избранные труды, т.1. – М.: Наука, 1964. – 640 с.
34. Мандельштам Л.И. Лекции по оптике, теории относительности и квантовой механике. – М.: Наука, 1972. – 439 с.
35. Фок В.А. Теория Эйнштейна и физическая относительность. М.: Знание, 1967. – 48 с.
36. Потехин А.Ф. Об эволюции принципа относительности от Коперника до Эйнштейна. Hadronic Journal Supplement, 14, 297-313 (1999). <http://potjekhin.narod.ru/articles.html>
37. Справочник по технической акустике: Пер. с нем. /Под ред. М. Хекла и Х. А. Мюллера. – Л.: Судостроение, 1980. – 440 с.
38. Жуковский Н.Е. О парадоксе Дюбуа. С. 269-277. Собрание сочинений, т. 3. М–Л: Гостехиздат, 1949. – 700 с.
39. Паули В. Теория относительности: Пер. с англ. – 2-е изд., – М.: Наука, 1983. – 336 с.
40. Эйнштейн А. Теория относительности. – Собрание научных трудов, т. 1. – М.: Наука, 1965, с. 175-186.
41. Эйнштейн А. Теория относительности. – Собрание научных трудов, т. 1. – М.: Наука, 1965, с. 410-424.
42. Эйнштейн А. Относительность и проблема пространства. – Собрание научных трудов, т. II. – М.: Наука, 1966, с. 744-759.
43. Майкельсон А., Морли Э. Об относительном движении Земли и светоносного эфира, с. 514-523. В книге: Голин Г.М.,

- Филонович С.Р. Классики физической науки. – М.: ВШ, 1989. – 576 с.
44. Прандтль Л. Гидроаэродинамика. – М.: Изд. иностранной л-ры, 1949. – 520 с.
45. Фабрикант Н.Я. Аэродинамика. – М.: Наука, 1964. – 814 с.
46. Франк И.М. Излучение Вавилова-Черенкова. Вопросы теории. – М.: Наука, 1988. – 288 с.
47. Пуанкаре А. О науке. – М.: Наука, 1990. – 736 с.
48. Седов Л.И. Механика сплошной среды, т. I. – М.: Наука, 1976. – 536 с.
49. Уитроу Дж. Структура и природа времени / Современные проблемы астрофизики; Пер с англ. – М.: Знание, 1984. – 64 с.
50. Потехин А.Ф. Об ошибочности принципа Эйнштейна о постоянстве скорости света (2003), 3 с.
<http://potjekhin.narod.ru/articles.html>
51. Эйнштейн А. Зависит ли инерция тела от содержащейся в нем энергии? – Собрание научных трудов, т. 1. – М.: Наука, 1965, с. 36-38.
52. 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>
53. Эйнштейн А. Принципиальные вопросы обобщенной теории относительности и теории гравитации. — Собрание научных трудов, т.1. – М.: Наука, 1965, с. 319 -325.
54. Эйнштейн А. Формальные основы общей теории относительности. – Собрание научных трудов, т.1. – М.: Наука, 1965, с. 326-384.
55. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике, т. 1. Современная наука о природе. Законы механики. – М.: Мир, 1977. – 263 с.
56. Ишлинский А.Ю. Механика относительного движения и силы инерции. – М.: Наука, 1981. – 191 с.
57. Ламб Г. Гидродинамика. – М-Л.: ЮГИЗ, 1947. – 928 с.

Воронков Сергей Семенович

**Теория относительности Эйнштейна
и
парадигма нелинейности**

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

Подписано в печать 18.08.16. Формат 60x84/16.
Усл. печ. л. 5,0. Тираж 200 экз. Заказ № 143.

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