

В.М. Бернштейн

МАССА И ЭНЕРГИЯ

Развитие электродинамики и теории гравитации Вебера

**Сравнение с теорией относительности
и с эфирной теорией Лоренца**

**Квантовая механика
без принципов «дуализма волны и частицы»
и «неопределенности»**

Москва 2010

В.М. Бернштейн

МАССА И ЭНЕРГИЯ

Развитие электродинамики и теории гравитации Вебера

**Сравнение с теорией относительности
и с эфирной теорией Лоренца**

**Квантовая механика
без принципов «дуализма волны и частицы»
и «неопределенности»**



Москва 2010

Бернштейн В.М.

Б 51

Масса и энергия. Развитие электродинамики и теории гравитации Вебера. Сравнение с теорией относительности и с эфирной теорией Лоренца. Квантовая механика без принципов «дуализма волны и частицы» и «неопределенности». — М.: Издательство «Спутник+», 2010. — 251 с.

ISBN 978-5-9973-0674-8

Современная теоретическая физика, базирующаяся на теории относительности (ТО) и признанной трактовке квантовой механики, содержит парадоксы и отступления от логики — автор не одинок в подобном суждении, его разделяют и отдельные сторонники этих теорий. «Решение» проблем сводится к провозглашению «принципов», «освобождая» тем самым непонятные явления от необходимости их объяснения. Например, в ТО из-за связи преобразований параметров с восприятием «наблюдателя» отрицается объективная реальность, в «принципе неопределенности» отрицается наличие причин изменений, в «принципе дуализма» фактически отождествляются волна и частица.

В данной работе показано, что результаты экспериментов, «объясненные» ссылками на «принципы», в основном, находят обоснование без противоречий и парадоксов путем развития «забытых» работ Ампера, Вебера, Лоренца.

Содержание в значительной части посвящено понятию «массы» и ее связи с энергией. Из уравнений Вебера следует, что масса — не определенная характеристика частиц — она образуется при взаимодействии других частиц, главным образом, космических тел, что и создает эффект инерциальной системы. Формула $E = mc^2$ не только строго не выводится в ТО, что отмечают ряд авторов, но и, исходя из уравнений Вебера, неверно трактуется: масса, соответствующая весу тела, не является источником энергии — необходимо затратить данную энергию, чтобы частица приобрела предельную скорость. Трактовка этой формулы Пуанкаре, как и «принципа относительности» в его теории, также отличны от ТО.

Исходя из теории Вебера, в которой взаимодействие тел зависит от их относительной скорости, приводится корректировка классической механики.

Излагается подход к квантовой механике без указанных «принципов».

ББК 22.31

Отпечатано с готового оригинал-макета автора.

ISBN 978-5-9973-0674-8

© Бернштейн В.М., 2010

Bernstein V.M.

B 51

Mass and energy. Development of Weber's electrodynamics and gravitation theory. Comparison with relativity theory and Lorentz's ether theory. Quantum mechanics without the particle-wave dualism and uncertainty principles. — M.: Publishing house «Sputnik+», 2010. — 251 p.

ISBN 978-5-9973-0674-8

Modern theoretical physics, based on relativity theory (RT) and the conventional treatment of quantum mechanics, contains paradoxes and logic violations; the author is not unique in such a judgment, it is shared even by some supporters of these theories. The problems are «solved» by proclaiming certain «principles» thus avoiding the necessity of explaining the incomprehensible phenomena. For instance, RT denies the objective reality due to a relationship of measurable quantities transformation with an observer's perception; the *uncertainty principle denies the existence of reasons for changes, and the particle-wave dualism actually identifies waves and particles.*

The present work shows that the results of experiments «explained» by referring to the «principles» generally find their basis in a development of forgotten works of Ampere, Weber and Lorentz, without contradictions and paradoxes.

The content of the book is to a large extent devoted to the notion of mass and its relation to energy. From Weber's equations it follows that mass is not a certain particle's characteristic but is formed by action of other particles, above all, celestial bodies, which create the effects of an inertial frame. The relation $E = mc^2$ not only lacks a derivation in RT, as is noted by some authors, but according to Weber's equation the notion of mass is treated wrongly: the mass corresponding to a body's weight is not a source of energy, but it is necessary to apply this energy in order that the particle gain a limiting velocity. Poincare's treatment of this relation, as well of his approach to the relativity principle, are also different from those in RT.

On the basis of Weber's theory, in which the interaction of bodies depends on their relative velocity, we perform correction of classical mechanics.

An approach to quantum mechanics free from the above «principles», is presented.

BBK 22.31

ISBN 978-5-9973-0674-8

© Bernstein V.M., 2010

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	9
ЧАСТЬ I ЭЛЕКТРОДИНАМИКА И ТЕОРИЯ ГРАВИТАЦИИ ВЕБЕРА. ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ И ТЕОРИЯ ЛОРЕНЦА	15
Глава 1 Электродинамика и теория гравитации Вебера.....	15
1.1 Электродинамика Вебера.....	15
1.2 Теория гравитации Вебера.....	21
Глава 2 Масса в уравнениях Вебера. Гравитационная и электрическая масса	23
Глава 3 Основания механики, следующие из теории Вебера и ведущей роли действия.....	30
3.1 Определения действия.....	30
3.2 Механика на основе уравнений Вебера в сравнении с классической механикой	38
3.3 Вывод уравнений Вебера	49
Глава 4 Сопоставление следствий теории гравитации Вебера и теории относительности.....	54
Глава 5 Магнитное взаимодействие в классической электродинамике и в уравнениях Вебера.....	58
5.1 Сравнение уравнений Ампера и «закона Ампера»	58
5.2 Вывод уравнений, соответствующих «закону Ампера» и «силе Лоренца»	64
5.3 Магнитное взаимодействие. «Теорема Лармора».....	67
5.4 «Дырочная проводимость» при эффекте Холла в полупроводниках.....	70
Глава 6 Преобразование Лоренца в его теории и преобразования Лоренца в теории Пуанкаре и теории относительности. 72	
6.1 Преобразование длины и времени в теории Лоренца	73

6.2 Преобразование Лоренца в теории Пуанкаре и теории относительности	77
Глава 7 Замедление времени в теории Лоренца. «Парадокс часов» в теории относительности	83
Глава 8 Масса и «энергия покоя» в теории относительности, теории Пуанкаре и в теории Лоренца	87
8.1 Масса в теории относительности и в теории Лоренца.....	87
8.2 Кинетическая энергия и «энергия покоя» в теории относительности	89
8.3 Кинетическая энергия и «энергия покоя», соответствующие теории Пуанкаре	95
8.4 Кинетическая энергия и «энергия покоя», соответствующие теории Лоренца	97
8.5 Сравнение потенциальной энергии, следующей из теорий Лоренца и Пуанкаре, с теорией Вебера	99
Глава 9 Вариант преобразований Лоренца — временное преобразование	102
9.1 Временное преобразование на базе преобразований Лоренца	102
9.2 Сравнение временного преобразования с уравнениями Вебера	106
Глава 10 Физическое моделирование взаимодействия зарядов, соответствующее уравнениям Вебера	113
10.1 Моделирование взаимодействия неподвижных зарядов.....	116
10.2 Моделирование взаимодействия зарядов при их относительном движении.....	118
Глава 11 Взаимодействие зарядов при их совместном движении в эфире.....	122
11.1 Проблема моделирования эфира	122
11.2 Моделирование зарядов при их совместном движении в эфире	123
11.3 Изменение взаимодействия зарядов в пучке заряженных частиц	128
Глава 12 Изменение силы притяжения при движении тела относительно Земли.....	130

ЧАСТЬ II КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА.	
ПОДХОД К ЯВЛЕНИЯМ В МИКРОМИРЕ	136
Глава 13 Логические противоречия в признанной трактовке квантовой механики — «волновой механике»	136
13.1 Принцип дуализма волны и частицы.....	138
13.2 Фотон в волновой механике	146
13.3 Принцип неопределенности	148
Глава 14 Подход к квантовой механике без принципов «дуализма волны и частицы» и «неопределенности»..	150
14.1 Концепция эфира	152
14.2 Квант действия	159
Глава 15 Электромагнитное излучение и традиционные частицы	167
15.1 Трактовка признаков «волны» у потока обычных, традиционных частиц	167
15.2 Проблема физического моделирования электромагнитного и гравитационного излучения.....	170
15.3 Физический смысл фотона. Квант электромагнитного излучения	175
15.4 Силовое воздействие фотона. Изменение базовых понятий классической механики...	181
Глава 16 Изменение постулатов Бора в модели атома как генератора электромагнитного излучения.....	183
Глава 17 Спин элементарных частиц. Спин электрона	190
Глава 18 Изменение трактовки соотношения неопределенностей Гейзенберга.....	200
Глава 19 Связь энергии и массы при ядерных реакциях	206
19.1 Эквивалентность энергии и массы при ядерных реакциях в теории относительности	206
19.2 «Энергия покоя» в теории относительности и в уравнениях Вебера	211
19.3 Вывод уравнения $E = mc^2$ в теории относительности ..	214
19.4 Проблема обоснования «дефекта массы»	216
19.5 Проблема внутриядерных сил	219

19.6 Проблема «превращения вещества в энергию и энергии — в вещество».....	221
19.7 Проблема единого взаимодействия	222
Примечания	227
Литература	244

**Дополнение к книге
(вкладыш)**

В. М. Бернштейн

МАССА И ЭНЕРГИЯ

**Развитие электродинамики и
теории гравитации Вебера**

**Сравнение с теорией относительности и
с эфирной теорией Лоренца**

М. Из-во «Спутник+» 2010г. ISBN-5-9973-0674-8

Книга «Масса и энергия» включает два направления: с одной стороны показана логическая несостоятельность основ современной физики — ТО и современной трактовки квантовой механики, с другой, — как альтернатива ТО, приводится дальнейшее развитие предшествующих работ Вебера и Лоренца.

В работе понятие масса и ее связь с энергией трактуется на основе уравнений Вебера, из которых, в частности, следует, что масса частицы не качественная ее характеристика — она индуцируется другими, взаимодействующими с ней частицами, в основном, окружающими космическими телами.

Выводы сопоставляются с ТО и эфирной теорией Лоренца.

Предложен, в частности, вариант преобразований Лоренца — временное преобразование, более близкое к классическому представлению о пространстве и позволяющее вывести уравнения взаимодействия, которые, как мы считали, близки к уравнениям Вебера, но не полностью выполняют основную функцию преобразований Лоренца — равенство скорости света в подвижном относительно эфира объекте в разных направлениях.

Однако проведенный анализ временного преобразования, уже после выхода книги, показал столь существенные результаты, связанные с тематикой данной работы, что мы сочли целесообразным выпустить дополнения.

Выяснилось, что временное преобразование не уступает преобразованию Лоренца по ее основному эффекту и полностью соответствует уравнениям Вебера. Это дополнительно показывает верность уравнений Вебера и их истоки.

Заодно приводим более четкие изложения преобразований Лоренца, соответствующих его теории, и их отличие от преобразований в ТО. Это, в основном, касается вопросов, непривычных для прочно усвоивших содержание ТО. При этом мы еще далее отошли от ее стереотипов.

Уточнение и добавление к разделу 6.2

Преобразование Лоренца в теории Пуанкаре и в теории относительности и к главе 7

Замедление времени в теории Лоренца. «Парадокс часов» в теории относительности.

Принципиальным отличием преобразований в теории Лоренца и в ТО является то, что в теории Лоренца обратные преобразования, в которых фигурируют не эталоны длины и часы, совмещенные с эфиром, а эталоны длины и часы на подвижном объекте, также меняются на обратные.

То есть «местное время» (по Лоренцу) и «местная длина», обозначенные звездочкой, выражаются формулами, обратными формулам (6.6), (6.7):

$$\Delta l^* = \frac{\Delta l}{\sqrt{1 - v^2/c^2}},$$

$$\Delta t^* = \Delta t \sqrt{1 - v^2/c^2}.$$

Однако в ТО *при перемещении наблюдателя с одного из взаимно перемещающихся объектов на другой, т. е. написании преобразований в виде обратных формул, их вид не изменятся* — ранее неподвижный объект будет называться «подвижным».

Автор и приверженцы ТО, стремясь показать «практический выход» ТО, как-то забывают об этой принципиальной особенности ТО [22], (Терлецкий Я. П. Парадоксы теории относительности. Наука, М., 1966.).

Между тем, совершенно не ясно, какой из параметров в рассматриваемых подвижных системах будет «большим» или «меньшим».

Естественно, возникнет мнение, что это крайне искусственно и трудно воспринимаемо, но и отрицание объективной реальности в ТО — искусственно и трудно воспринимаемо.

В ТО преобразовываются не значение параметров, а то, какими они «кажутся».

В ТО, правда не всегда, фигурирует и другой вид преобразований, отличный от теории Лоренца.

При этом выражение для преобразования времени изменилось на обратное, а выражение для преобразование длины осталось то же.

Так как именно данное преобразование распространено, в частности, при определении массы и количества движения, мы его назвали «преобразованием Лоренца в ТО» и оно выразится следующими формулами (6.13), (6.14):

$$\Delta l'' = \Delta l \sqrt{1 - v^2/c^2} ,$$

$$\Delta t'' = \Delta t \sqrt{1 - v^2/c^2} .$$

Подобный вариант преобразований согласуется с выражением для «четырехмерного континуума», — «пространством Минковского», ранее описанным Пуанкаре, в котором время трактуется как аналогичное пространственным координатам.

Пространство Минковского приводим, в отличие от тех, что даны в книге, в другой, авторской форме:

$$\left. \begin{aligned} \Delta l^2 &= \Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2 = c^2 \Delta t^2 \\ \Delta l^{*2} &= \Delta x^{*2} + \Delta y^{*2} + \Delta z^{*2} = c^2 \Delta t^{*2} \end{aligned} \right\} .$$

Эти уравнения соответствуют и преобразованиям Лоренца в его теории. Однако, Эйнштейн, как и Пуанкаре, ориентируясь на «четырехмерный континуум», приводит их не к виду, показанному выше для теории Лоренца, а к виду преобразований, одинаковому для времени и пространственным координатам [58,17]:

$$\Delta l = \frac{\Delta l^*}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} ,$$

$$\Delta t = \frac{\Delta t^*}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} ,$$

соответствующим преобразованиям Лоренца в ТО (6.13), (6.14).

Наиболее известна отмеченная парадоксальная ситуация выглядит в т. н. «парадоксе часов». Приводим, уточнения, данные в книге,.

Оценка замедления времени должно проводиться путем сравнения интервалов времени, необходимых для совершения идентичных действий.

Именно это следует из преобразования времени в теории Лоренца:

$$\Delta t' = \frac{\Delta t}{\sqrt{1 - v^2/c^2}},$$

Ход времени в подвижном объекте замедляется, вследствие увеличения времени при прохождении луча света одного и того же отрезка по часам в неподвижном объекте.

Но из ТО следует другая, противоположная по результатам формула:

$$\Delta t'' = \Delta t \sqrt{1 - v^2/c^2}.$$

Эйнштейн, очевидно, считал, что преобразования Лоренца в теории Лоренца и в ТО идентичные.

И вот при обосновании этого эффекта в ТО проведена смена сравниваемых величин: вместо интервалов времени, необходимых для осуществления величины действия, сравниваются величины действия, связанные с протеканием одного и того же времени. Такая замена вполне допустима, но для нее необходима другая формула.

Такое действие отражается, например, величиной хода стрелки часов (обозначим его Δl).

Показателем скорости протекания процессов в подвижном объекте является скорость стрелки часов на этом объекте по сравнению со скоростью стрелки часов на неподвижном объекте — v'' и v . Но

$$v = \frac{\Delta l}{\Delta t}.$$

То есть Δl обратная величина по отношению к Δt .

Между тем, в формуле в изложении ТО Δt фактически заменяется на Δl .

Приводим цитату из работы Эйнштейна [22]:

«[Из формулы:]

$$\Delta t'' = \Delta t \sqrt{1 - (v/c)^2}$$

следует, что показания часов, (наблюдаемые из покоящейся системы) отстают...»

В книге приведены также заключение по этому поводу в учебном пособии А. Н. Матвеева, [77].

В данном случае под Δt и $\Delta t''$ подразумевается не показание стрелки часов, а именно интервал времени. Но, как показано в цитате, в рассуждениях значения Δt и $\Delta t''$ меняются местами.

То, что обозначения заменены, следует также из обозначений в том же учебнике, где для наблюдателя в подвижном объекте отрезок длины составит Δl , а для неподвижного наблюдателя он уменьшится и по неподвижным эталонам длины и составит $\Delta l''$.

Как отмечается в книге, М. Борн, доказывая замедление времени в ТО, приводит формулу для преобразования времени не из ТО, а из теории Лоренца [24].

Но еще раз отметим главное: слова «медленнее» или «быстрее» в ТО не имеют смысла, так как это все — «кажущееся».

Как указывалось, отмеченное в экспериментах замедление времени свидетельствует о возможной верности эфирной теории Лоренца, а не ТО.

Уточнение и добавление к главе 8

Масса и «энергия покоя» в теории относительности, теории Пуанкаре и в теории Лоренца

При определении выражения для кинетической энергии и следующей из него значения «энергии покоя» мы видоизменили преобразования Лоренца.

Определяем данные параметры движущегося объекта не относительно подвижной системы, как это предусмотрено в преобразованиях Лоренца, а — относительно неподвижной системы. При этом скорости и ускорения, а следовательно, и масса будут отличаться. Соответствующую кинетическую энергию мы обозначили $\tilde{T}'$ и $\tilde{T}''$. В ТО, естественно для данной теории, это не делается.

При подобной замене, исходя, как и в ТО, из формулы $dT = mv dv$, мы, тем не менее, использовали для преобразованных значений m и dv формулы основных преобразований. И хотя на результирующем значении T это не отразилось, методически это не верно. Следовало использовать, например, не формулу $d\tilde{T}' = m'v dv' = m'v' dv$, а

$$d\tilde{T}' = \tilde{m}' v d\tilde{v}' = \tilde{m}' \tilde{v}' dv.$$

Практически это не вызывает сложностей, так как при определении массы мы основывались на неизменности при введении преобразований значения действия. Заметим, что при подобных вычислениях Пуанкаре исходил из принципа наименьшего действия. В ТО же для определения массы рассматривается упругое столкновение двух объектов. Например, в классическом учебнике Бергмана подобное определение массы заняло 4 страницы математических выкладок. Но главное, при подобном определении исчезает физическая причина результата.

В случае теории Лоренца в видоизмененном преобразовании, которую, хоть это и не отражает ее суть, мы назвали «интегральным преобразованием», меняется только длина — время не изменяется.

Если при продольном движении объекта

$$m' = \frac{m}{\left(\sqrt{1 - v^2/c^2}\right)^3}, \text{ то}$$

$$\tilde{m}' = \frac{m}{\sqrt{1 - v^2/c^2}},$$

Но, повторяем: на результирующем значении $\tilde{T}'$, приводимое в книге, это не отразилось, так как одновременно меняется dv' .

Уточнение и добавление к главе 9

Вариант преобразований Лоренца — временное преобразование.

В книге данный вариант приведен как более понятный и, кроме того, он дает возможность построить уравнения взаимодействия зарядов, близкие к уравнениям Вебера. Но, тем не менее, этот вариант, как указывается в книге, уступает основному варианту, не выполняя полностью его функции.

Однако мы пришли к выводу, что это неверно. Временное преобразование по осуществляемым им функциям полностью равноценно основному варианту и без приближений соответствует уравнениям Вебера.

В преобразованиях Лоренца в его эфирной теории достигается эффект при котором, несмотря на то, что свет имеет определенную относительно эфира скорость, невозможно обнаружить движение источника излучения путем сравнения времени хода луча света в продольном и поперечном направлениях. Именно это проверялось в опытах Майкельсона.

Как отмечалось, существенной гипотезой при этом являлось предположение, что время в подвижном объекте соответствует среднениклической скорости луча света.

Данный эффект в теории Лоренца достигался предположением, что продольная длина тела, движущегося относительно эфира, сокращается в $\sqrt{1-v^2/c^2}$ раз.

Преобразование времени при этом являлось следствием этой гипотезы.

Преобразование длины в теории Лоренца не очень понятно. Лоренц, как и Пуанкаре считали, что электрон «сплющивается». Но если не один электрон, а рассматриваются, например, два электрона и они разнесены, то при их совместном движении уменьшается расстояние между ними.

В связи с этим и возникло предложение ограничить преобразование Лоренца только преобразованием времени, исключив преобразование длины.

Подобное преобразование мы называли «временным преобразованием».

Во временном преобразовании не нарушается изометрия пространства, но появилась анизотропия времени для наблюдателя, совмещенным с эфиром: время дополнительно *убыстрится* в продольном направлении движения объекта в $\sqrt{1-v^2/c^2}$ раз. Как указывалось, без отсутствия преобразований при циклическом ходе луча света время *замедлялось* в $(1-v^2/c^2)$ раз.

Таким образом, в результате преобразований время как в продольном, так и в поперечном направлении *замедлится* в $\sqrt{1-v^2/c^2}$ раз.

Следовательно, вопреки утверждению в книге, опыт Майкельсона не обнаружит наличия «эфирного ветра».

В то же время изменение скорости протекания процессов в продольном направлении при движении объекта в эфире легко представить.

Помимо простоты, вследствие исключения деформации пространства, данное преобразование, как будет показано, *согласуется с уравнениями Вебера*.

И это весьма существенно:

Уравнения Вебера, устанавливающие, в отличие от теории Лоренца, изменение силы от скорости, соответствуют экспериментальным данным, по крайней мере, для электродинамики.

Приводим данные преобразования:

$$\Delta l'' = \Delta l,$$
$$\Delta t'' = \frac{\Delta t}{\sqrt{1-v^2/c^2}}.$$

Другие параметры определяются, исходя из постоянства действия при преобразованиях:

$$m'' = \frac{m}{\sqrt{1-v^2/c^2}},$$

$$F''' = F \sqrt{1 - v^2/c^2} ,$$

$$\Delta v''' = \Delta v \sqrt{1 - v^2/c^2} ,$$

$$\Delta p''' = \Delta p$$

Кинетическая энергия в результате интегрального преобразования предстанет в виде:

$$\tilde{T}''' = \int_0^v \tilde{m}'''(v) \tilde{v}'''(v) dv = \int_0^v m v dv = \frac{mv^2}{2} .$$

Следовательно, полностью сохраняется ее классическое значение.

Как мы видим, подобное выражение для кинетической энергии не зависит от скорости объекта относительно эфира.

Мы можем создать уравнения для потенциальной энергии и, соответственно, для силы, аналогичные выводу, изложенному в разделе, посвященной механике, вытекающей из уравнений Вебера (глава 3):

$$P_0 = -\frac{mu^2}{2} = -mc^2 ,$$

$$P = -mc^2 + \frac{mv^2}{2} ,$$

$$F = -\frac{dP}{dr} .$$

Повторим: уравнения Вебера рассматривают взаимодействие зарядов без воздействия эфира, которое гипотетически соответствует воздействию окружающих космических тел. В данном же случае называется это воздействие.

Если же считать, что указанная в уравнениях для P и P_0 масса индуцируется только одним зарядом и определяется законом тяготения Ньютона, то получим уравнения Вебера.

Таким образом, исходя из временного преобразования, выводятся уравнения Вебера.

В данной трактовке уравнений Вебера сила на подвижном объекте меняется вследствие изменения времени в подвижной системе.

Это можно считать своего рода обоснованием теории Вебера.

Оно согласуется с моделью взаимодействия зарядов, обосновывающей теорию Вебера (глава 10). В ней изменение силы, действующей на подвижный объект, связано с изменением частоты воздействия полевых частиц (ПЧ).

Данная трактовка уравнений Вебера показывает, что замедление времени в подвижном объекте, вытекающее из преобразований Лоренца, согласуется и с уравнениями Вебера.

Что же собой представляют уравнения взаимодействия зарядов, представленные в книге в главе 9, посвященной временному преобразованию, отличие которых от уравнений Вебера проявляются при ощутимом значении $\frac{v^4}{8c^4}$?

Они дают значение силы и энергии относительно перемещающегося относительно эфира объекта со скоростью v .

Это, между прочим, объясняет отличие предельной скорости в уравнения Вебера $u = \sqrt{2}c$ и в уравнениях Лоренца, сформулированных из условия скорости света относительно эфира, равной c .

Если в электромагнитном излучении, перемещающегося со скоростью c , гипотетические ПВ совершают, в свою очередь, движение с той же скоростью, притом, что направление этих перемещений равновероятно, то среднеквадратичная их скорость будет как раз равна u .

Представляется более конкретная модель:

Полевые частицы совершают вращательное движение со скоростью c , а плоскость вращения перемещается также со скоростью c ,

Однако это только предпосылки возможной модели электромагнитного излучения, проблема которой затронута в 15 главе.

ВВЕДЕНИЕ

Распространен взгляд на процесс решения научных проблем как на поступательное развитие тех достижений, которые отражают современный уровень науки. Высказывается мнение, что новые теории должны включать выводы, признанные современными теориями.

Между тем, просто не существует другого метода научного поиска основополагающих закономерностей в природе, как *«метод проб и ошибок»*. Притом не только в реальных экспериментах, но и в процессе логического анализа на уровне сознания, подсознания — т. е. интуиции¹, на уровне коллективного сознания или в программе вычислительной машины [1].

Поэтому являются вполне *закономерными* сомнения в отношении ряда современных теоретических положений, если они не отвечают определенным логическим критериям. Их можно рассматривать как очередные этапы поиска. При этом возможен возврат к предшествующим теориям.²

Однако подобная точка зрения не популярна. К сожалению, в современной теоретической физике доминирует тенденция устранения необходимости решения неясных проблем.

Это достигается, во-первых, тем, что просто отрицается или не замечается наличие непонятных явлений.

Во-вторых, непонятное явление провозглашается «законом природы» — «принципом», который, «в принципе», не нуждается в обосновании, сколь бы ни парадоксальным он бы ни был.

Именно несостоятельность этих «принципов», их противоречие логике приводит к необходимости *«воскрешать» и развивать предшествующие направления*. Из-за недостатка информации в учебной литературе наблюдается также повторные «создания» известных ранее теорий, притом, как правило, на более низком уровне. Это естественно, так как на предшествующие варианты теорий уходил не один год и они в свое время широко обсуждались.

В настоящей работе показано, что трудности и противоречия, с которыми сталкиваются современные теории, базирующиеся на теории относительности (ТО) и современной трактовке квантовой меха-

ники — «волновой механике», решаются путем возврата, естественно, с другим уровнем знаний, назад — к «забытым» уравнениям Вебера и к идеям эфирной теории Лоренца [3-9].

Уравнения Вебера, сформулированные в девятнадцатом веке, на основании так же «забытых» уравнений Ампера [4,9], решают *фундаментальную задачу* — определения взаимодействия *подвижных* электрических и гравитационных зарядов, а не *неподвижных*, как это имеет место в законе Кулона и в законе тяготения Ньютона.

Анализ уравнений Вебера показывает, что «*принцип эквивалентности массы и энергии*» не во случаях использования этого принципа верен, как и другого основного принципа ТО — «*принципа эквивалентности инертной и гравитационной массы*» (в уравнениях Вебера «гравитационной массе» в ТО соответствует «гравитационный заряд»).

Из уравнений Вебера следует, что *инертная масса не является качественной характеристикой частицы* — она возникает при воздействии зарядов других частиц и зависит от их величины и удаленности [5-8].

Показательно, что *трактовка знаменитой формулы, которую связывают с ТО* [10],

$$E = mc^2,$$

оказывается результатом логических ошибок, не только в исходных положениях ТО, но и в анализе результатов математических выкладок.

В то же время, *это выражение непосредственно содержится в уравнениях Вебера, но совершенно в другом, противоположном значении.* В разрез с привычным представлением, связанным с ТО, «гравитационная масса» (т. е. величина, соответствующая весу объекта) *не только не является источником энергии, но, наоборот, необходимо затратить данную энергию — E для достижения частицей предельной скорости.*

Ряд авторов считают, что данная формула выведена ранее Пуанкаре. Как видим, не только им. Но главное, у Пуанкаре, как и в уравнениях Вебера, эта формула имеет другой смысл — масса не эквивалентна энергии в любом ее виде.

Выясняется, что *уравнения Вебера, полученные из эмпирических уравнений Ампера, выводятся из классической механики*

в трактовке Гельмгольца [11,12] при введении дополнительных условий: соблюдении закона Кулона и закона тяготения Ньютона для неподвижных зарядов и ограничении скорости зарядов, аналогичной постулатам в эфирной теории Лоренца и ТО.

Возможно на характере изложения механики Гельмгольцем и на трактовке уравнений Вебера отразилась длительная дискуссия Гельмгольца с Вебером [14,15].

Тем не менее, уравнения Вебера требуют корректировку классической механики, не учитывающей влияние скорости тел.

В свою очередь, исходя из уравнений Вебера, можно вывести уравнения Ампера, определяющие магнитные взаимодействия проводников тока.

Это подтверждает верность уравнений Ампера и Вебера, а также выявляется связь электродинамики с законами механики.

В уравнениях Вебера, в том числе отражающих взаимодействие гравитационных зарядов, отсутствует понятие «инерционная система». Взаимодействие двух частиц, имеющих гравитационные заряды, никак не связано с их движением и ускорением в пространстве. Следовательно, относительность у Вебера менее ограничена по сравнению с относительностью Галилея и Эйнштейна.

Только воздействие окружающих гравитационных зарядов, в частности, космических тел создает эффект «инерционной системы».

В теории Вебера отсутствует понятие «эфир». Тем не менее, взаимодействующие заряды находятся также под воздействием среды, то окружающих их космических тел.

Если принять гипотезу, что *воздействие эфира соответствует воздействию далеких космических тел, то перекидывается мостик между теорией Вебера и эфирной теорией Лоренца* [7,8,13]. Но при этом, естественно, нет полного совпадения.

Независимо от ошибочности исходных положений ТО, формальных выкладок и их интерпретации, содержащиеся в ней методики, использующие преобразования Лоренца, в какой-то мере относятся также и к эфирным теориям Лоренца и Пуанкаре.

Одно из отличий теории Лоренца от ТО связано с тем, что, как отметил де Бройль, преобразования длины в теории Лоренца — действительные, а в ТО — «кажущиеся» [21,22]. У Лоренца данные преоб-

рационация вызваны воздействием эфира, в ТО же они связаны с восприятием «наблюдателя». Это же относится и к теории Пуанкаре

То, что преобразования длины и времени в ТО «кажущиеся», является мнением как самого Эйнштейна, так и активных сторонников ТО [23-25].

В дискуссиях по данному вопросу Эйнштейн и Борн утверждают, что «кажущееся» следует именовать «реальностью».

Однако, при признании подобной «реальности» возникают парадоксы, так как при совмещении подвижных систем то, что ранее «казалось», сохраняет свою «реальность».

Например, известен так называемый «парадокс часов», когда не ясно, кто «станет моложе» — космонавт, возвратившийся после космического путешествия, или ожидавшие его земляне [26-30].

Тем не менее, мы рассматриваем ТО в связи с ее положением в современной физике, что определяет необходимость сравнения выводов, следующих из уравнений Вебера, с ТО.

В беседе с Гейзенбергом, Эйнштейн, критикуя роль в квантовой механике субъективной реальности, в ответ на заявление «изумленного» Гейзенберга, что Эйнштейн «положил именно эту идею в основу теории относительности», ответил:

«Возможно, я и пользовался философией подобного рода, но она тем не менее чушь» [31] (выделение наше).

Мнение Эйнштейна и ряда других авторов, что эта точка зрения соответствует взглядам Маха, не верно — Мах как раз ее отрицал [32].

Без сомнения, на результат измерений всегда влияет фактор методики, определяющей восприятие явлений, но, для исключения парадоксов, условие проводимых измерений должно оговариваться или учитываться, что в ТО упускается.

Но ТО заняла прочную позицию в современной науке. Причем данная «философия» присутствует не только в СТО, но и в общей теории относительности (ОТО).

В настоящей работе анализируются преобразования Лоренца в его эфирной теории, которые, как выясняется, существенно отличаются от «преобразований Лоренца» в ТО, не только по существу, но и в формулах.

Идеи Лоренца, связанные с постоянством скорости света относительно эфира и преобразованием времени, являются интересными и плодотворными. Можно считать, что в настоящей работе проводится

линия по «возрождению» не только теории Вебера, но и теории Лоренца.

Мнение, что Пуанкаре создал ТО до Эйнштейна неверно: теория Пуанкаре отлична от ТО Эйнштейна: в ней, как и в теории Лоренца, изменения длины и времени определяются движением объекта относительно эфира, а не относительно «наблюдателя».³

В представленной трактовке квантовой механики введены положения, следующие из закономерностей взаимодействия частиц, сформулированные Вебером, и квантования действия, ведущую роль которого отмечал Планк.

«Принципы» официально признанной трактовки квантовой механики — для которой мы используем наименование «волновая механика» — как и «принципы» ТО, можно принимать в расчет, если под «принципами» подразумевать не «законы природы», а их отражение в частных случаях и при условных определениях характеристик.

Введение этих принципов «закрывает» проблемы, возникающие в связи с тем, что трактовка известных экспериментальных данных в волновой механике противоречит логическим построениям, основанным на предшествующем опыте и определениях физических величин.

Не вызывает сомнения, что ни один ученый не считает, что современная физика решила все проблемы и, в связи с этим, признанные в настоящее время теории останутся в будущем неизменными. Тем не менее, в изложении волновой квантовой механики, в частности, в учебной литературе, наличия проблем не отмечается.

В настоящей работе за квантовой механикой сохранена задача введения изменений в классическую механику, связанных с дискретизацией параметров; более точно — из классической механики устраняется положение о непрерывности параметров. Использование уравнений Вебера в определенной мере решает эту задачу — в них ограничена предельная скорость частиц.

Экспериментальные данные, которые привели к провозглашению:

— «принципа дуализма волны и частицы» (представление о «волне» в волновой механике противоречит дискретности изменений);

— «принципа неопределенности» — «неопределенность» в этом случае не мера незнания причины, а принципиальное отсутствие причины. Против подобного принципа выступали Планк, Эйнштейн и ряд других ученых.

Соответствующие феномены могут иметь обоснования, не требующие введения данных «принципов» [7,8].

В частности, «соотношение неопределенностей» Гейзенберга мы представляем как сочетание параметров, образующих *только дискретные значения действия*. Наличие же сопряженных параметров — это условность, определяемая мерительным инструментом.

Данная работа не ставит целью охватить все разделы физики, в том числе и те, в которых возможно использование уравнений Вебера. В физике масса проблем. И это естественно. Следует, например, отметить проблемы, от которых далека современная физика — это феномены, связанные с живой природой.

Возникающие при изложении материала комментарии и отвлекающие подробности, которые все же органично входят в данную работу, отнесены в *Примечания*.

Учитывая, что читателю бывает трудно преодолеть привычные представления, мы акцентируем и повторяем основные выводы из изложенной работы, а в отдельных случаях, приводим не только результат математических преобразований, но и сами математические выкладки.

Мы старались также избежать характера изложения, распространенного в учебной литературе, а часто и в научных изданиях, когда содержание не обосновывается, а декларируется — студент должен *не понять, а запомнить* и, само собой разумеется, — *поверить*. А далее, в более серьезных публикациях сомнения в верности данных положений также не приводятся — это же является «азбучной истиной».

В настоящей работе в тех случаях, когда обоснование, на наш взгляд, не является убедительным, условным или положения являются гипотетическими, это отмечается.

ЧАСТЬ I

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА И ТЕОРИЯ ГРАВИТАЦИИ ВЕБЕРА ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ И ТЕОРИЯ ЛОРЕНЦА

ГЛАВА I

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА И ТЕОРИЯ ГРАВИТАЦИИ ВЕБЕРА

Уравнения Вебера официальная наука практически «забыла», хотя их можно считать фундаментальными [3,4]. Утверждение, что закономерности, отмеченные Вебером, потеряли свое значение в связи с появлением электродинамики Максвелла, несостоятельно: теория Максвелла не охватывает проблему взаимодействия зарядов, что утверждается в работах Лоренца и самого Максвелла, который подробно исследовал уравнения Вебера и привел свой вывод этих уравнений из уравнений Ампера [4,9].

1.1 Электродинамика Вебера

Электродинамика Вебера исходит из положения механики Ньютона, по которому силы взаимодействия тел, в данном случае — взаимно перемещающихся зарядов, направлены по линии, соединяющей заряды.

Приводим уравнения Вебера, выражающие силу взаимодействия F и потенциальную энергию P двух зарядов q_1 и q_2 :

$$F = q_1 q_2 \left[\frac{1}{r^2} - \frac{1}{u^2 r^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 + \frac{2}{u^2 r} \left(\frac{d^2 r}{dt^2} \right) \right], \quad (1.1)$$

$$P = \frac{q_1 q_2}{r} \left[1 - \frac{1}{u^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 \right], \quad (1.2)$$

где r — расстояние между зарядами, коэффициент « u » (в нашем обозначении) определялся Вебером как «предельная скорость» заряда, когда $F = 0$.

Численное значение коэффициента было уточнено в экспериментах, первоначально проведенных Вебером и Кольраушем, в которых определялось отношение электрических и магнитных единиц [33].

В последствии, после выводов Максвелла о связи скорости света с данным соотношением, этот коэффициент был представлен в виде:

$$u = \sqrt{2}c. \quad (1.3)$$

Соответственно, формулы (1.1), (1.2) приводятся в виде:

$$F = q_1 q_2 \left[\frac{1}{r^2} - \frac{1}{2c^2 r^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 + \frac{1}{c^2 r} \left(\frac{d^2 r}{dt^2} \right) \right], \quad (1.4)$$

$$P = \frac{q_1 q_2}{r} \left[1 - \frac{1}{2c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 \right]. \quad (1.5)$$

Формулы (1.1) и (1.4) соответствуют связи силы и потенциальной энергии:

$$F = -\frac{dP}{dr}. \quad (1.6)$$

Коэффициент « u », и это существенно, является предельной скоростью только при отсутствии ускорения:

$$\frac{d^2 r}{dt^2} = 0.$$

Отметим также, что указанное соответствие приводимых формул потенциальной энергии и силы (1.1), (1.2), (1.6) не предусматривает, но и не исключает наличия и величины ускорения.

Потенциальная энергия P в формулах (1.2) и (1.4) не соответствует принятому определению этого термина, по которому предполагается независимость потенциальной энергии от скорости. Она соответствует «кинетическому потенциалу» Гельмгольца [11,12] (см. 3 главу).

Компоненты F и P , определяющие взаимодействие неподвижных зарядов — F_0 и P_0 , соответствуют «закону Кулона»:

$$F_0 = \frac{q_1 q_2}{r^2}, \quad P_0 = \frac{q_1 q_2}{r}.$$

В уравнениях Вебера результат не зависит от движения «эфира» и «наблюдателя» и, соответственно, выполняется «принцип относительности». Более того, в отличие от ТО, имеет место действительная «относительность», не связанная с «инерциальной системой»: величина воздействия не зависит от вращения или ускорения изолированной системы из двух зарядов.

Теория Вебера, вопреки мнению отдельных авторов [14], не предполагает мгновенную связь между зарядами. Зависимость взаимодействия зарядов от скорости и ускорения в формуле Вебера как раз и объясняется конечным временем распространения поля или другого фактора, ответственного за это взаимодействие. Не верно и утверждение, что в уравнениях Вебера не соблюдается закон сохранения энергии [34]. Это недоразумение было устранено в процессе дискуссии Вебера с Гельмгольцем [14,15].

Формула Вебера (1.1) выводится из эмпирической формулы Ампера, выражающей взаимодействие двух элементов тока *по прямой, соединяющей эти участки* [4,9]:⁴

$$dF = \frac{ii' ds ds'}{c^2} \left[\frac{1}{r^2} \left(\frac{dr}{ds} \frac{dr}{ds'} \right) - \frac{2}{r} \frac{d^2 r}{ds ds'} \right], \quad (1.7)$$

где ds, ds' — отрезки проводников с током i и i' .

При расчетах может представиться целесообразным использование другого варианта формулы Ампера [9]:

$$dF = \frac{ii' ds ds'}{c^2 r^2} (\cos \theta \cos \theta' - 2 \sin \theta \sin \theta' \cos \omega), \quad (1.8)$$

где θ, θ' — углы между r и s , между r и s' , ω — угол между плоскостями $r-s$ и $r-s'$.

Мы не используем векторное представление уравнения Ампера [35]. Формула, в данном случае, становится более громоздкой и, на наш взгляд, менее наглядной, а главное, при практическом использовании этой формулы, ее все равно приходится представлять в виде (1.5).

Ампер рассматривает две составляющие относительной скорости перемещения *прямолинейных* отрезков проводников тока: вдоль и перпендикулярно линии, соединяющей эти отрезки. Этому соответствует по формуле (1.1) компоненты силы, возникающие от *прямолинейного* движения зарядов вдоль и перпендикулярно этой линии.

Второе слагаемое в (1.1), связанное с движением зарядов вдоль данной линии с постоянной скоростью $\left(\frac{dr}{dt} = v\right)$, третье слагаемое, связанное с ускорением, возникает, *в частности*, при перпендикулярном движении заряда с постоянной скоростью (v_t):

$$\frac{d^2 r}{dt^2} = \frac{v_t^2}{r} \quad (1.9)$$

Соответственно, (1.1) представится в виде:

$$F = \frac{q_1 q_2}{r^2} \left[1 - \frac{1}{c^2} \left(\frac{v_r^2}{2} - v_t^2 \right) \right] \quad (1.10)$$

Формулы Ампера (1.7), (1.8), несмотря на то, что Ампер делает упор исключительно на результаты опыта, сформулированы, исходя из определенных представлений и условий [4,9].

Приводим обратный вывод — вывод формулы Ампера из формулы Вебера. Тем самым, формула Ампера представляется как бы следствием условий теории Вебера, уточняемых в опытах Ампера.

Предварительно рассмотрим вариант, принимаемый Вебером, в котором заряды разного знака и равные по величине движутся в проводнике навстречу друг другу (рис. 1.1).

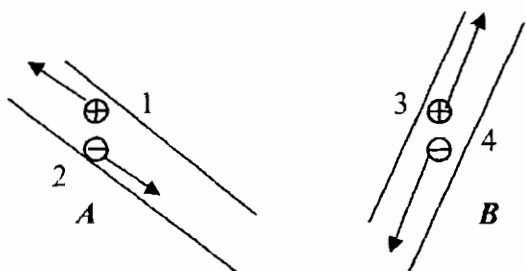


Рис. 1.1

На отрезок проводника B , в который в данный момент попадают заряды 3 и 4, действует сила F_{AB} со стороны отрезка A , включающая заряды 1 и 2. Предполагая действие принципа суперпозиции, имеем:

$$F_{AB} = F_{1-3} + F_{2-3} + F_{1-4} + F_{2-4}, \quad (1.11)$$

индекс определяет сочетания зарядов.

При движении в проводнике зарядов одного знака

$$i = \frac{dq}{dt} = \frac{dq}{ds} v, \quad (1.12)$$

при двух потоках зарядов, равных по абсолютной величине и той же силе тока их скорость $-\frac{v}{2}$.

Используя формулы (1.1), (1.6) – (1.9), получим выражение, эквивалентное, с учетом (1.6), формуле (1.5):

$$dF = \frac{dq dq'}{c^2 r^2} \left(-\frac{(v - v')^2 - (v + v')^2}{4} + \frac{(v_1 - v'_1)^2 - (v_1 + v'_1)^2}{2} \right) =$$

$$dF = \frac{dq dq'}{c^2 r^2} (v v' - 2v_1 v'_1) \quad (1.13)$$

При варианте прохождения тока в металлическом проводнике, когда положительные заряды в проводниках A и B (рис. 1) неподвиж-

ны, скорости подвижных — увеличатся вдвое, При этом вид формулы не изменится.

Одинаковый результат в обоих вариантах является очевидным: как указывалось, в формуле Вебера сила взаимодействия пары зарядов не зависит от движения «наблюдателя». При рассмотрении взаимодействия двух зарядов координатной системе для одного из двух вариантов можно придать такое значение скорости, при которой оба варианта становятся идентичными. Фактически, определяя относительные скорости зарядов при выводе формулы Ампера из формулы Вебера, мы продельвали именно эту операцию.

Формула (1.7) позволяет связать уравнение Вебера с формулой Гаусса, содержащуюся в его записях, опубликованных после смерти, которая выражает силу взаимодействия зарядов [36]:

$$F = \frac{q_1 q_2}{r^2} \left\{ 1 + \frac{1}{c^2} \left[v_\Sigma^2 - \frac{3}{2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 \right] \right\} \quad (1.14),$$

v_Σ — модуль относительной скорости заряда:

$$v_\Sigma^2 = v^2 + v_t^2 \quad (1.15)$$

В отличие от формулы Вебера, в формуле Гаусса в явном виде не приводится ускорение между зарядами; кроме того, ускорение в формуле Вебера распространяется на произвольное ускорение, а не только на то, которому соответствует (1.9).

В этом состоит принципиальное отличие уравнений Вебера от уравнения Гаусса.

В уравнениях Вебера рассматривается взаимодействие двух зарядов вне связи с окружающим пространством. Соответственно, скорости и ускорения в них обозначены только по прямой, соединяющей эти заряды.

В уравнении же Гаусса рассматриваются движение зарядов в пространстве, как это и представлено в уравнениях Ампера и в формуле (1.10).

1.2 Теория гравитации Вебера

Уравнения Вебера гипотетически распространены на взаимодействие гравитационных зарядов g_1 и g_2 , формально не связанное с взаимодействием окружающих тел и инерционной системы:

$$F_g = -g_1 g_2 \left[\frac{1}{r^2} - \frac{1}{2c^2 r^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 + \frac{1}{c^2 r} \left(\frac{d^2 r}{dt^2} \right) \right], \quad (1.16)$$

$$P_g = -\frac{g_1 g_2}{r} \left[1 - \frac{1}{2c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 \right], \quad (1.17)$$

F_g и P_g — сила взаимодействия, и потенциальная энергия гравитационных зарядов.

Идентичность формул Вебера для электрических и гравитационных зарядов следует из сходства закона Кулона и закона тяготения Ньютона, но из этих законов не следует равенство коэффициентов в слагаемых, включающих скорость частиц — так что это находится на уровне гипотезы.

Делались безуспешные попытки свести гравитацию к частному проявлению электрического взаимодействия [37].

Теоретически можно представить модель электрических зарядов, при которой объединение зарядов разного знака будет соответствовать гравитационным зарядам согласно (1.16) и (1.17).

Но проблема не ограничивается соответствием подобной математической модели реальности при взаимодействии отдельных гравитационных зарядов.

«Образование», обозначенное как «гравитационный заряд», не взаимодействует с электрическими зарядами, а взаимодействует только с аналогичными «образованиями».

Далее, фактор, осуществляющий гравитационное взаимодействие — «поле гравитации», прозрачен в отношении материальных экранов, непреодолимых для соответствующих факторов электрического взаимодействия — «электрического и магнитного поля». Нет данных, что вообще возможна экранировка гравитационного воздействия.

Но, кроме сходства уравнений взаимодействий неподвижных зарядов, в пользу общности гравитации и электричества говорит то, что

электромагнитное излучение по направлению ориентировано в соответствии с инерциальной системой, которая, в соответствии с уравнениями Вебера, имеет гравитационную природу.

Данная проблема заслуживает внимания и аналогичные задачи затрагиваются ниже (*глава 19*). Но, в любом случае, основные представленные в данной работе выводы не связаны с тем, имеет ли место отмеченная общность природы электричества и гравитации. Если подобная общность и имеет место, то вполне допустимо, пусть условно, исходить из положения, лежащего в основе уравнений Вебера и совпадающего с общепризнанным, что гравитационное взаимодействие существует независимо от электрического, хотя практически они проявляются параллельно и их источники совмещены.

В соответствии с уравнениями Вебера можно считать, что пространство, как система отсчета, появляется как результат воздействия окружающих космических тел.

То есть, уравнения Вебера являются основанием, «кирпичиком», из которых складывается общее взаимодействие частиц.

По крайней мере, в этом состояла, очевидно, идея теории Вебера. В действительности, невозможно исключить влияние окружающих тел — мы придерживаемся точки зрения, что это влияние и определяет «эфир». Между тем, экспериментальные данные, заложенные в уравнения Вебера, были получены при наличии указанного воздействия.

Тем не менее, уравнения Вебера, при их непосредственном практическом использовании, являются определенным приближением, не предусматривающим перемещение зарядов в эфире.

Ниже мы рассмотрим возможную корректировку уравнений при перемещении обоих взаимодействующих зарядов в эфире.

ГЛАВА 2

МАССА В УРАВНЕНИЯХ ВЕБЕРА ГРАВИТАЦИОННАЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МАССА

Частицы, содержащие заряды, в уравнениях Вебера взаимодействуют вне инерциальной системы, поэтому они не имеют общепринятых значений «массы», возникшей, в соответствии с изложенной выше гипотезой, при воздействии окружающих космических тел.

Поэтому в этих уравнениях фигурирует «масса», «индуцированная» в частицу взаимодействующим с ней зарядом.

Вместо разделения понятия «масса» на «гравитационную» и «инертную», используем только одно понятие — «инертная масса». Вместо используемого понятия «гравитационная масса» (m), в соответствии с (1.16), (1.17), вводим понятие «гравитационный заряд»:

$$g = \sqrt{G} m . \quad (2.1)$$

Инертная масса определяется как коэффициент в выражении для силы, являющейся следствием ускорения, или в выражении кинетической энергии. Поэтому представим уравнения (1.16), (1.17) в следующем виде:

$$F_g = F_{g0} - F_{gv}(v) - m_g a , \quad (2.2)$$

$$P_g = P_{g0} + \frac{m_g v^2}{2} , \quad (2.3)$$

где: F_{g0} , P_{g0} — сила и потенциальная энергия, соответствующие закону тяготения Ньютона, $F_{gv}(v)$ — слагаемое F_g , зависящая от скорости, a — ускорение.

Некоторая сложность восприятия уравнений (1.16), (1.17), (2.2), (2.3), точнее, непривычность при гравитационном воздействии, связана с тем, что в этих уравнениях F_{g0} , P_{g0} , аналогично тому, как это

имеет место у ряда авторов, имеют отрицательный знак — положительной силой, как и в случае электрических зарядов, является не притяжение, а отталкивание. В то же время, положительной «массе» соответствует притяжение.

Положительным значением массы считается ситуация, когда направление силы, вызывающее ускорение, совпадает с направлением ускорения. Если же ускорение вызывает появление силы, то возникает сила инерции F_I , имеющая, в случае гравитационного воздействия, противоположный с ускорением знак.

Силам инерции как раз и соответствует третий член уравнений Вебера.

Следовательно,

$$m = -\frac{F_I}{a} \quad (2.4)$$

Отсюда: m_g — гравитационная масса одной из частиц, индуцируемая другой взаимодействующей с ней частицей.

Соответственно,

$$m_g = \frac{g_1 g_2}{c^2 r} . \quad (2.5)$$

Аналогично, в случае электрического воздействия возникает «электрическая масса»:

$$m_e = -\frac{q_1 q_2}{c^2 r} . \quad (2.6)$$

Соответственно, если q_1 и q_2 имеют разный знак, то электрическая масса положительная, если одинаковый — отрицательная.

Таким образом:

Масса частицы не является постоянной величиной, характерной для данной частицы — она возникает при взаимодействии частицы с другой частицей — можно сказать, что она «индуцируется». Ее величина определится величиной взаимодействующей с ней частицы, несущей заряд, и удаленности этого заряда.

Базовым понятием для частицы является не «гравитационная масса», а «гравитационный заряд».

В нашем изложении следует различать общее выражение для гравитационной массы, индуцированной другими гравитационными зарядами m_g , от конкретной массы m , индуцированной Землей и космическими телами, которая как раз и соответствует принятому значению массы тела.

Потенциальная энергия для неподвижных зарядов P_0 определяется, исходя из формул (1.4),(1.5),(1.16),(1.17),(2.5),(2.6), и выразится следующими уравнениями:

$$P_{e0} = -m_e c^2, \quad (2.7)$$

$$P_{g0} = -m_g c^2, \quad (2.8)$$

соответственно, в случае электрического и гравитационного взаимодействия.

Имеет место существенное различие между P_{e0} и P_{g0} вследствие разных знаков m_g и m_e .

Гравитационная потенциальная энергия — отрицательная, а масса — положительная.

Электрическая потенциальная энергия — положительная и масса — отрицательна в случае зарядов одного знака.

В случае зарядов разного знака — знак массы и потенциальной энергии аналогичны взаимодействию гравитационных зарядов.

Чтобы не было противоречивого восприятия, уточним, что в данном случае под потенциальной энергией подразумевается не энергия, которая может выделиться при сближении зарядов, а энергия, которая может выделиться (или которую нужно затратить в случае ее отрицательного значения) при удалении заряда в бесконечность.

P_{g0} соответствует «энергии покоя» в ТО.

Отрицательное значение P_{g0} означает, что для увеличения скорости гравитационного заряда, не только отсутствует необходимая потенциальная энергия, но необходима внешняя энергетическая «подпитка».

Положительное значение P_{e0} , в случае зарядов одного знака, означает, что увеличение скорости электрического заряда обеспечивается энергией взаимодействия неподвижных зарядов.

Суммарная масса m_g , если взаимодействие зарядов осуществляется по одной прямой, выразится формулой:

$$m_g = -\frac{1}{c^2} \sum_N P_{0_i}(r_i). \quad (2.9)$$

Соответственно, для суммарной потенциальной энергии — P_g получим:

$$P_g = -m_g c^2. \quad (2.10)$$

Формулы (2.9), (2.10) сохраняют свой вид, когда гравитационные силы, действующие с разных сторон компенсируются.

Так как масса, исходя из уравнений Вебера, делится на электрическую и гравитационную, отметим приводимое Лоренцем определение «электромагнитной массы» [13], возникающей при движении заряженной частицы относительно эфира, а также деление этой массы на «продольную» и «поперечную» и ее отличие от «материальной» массы.

Несмотря на сходство в наименованиях, нельзя отождествить «массы», следующие из уравнений Вебера, с «массами» Лоренца.

«Масса», по Лоренцу, не «индуцируется» действующими на заряд телами, а связана с «сопротивлением» движению заряда в эфире.

И самое главное, как следует из работы Лоренца [13], при определении воздействия электрического поля на движущийся заряд он исходит не из уравнения Вебера, а из следствий закона Кулона, который не учитывает влияния скорости и ускорения заряда на силу воздействия.

Таким образом, формулы (2.5), (2.6) отражают инерционность по линии действия внешней силы. При этом, как не трудно убедиться, эта инерционность имеет место в обоих направлениях.

Следовательно, при действии на гравитационный заряд с разных сторон других гравитационных зарядов, сила гравитации *вычитается*, а гравитационная масса — *суммируется*.

Приведенная физическая величина — «масса» соответствует «массе покоя» в ТО.

Но из уравнений Вебера не следует наличие «массы движения», соответствующей определенной скорости подвижного заряда.

Масса по формулам (2.5),(2.6), в отличие от принятого представления о массе в современной физике, не обладает свойством изотропии.

Если ускорение заряда осуществляется под углом α по отношению линии, соединяющей заряды, то в соответствии с рис. 2.1 сила взаимодействия

$$F_e = \frac{q_1 q_2}{c^2 r} \frac{d^2 r}{dt^2} \cos \alpha, \quad (2.11)$$

$$F_g = \frac{g_1 g_2}{c^2 r} \frac{d^2 r}{dt^2} \cos \alpha. \quad (2.12)$$

Сила инерции (F_{I_g}) по линии действия ускорения a

$$F_{I_g} = -\frac{g_1 g_2}{c^2 r} a \cos^2 \alpha.$$

Соответственно, масса по линии действия ускорения

$$m_g = \frac{g_1 g_2}{c^2 r} \cos^2 \alpha, \quad (2.13)$$

$$m_e = -\frac{q_1 q_2}{c^2 r} \cos^2 \alpha. \quad (2.14)$$

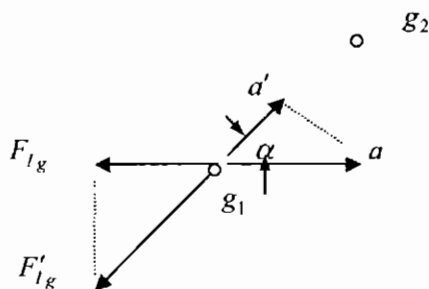


Рис. 2.1

a' и F'_{I_g} — ускорение и сила инерции по линии взаимодействия зарядов.

Масса гравитационного заряда, на который воздействуют N других зарядов, определяется формулой:

$$m_g = \frac{g}{c^2} \sum_N \frac{g_i}{r_i} \cos^2 \alpha_i. \quad (2.15)$$

Для приближенного представления возникшей картины введем следующее упрощение.

Считаем, что заряды, в сумме образующие g' , равны по величине и расположены симметрично по сфере с радиусом r_i относительно заряда g_i . Далее принимаем g' непрерывно и слитно расположенными по окружности и заменяем сумму на интеграл, а g_i — на $\frac{g'}{2\pi} d\alpha$.

При интегрировании от 0 до 2π получим:

$$m_{g_i} = \frac{g_i g'_i}{2c^2 r_i}, \quad (2.16)$$

$$g'_i = N g'$$

N_i — число зарядов.

Грубо приближенно воздействие окружающих космических масс можно представить в виде множества (M) подобных сфер, индуцирующих гравитационную массу m :

$$m \approx \frac{g}{2c^2} \sum_M \frac{g'_i}{r_i} \quad (2.17)$$

В соответствии с (2.1),

$$G \approx \frac{4c^2}{\left(\sum_M \frac{g'_i}{r_i} \right)^2} \quad (2.18)$$

Таким образом, при действии на гравитационный заряд других зарядов с разных сторон *отсутствует определенная пропор-*

циональность между силой тяготения и инертной массой. Постоянная G характеризует гравитационное воздействие Земли и космических масс.

Вследствие значительного воздействия на земные, относительно малогабаритные объекты мощного гравитационного воздействия космических тел и Земли, в соответствии с (2.14), гравитационная масса частиц, индуцируемая этими телами, мало варьируется.

И тем не менее изменение постоянной G фиксируется. И это естественно, так как вследствие движения Земли относительно космических тел меняется индуцируемая ими масса тел, включая массу Земли и находящихся на ней предметов. Соответственно, наблюдается циклическое изменение их веса и массы в зависимости от относительного положения небесных светил.

Все это не относится к электрической массе — она значительно меняется при удалении частиц от индуцирующих эту массу других заряженных объектов. Отличие этой массы от гравитационной, как отмечалось, состоит в том, что при взаимодействии зарядов одного знака — она отрицательная.

При использовании формулы Вебера следует иметь в виду, что невозможно изолировать два гравитационных заряда от воздействия окружающих тел. Параллельное воздействие Земли и космических тел выражается в том, что при ускорении частиц, содержащих гравитационные заряды, возникает дополнительная сила инерции, которая фактически и определяет инертную массу.

При этом ориентировочный расчет показывает, что воздействие космических тел, относящееся к появлению сил инерции, на предмет, находящейся на Земле, более чем на четыре порядка больше воздействия Земли, что и оправдывает положение, что масса частиц и образующих ими предметов считается постоянной. Но это не относится к силе притяжения этих предметов к Земле, так как силовое воздействие космических тел с разных сторон компенсируется, особенно на планете, движущейся под действием этих сил.

ГЛАВА 3

ОСНОВАНИЯ МЕХАНИКИ, СЛЕДУЮЩЕЙ ИЗ ТЕОРИИ ВЕБЕРА, И ВЕДУЩЕЙ РОЛИ ДЕЙСТВИЯ ВЫВОД УРАВНЕНИЙ ВЕБЕРА

3.1 Определение действия

В настоящей работе значительное внимание уделено понятию «действие» — и не только при изложении механики, но и при анализе теории Лоренца и ТО.

Макс Планк указывал, что «действие» должно занять ведущее положение в теоретической физике.

О роли действия говорит отмеченный рядом ученых и, прежде всего, Эйлером, Лагранжем, Гельмгольцем «принципа наименьшего действия» [38,39].

Но «действие» как физическая величина не очень понятно. Это отмечается рядом ведущих ученых [40].⁵

Мы приходим к выводу, что «непонятность» действия в значительной мере связана с тем, что в современной трактовке классической механики «действие» при отсутствии изменения потенциальной энергии определяется как

$$\int_{t_1}^{t_2} T dt ,$$

где T — кинетическая энергия.

Соответственно, в этом случае при неизменной кинетической энергии действие равно

$$T(t_2 - t_1).$$

При этом, в соответствии с классическим определением, действие — это произведение кинетической энергии на время. Следова-

тельно, если кинетическая энергия в определенный период *не меняется*, то действие, тем не менее, изменяется.

Между тем, в принципе наименьшего действия рассматриваются *вариации* кинетической энергии. Соответственно, Лагранж при формулировке этого принципа рассматривал выражение, включающее значок δ , означающий вариации [39]:

$$\sum \delta T \Delta t.$$

При использовании «принципа наименьшего действия» экстремальное значение T соответствует наименьшему изменению этой величины. В случае определения наименьшего действия оперируют с наименьшим значением производной от се упомянутого классического значения.

При современном определении «действия» *может возникнуть парадоксальная ситуация*, которая отмечается рядом авторов, когда условию «наименьшего действия» соответствует, наоборот, наибольшее значение действия в его современном определении.

Приводим пример определения «принципа наименьшего действия», сформулированного до того, когда было введено указанное понятие — «действие»:

«Принцип наименьшего действия требует, чтобы интеграл

$$\int T dt$$

имел *максимум или минимум* при условии, что начальное и конечное значения заданы» [41] (выделение наше). Отметим, что данный интеграл не назван «действием».

Это приводит к выводу, что физический смысл имеет формулировка «действия» как *произведение изменения кинетической энергии на время* или, что то же самое,

— *произведение величины работы на время.*

Соответственно, время, входящее в определение действия, — время совершения работы.

Мы точно не знаем, по чьей инициативе и когда приведенный интеграл, с помощью которого *можно* определить наименьшее действие, сам назван «действием».

Во всяком случае, Макс Планк (с ссылкой на Гельмгольца) при формулировке «принципа наименьшего действия» условие наимень-

шего действия, при неизменном количестве независимых координат, определил как равенство нулю другого выражения:

$$\int_{t_0}^{t_1} A dt$$

где A — «бесконечно малое приращение энергии (внешняя работа)» [42].

Данная функция как раз и соответствует «действию» в изложенной нами формулировке.

Аналогичное определение следует из выявленного Планком факта дискретизации действия — наличия кванта действия — h .

Из его работ следует, что дискретность действия связана с дискретностью электромагнитной энергии при ее выделении или поглощении. Т. е. выделяется или поглощается «порция» энергии.

В модели атома Бора определение h связано с *изменением* энергии орбитального движения электрона в различных стационарных состояниях.

Подобное определение действия соответствует использованию этого понятия в соотношении неопределенностей Гейзенберга. Соответственно, Н. Бор приводит выражение кванта действия в виде:

$$h = \Delta E \Delta t \quad [43].$$

Как ни странно, *при изложении соотношения Гейзенберга осталось незамеченным несоответствие определения «кванта действия» и определения «действия» в современной трактовке классической механики.*

Таким образом, *действие — это работа в течение определенного интервала времени, в частности, численное значение кванта действия — h выражает работу в течение единицы времени — в секунду.*

Отметим, что надо различать определение действия от мощности или интенсивности, словесные определения которых аналогичны, хотя их смысл совершенно различен. Действительно, численная величина работы одна и та же — умножим или разделим ее значение на единицу.

При одном и том же значении работы действие обратно пропорционально интенсивности.

Если процесс совершения работы — равномерный, точнее, считается равномерным, то действие может быть определено иначе:

Действие есть время, в течение которого произведена единица работы.

Любые часы — это объект, совершающий действие и измеряющий действие, но отградуированный в единицах, именуемых временем.

Для конкретных часов время — это действие.

За единицу времени принимается единица действия эталонных часов.

Таким образом, мы корректируем не классическую механику, а современную трактовку классической механики. Лагранж рассматривал не физическую величину — «действие», а «принцип наименьшего действия». Формула, под которой в настоящее время подразумевается «действие», есть лишь формула, экстремальные значения которой соответствуют, в частности, наименьшему действию.

Рассмотрение «действия» как физической величины фактически ввел Планк.

Если исходить из постулатов классической механики, то под фактором, определяющим «действие» — S , следует понимать «вариации кинетической энергии», что может быть аналогичным «изменению кинетической энергии» T :

$$S \sim \delta T \quad \text{или} \quad S \sim \Delta T$$

Физическая величина — «действие» связана с изменениями механических параметров.

Изменения в природе мы оцениваем по результатам конкретной произведенной работы. Например, изменена конфигурация взаимодействующих тел или, более конкретно, построено здание. Но действие зависит еще от времени, затраченного на эту работу.

То, что «действие» проявляется на практике, говорит о том, что мы не можем измерить силу или произведенную работу вне времени. Если считать, что все физические величины дискретны, то изменение данных величин происходит «скачками», соответствующими тактам времени. Но при определении работы мы не фиксируем время.

При подобной трактовке действия величина действия отражает число тактов или число квантов, в которые меняется энергия.

Соответственно, действие может быть оформлено в виде формул:

$$S = \Delta E \Delta t = \nu h, \quad (3.1)$$

E — общее обозначение энергии, ν — число квантов действия h .

Численное значение h в теории Ф. И. Королькевича [44], которая, вследствие непонятности кванта действия, имеет своих приверженцев, трактуется как квант энергии, названный им «субквантом». Как будет показано в *15 главе*, подобное значение h верно только при длительности дискретной порции электромагнитного излучения, равной размерности времени — 1 секунде, что на практике, естественно, не имеет место.

Каким же образом можно трактовать квантование порции энергии, соответствующие кванту электромагнитного излучения — ε согласно формуле Планка,

$$\varepsilon = \nu h, \quad (3.2)$$

где ν — частота колебаний электромагнитного излучения?

Эта формула и послужила основанием для утверждения о квантуемости действия и соответствующей важности этой физической величины.

По сравнению с приводимым примером строительства здания, где условно первичной являлась энергия, необходимая для строительства, а действие, включающее время строительства, — вторичным, в данном же случае, наоборот — условно первичным является действие h , а вторичным — энергия ε , связанная с частотой следования импульсов квантов действия.

Таким образом, любая порция совершенной работы предполагает одновременно наличия действия, так как работа, определяющая величину энергии, немыслима вне времени. Дискретность физических величин — непреложное требование логики. Квантуемость действия, установленная Планком, не исключает квантования ее компонентов, по крайней мере, при измерении энергии и времени.

«Непонятность» действия, кроме неверного его определения, связана с непривычностью этого понятия.

Мы старались связать его с привычными понятиями — «энергией» и «временем», показав неразрывную связь энергии со временем. Но при этом возможен и иной подход.

Импульс силы Ft как мера воздействия на предмет представляется понятным. Но для оценки *эффективности* этого воздействия мы должны умножить этот показатель на величину перемещения предмета l , вызванного воздействием этого импульса.

Таким образом, *действие включает эффективность воздействия.*

Возможно и использование другого толкования действия, в котором «действие» представляется ближе к другим значениям этого слова.

Изменение характеризуется работой Fl . Но совершению работы могут препятствовать другие силы, замедляющие ее — условие не соответствующее «наименьшему действию». В результате воздействие происходит за более длительный срок — необходимое «действие» увеличивается. Это происходит в результате увеличения длительности воздействия, необходимого для совершения работы.

Таким образом, *действие — это «активность» — кроме работы, оно включает время, необходимое для совершения этой работы.*

Сущность действия подробно рассматривается также в *14 и 18 главах* при изложении измененной трактовки принятых основ квантовой механики и соотношения неопределенности Гейзенберга.

В соответствии с изложенным определением, действие представляет собой произведение трех фундаментальных физических величин — силы, изменения длины (l) и времени:

$$S = F_a \Delta l \Delta t, \quad (3.3)$$

где F_a — сила, определяемая ускорением,
или

$$S = A \Delta t = \Delta E \Delta t, \quad (3.4)$$

$$S = m \Delta v \Delta l = \Delta p \Delta l, \quad (3.5)$$

A — работа, p — количество движения («импульс»).⁶

«Действие», соответствующее его современному определению, обозначим S_L ,

$$S_L = \int \frac{mv^2}{2} dt. \quad (3.6)$$

Подынтегральное выражение, соответствующее кинетической энергии T , определено как функция Лагранжа — L [45,46].

В более общем виде,

$$S_L = \int_{t_1}^{t_2} L dt, \quad (3.7)$$

$$L = T - P_0, \quad (3.8)$$

где P_0 — потенциальная энергия, не зависящая от скорости.

Функцию S_L , исходя из модели атома Бора (глава 16), мы назовем «состоянием». Разница между «действием» и «состоянием» та же, что и между работой и энергией. Состояние при отсутствии внешнего воздействия (или его недостаточности) не меняется во времени.

В этом случае, значение «состояния» соответствует предшествующему или возможному действию.

В модели атома Бора введено понятие — «устойчивое состояние». Мы можем распространить его на любые перемещения частицы — не обязательно по замкнутой орбите, если в их результате не меняется значение состояния, т. е. не происходит изменение энергии частицы за определенный интервал времени или количества движения на определенном отрезке перемещения.

При предложенном определении действия, использование функции Лагранжа уточняет (3.4):

$$S = [L(t_2) - L(t_1)](t_2 - t_1) = \Delta L \Delta t = (\Delta T - P_0) \Delta t, \quad (3.9)$$

P_0 соответствует ΔP_0 .

При введении, по аналогии с (3.7), в формулы, вместо приращения — « Δ », дифференциала — « d », в результате интегрирования мы придем к тем же результатам — S выразится в виде подынтегрально-

го выражения, соответствующего замене dt или dl на Δt и $l\Delta$, например:

$$S = \iint_{v,t} dE(v) dt = \int_l \Delta E(t) dt = \Delta E \Delta t.$$

Тем не менее, если необходим сравнительный анализ с традиционным подходом, то можно использовать интерпретацию (3.8):

$$S = S_{L_2} - S_{L_1} = \int_{t_1}^{t_2} L(t_2) dt - \int_{t_1}^{t_2} L(t_1) dt.$$

Аналогично записываются и другие выражения для S .

Как отмечалось, формулы (3.7) и (3.9) не противоречат друг другу при их использовании в «принципе наименьшего действия». Наименьшему значению действия соответствует наименьшее значение S , поскольку экстремальному определению действия соответствует анализ изменения S_L .

Пуанкаре, используя для определения действия выражения типа (3.6), (3.7), тем не менее, квант действия определил как

$$\iint dp dl \quad [47].$$

Таким образом, изменяется определение физической величины «действие», более близкое не только по значению этого слова, но и по «принципу наименьшего действия» и по его использованию в квантовой механике. Физической же величине, соответствующей принятому определению, даем другое наименование, опять же, более близкое по ее значению — «потенциальное действие» или «состояние».

В механике, а особенно в квантовой механике, закон сохранения момента количества движений трактуется как дополнительный закон к закону сохранения количества движения. В связи с чем, постоянная Планка h часто заменяется на $\hbar = h/2\pi$. Между тем, вся аксиоматика пространства исходит из понятия прямолинейного движения, а движение по окружности есть предельное выражение сочетаний движений по прямолинейным отрезкам в многомерном пространстве.

В этой связи, закон сохранения момента количества движения можно трактовать как закон сохранения действия (потенциального действия) при движении по окружности.

Мы будем исходить из постоянства действия, в новом его определении, при преобразованиях, связанных с заменой входящих в действие параметров.

Из этой гипотезы, как будет показано ниже, возможен вывод значений физических величин при преобразованиях Лоренца как в его теории, так и в ТО. Именно это условие обеспечивает соблюдение законов сохранения количества движения при соблюдении закона сохранения энергии.

3.2 Механика на основе уравнений Вебера в сравнении с классической механикой

Современная трактовка классической механики включает положение, что силы взаимодействия тел не зависят от их скорости, а скорость не имеет предельного значения, поэтому в механике, основанной на теории Вебера, формально не соответствуют отдельные закономерности и определения.

Но та же особенность имеет место в «релятивистской механике», где из-за зависимости времени, длины и массы от скорости и наличия предельной скорости, также меняется характер взаимодействия тел. Между тем в релятивистской механике сохранены отдельные определения и наименования характеристик классической механики. Она переходит в классическую механику при малых скоростях. Аналогично мы сформулируем и особенности механики, основанной на теории Вебера.

Теории различных механик отличаются не только постулатами или «принципами», но и условными определениями характеристик.

Например, «принципы» ТО противоречат не только классической механике, но и следствиям уравнений Вебера.

В ТО определение длины и времени в подвижном объекте соответствует тем, которые воспринимаются произвольным «наблюдателем». Однако имеется тенденция отождествления «кажущихся» и действительных показателей, что приводит к парадоксам и противоречиям.

В эфирной теории Лоренца время определяется не по односторонней, а по среднeciклической скорости света, Длина и время в подвижном относительно эфира объекте определяются из условия, что скорость света относительно эфира при подобном методе измерения должна иметь определенное значение.

Ниже мы рассматриваем отдельные положения ТО. Так как эта теория заняла прочные позиции в современной науке, ее невозможно игнорировать при анализе уравнений Вебера. Мы рассматриваем также «забытую» теорию Лоренца, не только потому, что преобразования длины и времени в ТО *назвали* преобразованиями Лоренца — в теории Лоренца имеются интересные, здравые и плодотворные идеи, которые целесообразно использовать.

Традиционно существует построение механики, в которой базовым понятием является масса, а сила, в соответствии со вторым законом Ньютона, определяется как произведение ускорения на массу. Можно истолковывать второй закон Ньютона иначе: базовым понятием является сила, а масса, соответственно, — коэффициентом. Энергия же, исходя из определения работы, определяется производной силы и перемещения объектов по направлению силы. Определение же действия из перечисленных понятий представлено формулой (3.6).

Заманчиво, учитывая фундаментальную роль действия, построить логическую цепочку механики наоборот: в качестве базового понятия определить «действие», а «энергию», «массу» или «силу» представить как производные понятия от «действия».

Однако мы не можем представить действие в виде основополагающего понятия, а не в виде сочетания компонентов, традиционно считаемых базовыми.

Тем не менее существует тенденция в качестве базового понятия использовать «энергию», хотя и «энергия» включает базовые компоненты.

Пример изложения механики дан в учебнике Ландау и Лившица [45, 46]. Мы останавливаемся на этом примере, учитывая теоретическую направленность этого учебника и его роль в России.

Вводится определение «функции Лагранжа» — L , как произвольной функции от координат и времени в соответствии с (3.8).

Далее, исходя из постулируемой изотропии пространства, делается вывод, что это достигается тем, что функция $L(v)$ соответствует $L(v^2)$.

Функция Лагранжа записывается в виде формулы:

$$L = \frac{mv^2}{2},$$

которую *назвали* «кинетической энергией», при этом m в данной формуле является коэффициентом.

Из приводимых определений можно прийти к следующему выводу:

Базовыми понятиями являются «длина» и «время».

Из «скорости» — отношения «длины» ко «времени» следует определение «функции Лагранжа».

Из, «функции Лагранжа» и «скорости», в свою очередь, следует определение «кинетической энергии» и «массы», как коэффициента.

Из понятия «кинетическая энергия» и «длина» следует определение «потенциальной энергии»

Из функции Лагранжа получим определение «действия» (3.7).

Из понятия «потенциальная энергия» и «длина» следует определение «силы» (1.3).

«Сила» (или «масса»), по сравнению с механикой Ньютона, *лишается статуса базовой величины*. Но и энергия, в виде функции Лагранжа, не является базовым понятием — она представлена как производная от «скорости».

Между тем, для определения «скорости», кроме «длины» и «времени» необходимо представление о «силе» или «массе», которые в указанной схеме, в конечном итоге, определяются «скоростью» — возникает «порочный круг».

Если бы «масса» была представлена не в виде коэффициента, а как базовое понятие, что имеет место у основателей классической механики, то «порочного круга» бы не было.

Функция Лагранжа вытекала из энергии, которая, в свою очередь, определялась работой — произведением силы на путь.

Но если бы сила в этом случае определялась из потенциальной энергии, то опять же образовывался бы «порочный круг».

Представим иное изложение логической цепочки, сохранив представление о «массе» как о коэффициенте.

«Действие» есть физическая величина, отражающая изменение, произошедшее в связи с наличием взаимодействия частиц материи.

Это изменение выражается в изменении координат и скорости частицы *относительно источника воздействия*.

Если мы хотим использовать действие в качестве базового понятия, то должны определять энергию, или функцию Лагранжа, не как произвольные функции координат и времени, а как *определенную физическую величину, неоднозначно связанную с пространственными координатами и временем*.

Эта связь осуществляется физической величиной, отражающей фактор взаимодействия частиц, которая и соответствует «силе».

В формуле (3.3) базовыми понятиями являются «сила», «длина» и «время», а «действие» — производным понятием.

Если же мы в выборе базового понятия заменим «силу» на «действие», т. е. будем считать «силу» производной, то это выразится формулой:

$$F_a = \frac{S}{\Delta l \Delta t}.$$

В этом случае, фактор взаимодействия, входящий в F_a , содержится в S .

Логическая цепочка взаимосвязи параметров в механике, в отличие от приводимой выше, предстанет в следующем виде:

Базовыми понятиями являются «действие», «длина» и «время».

«Кинетическая энергия» и, соответственно, «потенциальная энергия» определяются «действием» и «времнем».

Из понятий «потенциальная энергия» и «длина» следует определение «силы» (1.6).

Из понятия «сила» или и из понятия «кинетическая энергия» следует определение «массы» как коэффициента.

Выбор в качестве базового понятия «действия» связан со стремлением построить механику возможно более близкой к основам, существующим в природе. Но это только теоретические пожелания.

Возможен и другой подход, которого и мы традиционно придерживаемся: выбрать в качестве базовых понятий те параметры, которые фиксируются нашими органами чувств.

Дело в том, что мы не можем воспринимать как целое, не связанное с другими характеристиками, «действие». Как впрочем и «энергию», соответствующую «работе», «количество движения», «импульс силы»; но мы и не присваиваем им статуса базовых.

Если же ориентироваться на наше восприятие, то ему соответствует традиционная механика, в которой в качестве базовых понятий выбраны «сила», «длина», «время».

Но и при этом все же надо ориентироваться не только на наше восприятие, но и на «законы природы», в частности, выражающиеся в фундаментальной роли «действия».

В то же время, как будет показано в *15 главе*, в квантовой механике все же возникает необходимость смены базовых понятий, ориентируясь на действие как на исходную физическую величину.

Как следует из теории Вебера, базирующейся на опыте, классическая механика нуждается в корректировке в связи с тем, что в ней не учитывается влияние относительных скоростей взаимодействующих объектов.

Замена закона Кулона и закона тяготения Ньютона на законы взаимодействия зарядов согласно уравнениям Вебера устраняет этот пробел.

В связи с тем, что в отличие от классической механики, в уравнениях Вебера сила взаимодействия зарядов зависит от их относительной скорости, меняются принятые в классической механике определения.

Прежде всего уточняется определение силы.

Традиционно, в соответствии со вторым законом Ньютона, мерой воздействия тел друг на друга является ускорение и соответствующая ей сила.

Это определенная *условность*, прочно вошедшая в механику, и определившая такие понятия как масса — коэффициент, объединяющий ускорение и силу, работа — произведение силы на величину перемещения во время воздействия, соответствующая ей — энергия, количество движения и кинетическая энергия, включающие данную массу.

В приводимой формулировке механики, как и при анализе уравнений Вебера, мы придерживаемся этой условности, которая также связана с другой условностью — представлением о непрерывности характеристик.

В классической механике варьируются только методы измерения силы — «динамический», соответствующий второму закону Ньютона, и «статический» — путем ее уравнивания другой, заранее известной силой [48]. Уравнение же Вебера включает компоненты силы, соответствующие этим методам измерения, которые можно назвать «динамической силой» — ее мы обозначили F_a — и «статической силой» — F_0 .

По аналогии с потенциальной энергией, F_0 можно назвать «потенциальной силой». Чтобы оценить F_0 необходимо экспериментально или гипотетически снять ограничение в статичности F_0 и рассмотреть $\frac{dF_0}{dl}$. В этом случае dF_0 является dF_a .

Соответственно, в формулах Вебера используется непривычный вид потенциальной энергии, зависящей не только от координат, но и от скорости [49]. Потенциальная энергия неподвижных зарядов — P_0 является частным видом потенциальной энергии

Выражение потенциальной энергии P в формулах (1.2), (2.2) соответствует «кинетическому потенциалу» Гельмгольца [10,11]:

$$P = P_0 - T, \quad (3.10)$$

где P_0 — потенциальная энергия, не зависящая от скорости; в теории Вебера это имеет место только при скорости, равной 0.

Смысл (3.10) состоит в том, что потенциальная энергия P_0 частично реализована на величину T . Соответственно, уменьшается P .

При отрицательном значении P_0 знак в формуле перед значением T также меняется.

Отрицательное значение «потенциальной энергии» означает, что при достижении частицей положения, когда потенциальная энергия равна нулю, энергия не выделяется, а, наоборот, необходимо затратить данную энергию.

Отметим, что

$$P = -L.$$

Если задается P , то сила — F определится формулой (1.6):

$$F = -\frac{dP}{dr}.$$

Остановимся на несоответствии используемых и принятых определений «потенциальной энергии».

Выбор терминологии не является принципиальным, но в данном случае затрагиваются ключевые для настоящей работы термины, при этом, что изменено значение термина.

Как «потенциальная энергия» Вебера и «кинетический потенциал» Гельмгольца, так и «потенциальная энергия» неподвижных элементов системы в классической механике, это все — потенциал кинетической энергии. Поэтому принятые различные наименования терминов не отражают их принципиального различия.

Следует отметить, что термин «кинетический потенциал», как и аналогичное выражение для «функции Лагранжа» связаны с положением, что силы взаимодействия тел и, соответственно, потенциальная энергия не зависят от их скорости. Поэтому и возникла необходимость у Гельмгольца дать другое наименование для вида энергии, сходной по своему значению с потенциальной, но не удовлетворяющей требованию статичности.

Это дает основание в изложенной трактовке механики сохранить терминологию Вебера, тем более, что термин «кинетический потенциал» в настоящее время не используется. «Потенциальную энергию» неподвижных элементов, как частный случай, если надо подчеркнуть статичность системы взаимодействия, можно назвать, например, «статической потенциальной энергией» или просто «статической энергией». Термин, используемый в ТО, — «энергия покоя» — более широкий.

Если для совершения работы, соответствующей условиям потенциальной энергии, требуется воздействие внешних сил, то потенциальная энергия — отрицательная. Она имеет место, например, при взаимодействии гравитационных зарядов, соответствующих закону тяготения Ньютона, и реализуется при их бесконечном удалении. В этом случае, знак перед кинетической энергией в формуле (3.9), как компонентом потенциальной энергии, также меняется.

Наряду с изменением определения «потенциальная энергия», в соответствии с (1.6) меняется и выражение для силы. Данное определение не совпадает с определением в современной трактовке классической механики, но совпадает с определением, предложенным Гельмгольцем [12], который, как отмечалось, вместо термина «потенциальная энергия» в формуле (1.6) использует термин «кинетический потенциал». Следовательно, приводимое определение силы не является новым.

Сохраняется определение «полной энергии» E_{Σ} как суммы потенциальной и кинетической энергий. Так как, в данном случае, потенциальная энергия сама зависит от кинетической, то и выражение для полной энергии будет иметь вид, отличный от того, который используется в классической механике. Но, естественно соблюдается закон сохранения энергии.

Для изолированной системы, когда движение происходит только под действием внутренних сил

$$E_{\Sigma} = P + T = P_0 = T_{\max}, \quad (3.11)$$

$T_{\max}$ — максимально возможное значение кинетической энергии, когда $P = 0$

Может возникнуть возражение, что, если введена для потенциальной энергии зависимость от скорости тела, то новая формулировка «полной энергии» в законе сохранения энергии не равноценна старой.

Это не так — в обоих случаях полная энергия отождествляется с $T_{\max}$.

Отметим, что в ТО «полной энергией» называли сумму «релятивистской кинетической энергии» и «энергии покоя» [25], которая, тем не менее, в ТО не является потенциальной энергией (подробнее — в 8 и 19 главах).

Остановимся на определении «массы».

В соответствии с механикой Ньютона масса может быть определена связью силы и ускорения — a :

$$m = \frac{F}{a} = \frac{F_0}{a} + \frac{F_a}{a} = \frac{F_a}{a},$$

так как F_0 , по определению, не содержат компонентов, зависящих от ускорения.

В уравнениях Вебера для силы масса может быть определена по третьему слагаемому, зависящему от ускорения и не включающему скорость. Поэтому масса в уравнениях Вебера, как это имеет место и в классической механике, не зависит от скорости.

Но это не является принципиальным. В механиках, использующих преобразование Лоренца — в эфирной теории Лоренца, в ТО, по определению, компоненты ускорения — длина и время зависят от скорости, а следовательно, и масса зависит от скорости. В связи с этим в этих теориях вполне допустимо понятие «масса движения» в противопоставление «массе покоя» [50].

Как будет показано в *11 и 12 главах*, «масса движения» возникает и при использовании уравнений Вебера, если расширить использование этих уравнений для зарядов, перемещающихся в пространстве.

Трудности в определении массы возникают и в том случае, когда массу определяют как коэффициент в выражении для кинетической энергии, так как не всякая частица, обладающая массой, имеет скорость и, следовательно, обладает кинетической энергией. Точно также, при определении массы как коэффициента в выражении для силы, приложенной к частице, имеющей определенную массу, этой силе может не сопутствовать ускорение.

Таким образом, приходим к выводу, что это определение практически можно использовать только при той силе, или том компоненте силы, которая неотделима от ускорения. Таким условием, в частности, является сила инерции. Сила инерции не вызывает ускорения, а наоборот, ускорение вызывает силу — F_I , направление которой, в случае положительной массы, противоположно ускорению (2.4):

$$m = \frac{F_a}{a} = - \frac{F_I}{a}.$$

Этому определению соответствуют уравнения Вебера, в которых третий член в выражении для силы соответствует силе инерции.

Из уравнений Вебера следует, что скорость v при отсутствии ускорения взаимодействующих зарядов имеет определенное предельное значение — u .

Если изменение понятия «действие» и введенная зависимость потенциальной энергии от скорости относится в основном к терминологии, то *введение предельной скорости является основным отличительным постулатом рассматриваемой трактовки механики.*

Количественное значение u было получено экспериментально Вебером и Кольраушем, а также другими исследователями, путем определения отношения электрических и магнитных единиц [33]. Максвелл теоретически связал это отношение со скоростью света [4]. В результате определено выражение для u (1.3):

$$u = \sqrt{2} c ,$$

Ограничение возможной скорости свидетельствует о том, что базовые понятия — длина и время не являются независимыми друг от друга.

Это сближает рассматриваемую механику с теориями, где также ограничена скорость — с теорией Лоренца и с ТО.

При достижении частицей максимальной скорости, т. е. реализации потенциальной энергии, $P = 0$. Как следует из (1.3) и (3.10), если предположить, что P_0 положительная, то

$$P_0 = mc^2 . \quad (3.12)$$

При отрицательном значении P_0 , соответствующем, например, закону тяготения Ньютона:

$$\begin{aligned} P_0 &< 0, \\ P_0 &= -mc^2 . \end{aligned} \quad (3.13)$$

Соответственно,

$$P = \pm mc^2 \left(1 - \frac{v^2}{2c^2} \right) \quad (3.14)$$

Положительный знак соответствует положительному значению P_0 , когда взаимодействующие тела отталкиваются, отрицательному, наоборот, — притягиваются.

«Отрицательная потенциальная энергия» имеет смысл, противоположный слову «потенциальный»: для «достижения цели» требуются соответствующие внешние затраты энергии.

Рассмотрим ситуацию, в которой частица имеет постоянную массу и находится в «инерциальном поле», в котором увеличение скорости, вплоть до предельной, связано с совершением работы. Имеет место работа сил инерции.

В данном случае, положение частицы не определяет потенциальную энергию.

Используя терминологию, принятую в ТО, назовем «энергией покоя» максимальное значение потенциальной энергии, соответствующей неподвижной частице, исходя из ее максимально возможной кинетической энергии [25].

Соответственно, «энергия покоя» определится P , соответствующей увеличению v с 0 до его максимального значения — $u = \sqrt{2}c$.

Когда к частице, для достижения ей максимальной скорости, требуется приложение внешних сил, то P отрицательная. Соответственно, в этом случае

$$P = -T_{\max} = -mc^2$$

Обозначим данную потенциальную энергию, «энергией покоя» — P_{0T} :

$$P_{0T} = -mc^2. \quad (3.15)$$

Если скорость частицы не равна 0 и не является максимальной, то

$$P = T - mc^2 = P_{0T} + T. \quad (3.16)$$

Учитывая прочно усвоенные парадоксальные идеи ТО, не только в обывательской, но и в научной среде, подчеркиваем положение, относящуюся к термину «энергия покоя», которая в ТО в формуле $E = mc^2$ трактуется и как потенциальная, и как полная энергия.

Если «энергия покоя» частицы соответствует ее потенциальной энергии, которая равна определенной кинетической энергии, то это не означает, что частица имеет эту энергию — она ее только может получить.

Отрицательное значение P_{0T} означает, что она не только не является источником энергии, но для ее реализации в виде кинетической энергии требуется соответствующая затрата энергии.

3.3 Вывод уравнений Вебера

Если наличие предельной скорости постулируется, как это имеет место в теории Лоренца или в ТО, то есть оно не рассматривается как следствие уравнений Вебера, то уравнения Вебера, исходя из данного постулата, **выводятся**.

Уравнения Вебера отражают взаимодействие двух зарядов, условно *изолированных* от внешнего воздействия.

Следовательно, на эти заряды не действует внешняя инерциальная система и они не имеют соответствующую инертную массу — тем не менее, исходя из определения массы как функции силы и ускорения, имеется масса, определяемая взаимодействием только этих зарядов — m_g .

Так как в уравнения механики входит гравитационная масса, то первоначально выводится вариант уравнений Вебера, отражающий взаимодействие гравитационных зарядов.

Далее, исходя из аналогии закона Кулона и закона тяготения Ньютона,

- дается определение электрической массе,
- корректируются формулы механики с заменой гравитационной массы на электрическую,
- выводится вариант уравнений Вебера, отражающий взаимодействие электрических зарядов.

1. Вывод начинаем с определения гравитационного заряда путем приведения закона тяготения Ньютона к виду:

$$F_{g0} = -\frac{g_1 g_2}{r^2},$$

$$P_{g0} = -\frac{g_1 g_2}{r},$$

$$g = \sqrt{G} m.$$

2. Исходя из значения P_{g_0} и (3.13), получим:

$$m_g = \frac{g_1 g_2}{c^2 r}.$$

В данном случае m не равно m_g . m совместно с G определяют численное значение g и m_g .

3. Из (3.13) следует (1.17):

$$P_g = -\frac{g_1 g_2}{r} \left(1 - \frac{v^2}{2c^2} \right),$$

4. Исходя из (1.6), определяется F_g — (1.16).

5. Исходя из аналогии закона тяготения Ньютона и закона Кулона с учетом (3.14), определяется электрическая масса:

$$m_e = -\frac{q_1 q_2}{c^2 r}.$$

6. Соответствующим образом корректируется (3.14):

$$P = \mp m_e c^2 \left(1 - \frac{v^2}{2c^2} \right). \quad (3.17)$$

Разница выражается в том, что положительному значению соответствует притяжение зарядов, а отрицательному — отталкивание.

7. Из значения m_e и (3.17) получим (1.5):

$$P_e = \frac{q_1 q_2}{r} \left(1 - \frac{v^2}{2c^2} \right).$$

8. Как и в случае гравитационных зарядов, F_e — (1.4) определяется с использованием (1.6).

Можно считать, что взаимодействию зарядов сопутствует «индукция» зарядами друг на друга с образованием специфической «массы».

Аналогичным образом выводятся (1.10) и уравнение Гаусса (1.14), которые, как указывалось, отличаются от уравнений Вебера тем, что взаимодействующие заряды ориентированы не только относительно друг друга, но и в пространстве. Для этого в уравнении (1.5) заменим v^2 на $v_\Sigma^2 - v_I^2$:

$$P_e = \frac{q_1 q_2}{r} \left(1 - \frac{v_\Sigma^2 - v_I^2}{2c^2} \right), \quad (3.18)$$

с последующим определением силы по (1.6).

Таким образом, эмпирические уравнения Ампера находят теоретическое обоснование. Как показано, они выводятся из уравнений Вебера, которые, в свою очередь, следуют из законов механики при включении в нее определенных условий, которые используются и в других теориях:

— существование предельной скорости зарядов, аналогично теории Лоренца и ТО;

— связанная с этим зависимость потенциальной энергии от скорости взаимодействующих зарядов;

— соблюдение закона Кулона для взаимодействующих неподвижных электрических зарядов и, аналогично, в теории гравитации — соблюдение закона тяготения Ньютона для неподвижных гравитационных зарядов.

Основное отличие новой механики — введение предельной скорости является естественным — оно, правда только в этом пункте, снижает абстрактность классической механики, включающей непрерывные, бесконечно малые и бесконечно большие значения параметров.

Теория Вебера, в дополнение к изложенной механике, выявляет природу массы, которая не является неизменным параметром частицы, а индуцируется взаимодействующими с ней зарядами.

Обосновывается также природа инерциальной системы.

По определению, P_0 — потенциальная энергия, определяемая положением относительно объектов воздействия. В частности, в случае P_{0T} таким «объектом» является окружающее пространство, соответствующее глобальной инерциальной системе.

Исходя из уравнений Вебера, как показано во 2 главе, данная инерциальная система создается космическими телами.

Считается, что подобная теория соответствует «принципу Маха» [51].

Маловероятно, что Маху были не известны работы Вебера и его последователей, считавшиеся в то время, или незадолго до этого, классическими, тем не менее,

с помощью уравнений Вебера обосновывается «принцип Маха».

Поскольку уравнения Вебера отражают более элементарный процесс — взаимодействие двух зарядов, по сравнению с изложенной механикой, то более точно было бы сделать все же первоначальный вывод:

Законы механики следуют из уравнений Вебера.

Классическая механика предполагает относительность Галилея. Но введение ограничения на предельную скорость, как это имеет место и в уравнениях Вебера, ставит традиционный вопрос, имеющий значение при скоростях, соизмеримых с предельной скоростью:

Относительно чего следует измерять эту скорость?

Если придерживаться гипотезы, что функция эфира определяется воздействием окружающих космических тел, то появляется ответ на поставленный вопрос:

Ограничивается ли скорость относительно взаимодействующих зарядов;

а при взаимодействии нескольких зарядов — относительно какого-то средневзвешенного их положения;

при доминирующем же воздействии космических тел, предельную скорость следует рассматривать относительно этих тел.

Связь уравнений Вебера с элементами классической механики, а конкретно, со связанным с понятием «действие» кинетическим потенциалом Гельмгольца (или функцией Лагранжа), *подтверждает*

фундаментальный характер и относительную верность этих уравнений.

Тем более непонятно их забвение, притом что уравнения Вебера нацелены на решение основополагающих задач электродинамики и теории гравитации, аналогичные же результаты не были представлены в появившихся позднее теориях.

ГЛАВА 4

СОПОСТАВЛЕНИЕ СЛЕДСТВИЙ ТЕОРИИ ГРАВИТАЦИИ ВЕБЕРА И ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Нельзя не отметить выводы из уравнений Вебера, объясняющие и уточняющие ряд основных положений и принципов ТО, в которой, закономерности электродинамики также гипотетически распространены на гравитацию.

Анализ ТО целесообразен в связи с тем положением, которая эта теория заняла в современной науке. Кроме того, отдельные методы вычислений, используемые в ТО, которые связаны с применением преобразований Лоренца, можно использовать и в эфирной теории Лоренца, не имеющей противоречий, характерных для ТО, — что и проведено в настоящей работе,

1. Как и в ТО, в теории Вебера отсутствует эфир — хотя Вебер, вне связи с рассматриваемыми уравнениями, допускал существование эфира и даже рассматривал его модели.

«Относительность» в теории Вебера присутствует в более общем виде, чем в ТО, так как на взаимодействии двух зарядов формально не сказывается их общее вращение и ускорение.

Эффект «инерциальной системы», в соответствии с выводами из теории Вебера, возникает при взаимодействии гравитационных зарядов в окружении значительно превосходящих их по массе космических тел.

2. Выше отмечалось, что, в соответствии с мнением автора ТО и ее активных сторонников, эффекты, связанные с ТО, — «кажущиеся» [24,25]. То есть, характеристики, измеренные в подвижном объекте, окажутся теми же, что и в неподвижном, если их совместить. Иными словами, *в ТО изменения хода часов, массы, энергии в подвижной системе, измеренные из неподвижной, являются условными.*

Напомним, что впоследствии, как указано во Введении к настоящей работе, Эйнштейн данную принципиальную особенность ТО

назвал «философией», которой он придерживался ранее, и являющейся, тем не менее, «чушью» [31].

Данная особенность СТО распространяется и на общую ОТО, т. е. — на теорию гравитации в рамках ТО. Эйнштейн неоднократно подчеркивал, что ОТО переходит в СТО при неизменном гравитационном воздействии [52,53]. Кроме того, указанная направленность ТО наблюдается и при трактовке гравитации.

3. Из уравнений Вебера (2.1) следует, что гравитационное воздействие *меняется* при ускорении относительно других зарядов, но не при ускорении относительно «наблюдателя».

В соответствии же с ОТО,

«... гравитационное поле можно создать простым изменением координатной системы» [54].

«Если посредством преобразования перейти от системы K к системе отсчета K' , то относительно системы K' , вообще говоря, существует некоторое гравитационное поле; при этом нет необходимости, чтобы поле существовало бы и в системе K » [55] (выделение наше).

В данном случае отражается суть ТО, которая состоит в том, что уровень гравитации, как и длина предметов и ход часов, определяются положением «наблюдателя».

Изложенные принципы ОТО не только отражают роль «наблюдателя», но и *провозглашают гравитацию как следствие ускорения*.

При ускорении объекта в ускоряющейся вместе с объектом системе координат действует сила инерции, что соответствует *изменению* силы гравитации. В соответствии же с ОТО это свидетельствует о том, что *гравитация возникает при ускорении*.

Отметим, что против подобной трактовки гравитационного поля решительно возражает А. А. Логунов [56,57].⁷

В соответствии же с выводами из теории Вебера, *гравитация определяется только наличием и удаленностью гравитационных зарядов, а также их относительной скоростью. Сила инерции есть проявление силы гравитации для ускоряющегося вместе с зарядом наблюдателя*.

4. Из теории Вебера следует, что инертная масса может быть не только «гравитационной», но и «электрической», а возможно и массой, «индуцированной» взаимодействием другого типа. В противоположность изложенной трактовке уравнений Вебера, в ТО под понятием «масса», за исключением ранних работ Эйнштейна, подразумевается только гравитационная масса.

5. Формулы (2.7), (2.8), (2.10) и, как следствие теории Вебера — (3.11), (3.13), аналогичны формуле ТО:

$$E_0 = mc^2, \quad (4.1)$$

где E_0 , — энергия неподвижной частицы — «энергия покоя».

Это соответствует и теории Вебера, в которой под «энергией покоя» следует подразумевать потенциальную энергию неподвижной частицы.

Но трактовка этого уравнения в ТО, сводящаяся к тому, что «энергия покоя» частицы определяется массой частицы, — неверна.

Прежде всего, и это чрезвычайно существенно, потенциальная энергия, согласно формулам (2.7), (3.11) — отрицательная.

Следовательно, *гравитационная масса не только не является источником энергии, т. е., выделялась бы при разгоне частицы в результате ядерной реакции, а, наоборот, необходимо затратить энергию E_0 , чтобы объект с массой m разогнать до его предельной скорости.*

Например, при ядерных реакциях формула (4.1) рассматривается на уровне закона сохранения энергии и, если баланс потери веса и выделенной энергии не соблюдается, то делается вывод об ошибке в теоретических предпосылках, расчетах или измерениях. Но в результате подобная оценка энергии может быть неверной (см. главу 19).

В то же время, если m — электрическая масса, то при взаимодействии объектов, имеющих заряды одного знака, система обладает действительной потенциальной энергией. Но в ТО под понятием масса, как указывалось подразумевается гравитационная масса.

6. Из формулы (2.5) следует, что «принцип эквивалентности гравитационной и инертной массы» в ТО — не всегда верен.

Инертная масса частицы с гравитационным зарядом g_1 «индуцируется» другим зарядом — g_2 . При этом, эта «индукция» определяется не только величиной g_2 , но и ее удаленностью.

Поэтому данная эквивалентность для разных частиц соблюдается только в том случае, когда индуцирующий массу объект один и тот же, например, — Земля и космические тела.

7. Из утверждения в ОТО об «эквивалентности энергии и массы» (имеется в виду уравнение (4.1)) часто делается заключение, что это одно и то же физическое понятие. Особенно, если «для простоты» используют одну и ту же размерность;

«... масса и энергия сходны по существу — это только различные выражения одного и того же» [58].

При привлечении ТО в ядерную физику часто постулат «эквивалентности энергии и массы» может трактоваться как эквивалентность кинетической энергии разгоняемых частиц и количества вещества. Например:

«... принимая форму элементарных частиц, энергия может превратиться в вещество» [59].

Это не согласуется с изложенной трактовкой формулы (2.8). Энергия пропорциональна инертной массе (а конкретно, потенциальная энергия с отрицательным знаком в случае гравитационной массы) при определенном значении и удаленности зарядов, индуцирующих эту массу и не тождественна ей.

В свою очередь, инертная масса, при тех же условиях, пропорциональна количеству вещества, но не тождественна веществу. Величина инертной массы не только связана с характеристикой изолированной частицы или изолированного материального объекта — она зависит в равной степени от уровня и типа внешнего силового воздействия.

ГЛАВА 5

МАГНИТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В КЛАССИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИКЕ И В УРАВНЕНИЯХ АМПЕРА И ВЕБЕРА

В современной исторической литературе указывается, что уравнения Вебера потеряли свое значение в связи с появлением электродинамики Максвелла.

Но теория Максвелла в принципе не решает задачу определения взаимодействия одиночных подвижных зарядов. В ней рассматривается взаимодействие замкнутых витков тока. Если реальная цепь разомкнута, то используется понятие «тока смещения». А интегральным закономерностям по взаимодействию замкнутых контуров тока соответствуют бесчисленное множество вариантов выражений взаимодействия отдельных элементов тока [35]. Поэтому исследователи, пытавшиеся привлечь для решения задачи взаимодействия подвижных зарядов теорию Максвелла, вводят дополнительные положения, т. е. постулаты, не свойственные этой теории, и тем не менее, не достигают результата, соответствующего формулам Вебера.

Кроме того, имеет место различие между теорией Максвелла и теорией Вебера, в определенной мере аналогичное различиям между теорией Максвелла и СТО: воздействие зарядов друг на друга в соответствии с теорией Лоренца должно быть связано не только с их взаимным перемещением, но и с перемещением относительно эфира. В теории же Вебера это взаимодействие условно определяется исключительно относительным движением зарядов.

5.1 Сравнение уравнений Ампера и закона Ампера

Рассмотрим, каким образом пытаются определить взаимодействие подвижных зарядов путем использования теории Максвелла.

Ответ на этот вопрос дает, например, работа Лоренца [13]. Лоренц приводит выражение для силы, действующей на подвижный за-

ряд q при его движении в электрическом и магнитном поле — «си: Лоренца»:

$$\mathbf{F} = q \left(\mathbf{E} + \frac{1}{c} [\mathbf{v} \mathbf{H}] \right), \quad (5.1)$$

$\mathbf{E}$ и $\mathbf{H}$ — напряженность электрического и магнитного поля.

Так как Лоренц стремился представить теорию Максвелла всеохватывающей, он предлагает добавить к уравнениям Максвелла уравнение (5.1).

Данная формула следует из формулы классической электродинамики:

$$d\mathbf{F} = \frac{i}{c} [d\mathbf{s} \mathbf{H}]. \quad (5.2)$$

Но отклонение данной формулы от постулатов теории Лоренца при этом состоит, в частности, в том, что скорость заряда $\mathbf{v}$, соответствующая току i , в (5.2) рассматривается относительно источника магнитного поля, а не эфира.

В то же время, уравнение (5.1) не заменяет формулу Вебера.

При учете воздействия на заряд другого подвижного заряда в теории Лоренца возникают определенные трудности. Из работы Лоренца можно наметить лишь путь определения данной силы: движущийся в эфире заряд создает магнитное поле, которое действует на другой подвижный заряд. В данном случае чисто формально следует также учитывать ток смещения.

Уравнение для напряженности электрического поля, возникающего при движении заряда, приводит Фейнман [60]. При этом он отмечает, что «точная и вполне строгая формула для поля, создаваемого отдельным зарядом, насколько мы знаем, имеет очень сложный вид (мы отвлекаемся от эффектов квантовой механики)». Хотя Фейнман считает, что «правильнее было бы записать законы электричества и магнетизма с помощью уравнений поля», он предпочитает представить формулу «в не очень удобной для вычислений» форме (выделение в цитируемом источнике).

Формулу Фейнмана мы не приводим. Она не выражает решения задачи, сравнимой с формулой Вебера, а приведена в общем виде, соответствующем пути решения этой задачи. Тем не менее отметим логический план при ее выводе.

Фейнман использует уравнение Кулона, вставляя то расстояние между зарядами, которое было, в момент «испускания» со скоростью света подвижным зарядом электрического поля. Ниже мы предлагаем возможную физическую модель, соответствующую уравнениям Вебера, в которой мы убедились, что использование только этого фактора неточно и недостаточно.

Можно констатировать, что Фейнман, как и Лоренц, «игнорировал» работы Вебера, которые ранее считались классическими.

Под магнетизмом, в соответствии с выводами Ампера, подразумеваются взаимное воздействие замкнутых контуров тока, в которых статическое взаимодействие зарядов разного знака — кулоновское взаимодействие — компенсируется.

Напряженность магнитного поля, создаваемое элементами тока, в современном изложении классической электродинамики выражается законом Био и Савара:

$$d\mathbf{H} = \frac{i}{cr^3} [d\mathbf{s}\mathbf{r}]. \quad (5.3)$$

Объединение (5.2) и (5.3) называют «законом Ампера»:

$$d\mathbf{F} = \frac{ii'}{c^2 r^3} [d\mathbf{s}[d\mathbf{s}'\mathbf{r}]] \quad (5.4)$$

i, i' и $d\mathbf{s}, d\mathbf{s}'$ — токи и отрезки в разных контурах.

Между тем, формула (5.4) и, соответственно, (5.3), в отличие от (1.4), (1.5), не отражает, по мнению самого Ампера, действительную силу взаимодействия отдельных элементов тока. Полемизируя с Био по сути данных формул — естественно, без использования такого понятия как «векторное произведение» — Ампер указывал, что применение формул, соответствующих (5.3) и (5.4), позволяет получить верный результат лишь при определении результирующей силы в замкнутых цепях тока [9].

Мы не знаем, по чьей инициативе уравнение — (5.4) названо «законом Ампера». Во всяком случае, один из скрупулезнейших историков электромагнетизма Э. Уиттекер в своем труде, изданном в 1910 г. [34], подробно описывал работы Ампера, но, приводя формулу (5.4), не связывал ее с Ампером, а отметил, что она соответствует выводам Био и Савара.

В соответствии с утверждением Ампера, формула (5.3) верна лишь в виде:

$$\mathbf{H} = \frac{i}{c} \oint \frac{[ds' \mathbf{r}]}{r^3}. \quad (5.5)$$

Соответственно, сила взаимодействия контуров тока выразится формулой:

$$\mathbf{F} = \frac{ii'}{c^2} \oint \oint \frac{[ds [ds' \mathbf{r}]]}{r^3}, \quad (5.6)$$

Более естественным в интеграле было бы использование (1.4) или (1.5). Но формула (5.6) выглядит более простой.

Чрезвычайно показательно мнение Максвелла. Максвелл считал, что предпосылки Ампера, отраженные в формуле (1.4), являются предпочтительными, по сравнению с другими теориями, *«так как это единственное предположение, которое делает силы между двумя элементами не только равными и противоположными, но и действующими по прямой линии, их соединяющей [а не перпендикулярно элементам тока]»* [4] (выделение наше).

Противоположная точка зрения отражена в работе Э. Уиттекера [34]:

«Очевидно, что недостаток работы Ампера заключается в допущении, что сила направлена вдоль линии, соединяющей два элемента». Для подтверждения этого вывода Уиттекер ссылается на взаимодействие «магнитных молекул». Приводятся также аналогичные точки зрения ряда авторов в период становления теории электромагнетизма. Между тем, схема взаимодействия «магнитных молекул», согласованная с уравнениями Ампера, изложена в его труде [9].

В современных учебных пособиях — т. е., в литературе, где рассматриваются, как правило, признанные основы физики — если в редких случаях и упоминается формула Ампера, то, тем не менее, формулы (5.3) и (5.4) представлены как уравнения, отражающие действительность [34,35,61].

Исключением является соответствующая статья в Физической энциклопедии (1988 г.), где указывается, что *«закон Ампера [имеется в виду (5.4)] имеет лишь вспомогательный смысл, приводя*

к правильным (подтвержденным на опыте) значениям силы только после интегрирования (45.4) по замкнутым контурам i и i' » [62] (выделение наше, обозначения токов и формул заменены).

Однако уравнения Ампера, которые отражают «правильное значение силы», энциклопедия все же не приводит. Следовательно, если ориентироваться на данную статью и энциклопедию в целом, то в современной трактовке классической электродинамики вообще отсутствует базовое уравнение, отражающее взаимодействие элементов тока, которое признается верным.

Вряд ли можно считать правильным, когда теоретическая электродинамика базируется на формуле, которая *противоречит фундаментальным законам механики* (третий закон Ньютона). Притом, что она не подтверждена на опыте, так как практическая проверка этой формулы вызывает определенные затруднения. В то же время, *существует другая формула, не противоречащая этим законам*, хотя считается, что обе формулы дают одинаковый результат при их использовании для замкнутых токов. Ссылка на традиции не проходит, так как против указанной сомнительной формулы выступали основатели классической электродинамики — Ампер и Максвелл.

Принципиальное отличие воздействия на элемент тока замкнутого контура тока по формулам (1.4), (1.5) и (5.3), (5.5) проиллюстрируем на примере действия на элемент тока $\Delta i'$ прямоугольного контура тока i . Проводники расположены в одной плоскости, $\Delta i'$ — в центре контура i (рис. 5.1).

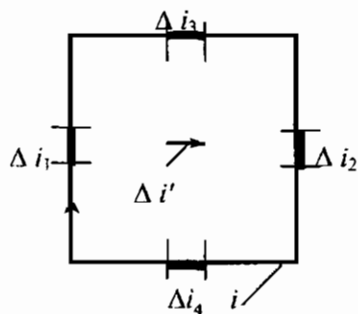


Рис. 5.1

Воздействие пары элементов — $\Delta i_1 - \Delta i_2$ на элемент $\Delta i'$ по формуле (5.3) одинаково с действием пары — $\Delta i_3 - \Delta i_4$, так как векторы напряженности магнитного поля, создаваемого этими элементами в центре контура, равны и имеют одно направление. По формуле же (1.4) действие пары — $\Delta i_3 - \Delta i_4$ вдвое большее действия соответствующих элементов в первом случае, а суммарное воздействие элементов пары — $\Delta i_1 - \Delta i_2$ вообще отсутствует.

Мы видим, каким образом, в данном случае, обе формулы, несмотря на их принципиальное различие, дает одинаковый результат.

В доказательстве, представленном Уиттекером (и аналогичном — Таммом) [33,34], трудно выявить за расшифровкой уравнений векторного анализа и математическими выкладками физический смысл в равноценности формулы (1.5) и (5.6) в случае замкнутых токов. При этом, что свойствами обеспечения правильного результата при интегрировании по замкнутому контуру, как отмечал Тамм, обладают и другие формулы — достаточно прибавить к уравнению Ампера члены, исчезающие при интегрировании по замкнутому контуру.

Если считать исходным уравнение Ампера, то при сравнении формул следовало бы не доказывать, что это уравнение, в случае замкнутых контуров тока, дает тот же результат, что и закон Ампера [34,35,61], а трактовать сравнение как вывод из уравнения Ампера «закона Ампера» (5.6) (*но не — формулы (5.4)*). При этом желательно было бы выявить причину и физический смысл результатов вывода.

Учитывая приведенный ранее вывод уравнений Ампера из уравнений Вебера, отсюда следовал бы также вывод, что используемые в настоящее время уравнения электродинамики являются следствием уравнений Вебера.

При этом необходимо решить вопрос:

Поскольку «закон Био и Савара» и «закон Ампера» в определении взаимодействия отдельных элементов тока не верны, являются ли верными эти законы для случая взаимодействия контура тока и отдельного элемента тока?

Это тем более важно, что данный случай соответствует выводу из этих законов выражения для «силы Лоренца» (5.1), которое считается фундаментальным и широко используется в теоретических работах и в прикладных измерениях.

5.2 Вывод уравнений, соответствующих «закону Ампера» и силе Лоренца

Напрашивается предположение, что если верным является уравнение Ампера — (1.4), то относительно простой вид «закона Ампера» для замкнутых токов не случайность — формула (5.4), вероятно, отражает определенный физический смысл, и к ней, как отмечалось, можно прийти, исходя из уравнений Ампера или Вебера.

Для решения поставленных задач определим на базе уравнений Ампера упрощенное выражение для силы взаимодействия элементов тока, достаточное для его использования в случае воздействия замкнутого контура тока с другим элементом тока.

При этом мы используем написание «закона Ампера» в «невекторном» виде, непосредственно следующего из формулы (5.4) в относительно простом случае — расположении элементов тока в одной плоскости. Для практических расчетов подобное написание является более простым и естественным. Обозначим соответствующий дифференциал как dF_θ :⁸

$$dF_\theta = \frac{i i' ds ds'}{c^2 r^2} \sin \theta', \quad (5.7)$$

$$dF_\theta \perp ds.$$

Предварительно рассмотрим случай, который, как мы привыкли, считается очевидным: взаимодействие контура тока и *неподвижного* заряда. Это дает возможность отождествить воздействие контура тока на подвижный заряд и на элемент тока, в котором подвижный заряд окружен оболочкой, устраняющей кулоновское взаимодействие.

В течение равномерного прохождения тока по замкнутому контуру суммарный потенциал не изменяется — заряды в контуре как бы меняются местами. Соответственно, не изменится сила — (1.4). Если контур тока электрически нейтрален, то сила равна нулю⁹.

Из этого следует вывод, что в случае *перемещения* заряда по отношению к контуру тока работа не совершается, так как потенциал в начале и в конце пути равен нулю, и, следовательно, сила по направлению движения также равна нулю.

Но это не означает, что равна нулю сила, перпендикулярная движению.

Соответственно, возможен упрощенный вариант определения выражения в интеграле по замкнутому контуру, аналогичного (5.7), но основанного на (1.4).

Формула (1.4) отражает силу по прямой, соединяющей взаимодействующие заряды. Первый член формулы — компонент силы, возникшей от составляющей тока, соответствующего движениям зарядов контура вдоль этой прямой. Так как при этом совершается работа, то этот член можно не учитывать — он при интегрировании по контуру тока компенсируется. Следовательно, компоненты силы, содержащие множитель $\cos\theta'$, равны 0 и dF_θ перпендикулярен ds .

В результате, в случае воздействия элемента замкнутого контура (соответствующие параметры обозначены штрихом — (контур 1) на элемент другого контура (контур 2), например, для простейшего случая — в плоскости контура, приходим к следующему выражению (рис. 4.2):

$$dF_\theta = 2 \frac{ii' ds ds'}{c^2 r^2} \sin^2 \theta \sin \theta', \quad (5.8)$$

$$dF_\theta \perp ds.$$

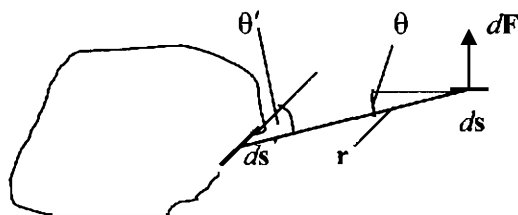


Рис. 5.2

Аналогично,

$$dF'_\theta = 2 \frac{ii' ds ds'}{c^2 r^2} \sin'^2 \theta \sin \theta,$$

$$dF'_\theta \perp ds'.$$

Как и в случае применения «закона Ампера», условно не соблюдается принцип равенства действия и противодействия.

Если определяется воздействие контура 1 не на элемент контура 2, а на замкнутый контур, то тот же результат получим при замене в формуле (5.8) $\sin^2 \theta$ на $\frac{1}{2}$.

Таким образом, доказывается идентичность использования формулы (5.8) закону Ампера, *но только в случае взаимодействия замкнутых контуров*.

В связи с важностью данного вывода, приводим обоснование возможности замены $\sin^2 \theta$ на $\frac{1}{2}$.

При интегрировании dF_θ по s заменим переменную s на θ . В случае замкнутого контура θ меняется от 0 до 2π .

Выделим из уравнения (4.8) $\sin^2 \theta$ и производим интегрирование по частям.

В случае замкнутого контура интеграл $\int \sin^2 \theta d\theta$ может быть заменен на $\frac{\theta}{2}$.

При последующем обратном преобразовании — дифференцировании и обратной замене переменной, приходим к формуле (5.7).

В случае движения заряда относительно контура тока

$$F = 2 \frac{qvi'}{c^2} \oint_{s'} \frac{1}{r^2} \sin^2 \theta \sin \theta' ds', \quad (5.9)$$

$$dF_\theta \perp ds.$$

В конкретных случаях необходимо оценивать источник магнитного поля и направление движения заряда относительно источника.

Если, например, при интегрировании θ меняется от 0 до 2π или до π , что имеет место при расположении подвижного заряда в центре кругового контура или в поле бесконечного прямолинейного проводника, то возможно применение закона Ампера.

Таким образом, формула для «силы Лоренца» в общем случае не верна.

5.3 Магнитное взаимодействие. Теорема Лармора

Какой же физический смысл «напряженности магнитного поля» $\mathbf{H}$?

«Закон Био и Савара» (5,3), в принципе, не может служить определением $\mathbf{H}$ — как следует из изложенного, характерная особенность магнитного воздействия соответствует воздействию не отдельного элемента тока, а замкнутого контура тока.

Одиночный движущийся заряд, как и контур, создает магнитное поле. Но, в соответствии с приведенным определением, в качестве показателя этого поля определяется сила его воздействия на замкнутый контур, но не на другой одиночный движущийся заряд, так как подобное воздействие не обладает свойством изотропии, в отличие от магнитного поля в случае допустимости использования «закона Ампера».

Так как воздействие подвижных зарядов контура отражено членами уравнений Ампера и Вебера, соответствующих относительному ускорению, то эти заряды индуцируют в заряде q электрическую массу. Можно считать, что контур тока создает для заряда q в плоскости контура «инерциальную систему».

В связи с тем, что воздействующие заряды в контуре совершают вращательное движение, создается аналогия их воздействия на электрический заряд и относительного воздействия на вращающийся гравитационный заряд космических тел. Подобная аналогия подтверждается формальным сходством формул для силы Лоренца и силы инерции, соответствующей силе Кориолиса. Центробежная сила, как следует из уравнений Вебера, при относительном вращении зарядов не возникает.

Соответственно, силу $\mathbf{F}$, действующую на подвижный заряд q , можно трактовать как проявление «силы Кориолиса» [35], но создаваемую электрическими, а не гравитационными зарядами.

Выражение для силы Кориолиса:

$$\mathbf{F} = -2m[\mathbf{v}\mathbf{\omega}],$$

где m — масса прямолинейно движущегося тела во вращающейся системе с угловой скоростью $\bar{\omega}$.

Сравнивая эту формулу с соответствующим членом в выражении для силы Лоренца (5.1) — естественно, когда его можно применять — приходим к выводу, что

$$\mathbf{H} = -2c \frac{m_H}{q} \bar{\omega}, \quad (5.9)$$

где $\mathbf{H}$ — напряженность магнитного поля, создаваемая контуром тока, m_H — наведенная электрическая масса в заряде q , $\bar{\omega}$ — эквивалентное значение угловой скорости вращающейся инерциальной системы в контуре.

m_e в (2.6) не обладает свойством изотропии, в отличие от гравитационной массы, индуцируемой окружающими космическими телами в уравнении для силы Кориолиса, а также m_H , индуцируемой зарядами контура, когда допустимо использование выражения для силы Лоренца. Поэтому, с учетом (2.6) и (2.14),

$$\mathbf{H} = \frac{q_0 q}{c \bar{r}} \bar{\omega}, \quad (5.10)$$

где под q_0 обозначено суммарное значение подвижных зарядов в контуре, $\bar{r}$ — эквивалентное значение расстояния между зарядом q и зарядами контура.

Доказательство того, что

$$m_H = \frac{1}{2} \sum_N m_{ei} \quad (5.11)$$

(N — число зарядов контура), а не просто сумме m_{ei} , аналогично выводу (2.15).

В соответствии с (5.9) и (5.10), можно сказать, что $\mathbf{H}$ в данной точке есть показатель воздействия вращающейся «электрической инерциальной системы», зависящей от количества, удаленности, угловой скорости зарядов замкнутого контура. Направление $\mathbf{H}$ совпадает с направлением вектора угловой скорости вращающейся инерциальной системы.

Таким образом, *магнетизм соответствует силам инерции, но создаваемым электрическим, а не гравитационным воздействием.*

В уравнениях Вебера элементы магнитного взаимодействия связаны с ускорением и отражены, в соответствии с (5.7), третьим членом уравнения (1.4).

Формулы (5.9), (5.10) отражают физическую сущность **H**, но не дают его четкого количественного определения, так как в них входят «эквивалентные» параметры — эквивалентные каким-то средним значениям угловой скорости и расстояния.

Как это и происходит на практике, **H** определяется сравнением с воздействием определенного замкнутого контура или прямой бесконечной протяженности.

Трактовка магнетизма как проявление сил инерции, образованных электрическим взаимодействием, должна быть учтена в «теореме Лармора», содержание которой приводим из книги де Бройля [63]:

«Если рассматривать систему координат, которая вращается вокруг направления однородного магнитного поля (*H*) с постоянной угловой скоростью

$$\omega_k = \frac{qH}{2cm}, \quad (5.12)$$

то движение частицы в этой системе координат такое, которое было бы в неподвижной системе координат в отсутствии магнитного поля *при условии, что остальные силы остаются те же*» (выделение наше, обозначения заменены, *m* — масса частицы, имеющей заряд *q*).

Таким образом, в соответствии с формулировкой теоремы, на частицу действует сила инерции, соответствующая силе Кориолиса. Предполагается, что ее величина уравновешивается силой Лоренца, связанной с магнитным воздействием.

Но с точки зрения образования сил инерции, изложенной в настоящей работе, как сил, равных изменению гравитационных или электрических сил, в выводе формулы (5.12) (например, [34,64]) и, соответственно, в ее структуре прослеживается противоречие:

Получается, что магнитное или электрическое воздействие во вращающейся системе координат, наподобие инерциальной системы при образовании сил Кориолиса, остаются неизменными, в то время как *электрические* силы инерции, связанные *электрической* мас-

сой заряда q и подвижных зарядов источника магнитного поля, а соответственно, и магнитное воздействие, должны меняться.

Отметим, что в период до доминирования ТО, Лоренц [13], Томсон [65], последователи Вебера [37] выделяли из общей массы электрическую массу. Томсон в экспериментах показал, что электрический компонент массы тел, несущих электрический заряд, может составлять значительную часть [65].

В данном случае, в формуле (5.12) должно фигурировать H , определенная по формуле (5.10) с учетом изменения угловой скорости зарядов в источнике магнитного поля на величину ω_k .

Приводится утверждение, что применение теоремы Лармора по формуле (5.12) «ограничивается малостью магнитного поля» — [63]. Более точно — применение формулы ограничивается малым значением ω_k .

Это можно объяснить тем, что в этом случае меньшее значение имеет изменение H по сравнению с его значением при неподвижной системе координат.

5.4. «Дырочная проводимость» при эффекте Холла в полупроводниках

Представление о «квазичастицах» — «дырках» в полупроводниках исходит из теории Дирака о «физическом вакууме». Но, в отличие от этой теории, «образовавшиеся» «античастицы» могут рассматриваться независимо от введения понятия «дырка». При использовании же понятия «дырочная проводимость» возникают парадоксы, если не отвергать принципиальные основы электродинамики, которые сводятся к тому, что электрический ток это движение положительных или отрицательных зарядов в «пустом» пространстве. И если, по идее Дирака, из подобного пространства могут материализоваться частицы разного знака, то эти процессы, во всяком случае, не происходят при обычных движениях зарядов в полупроводниках — «пустое место», независимо от существующего окружения, это не античастица.

В полупроводнике подобных «античастиц» в действительности нет и, соответственно, их движение не происходит — при «перескакивании» электрона от одного атома к другому и «оголении» положительно заряженного ядра «возникающая» «античастица» реально не

двигается — имеет место только *видимость* движения. Следовательно, *на нее не действует магнитное поле*.

Между тем, при рассмотрении эффекта Холла в полупроводнике, считается, что на «дырку», как на реальную подвижную частицу, действует сила Лоренца, и таким образом «обосновывается» аномальный эффект Холла в полупроводниках [66].

Эффект Холла заключается в том, что при магнитном воздействии на подвижные электроны в проводнике действует сила Лоренца; в результате электроны смещаются к одной из боковых поверхностей проводника, и между этой и противоположной поверхностями возникает разность потенциалов.

Но в полупроводниках и в отдельных проводниках этот эффект либо снижается, либо разность потенциалов становится противоположной.

Общепризнанное объяснение подобной аномалии заключается в том, что электронная проводимость сопровождается «дырочной», а на положительные подвижные частицы, — а принимается, что «дырки» эквивалентны реальным зарядам — движущиеся в противоположном направлении, знак силы Лоренца тот же, но потенциал на поверхности проводника, к которой приблизился положительный заряд, меняется.

Но, как указывалось, *на «дырки» не действует сила Лоренца*.

Таким образом, общепринятое обоснование феномена не верно.

И, хотя мы не можем дать удовлетворительного объяснения данного феномена, — что невозможно без проведения необходимых экспериментальных исследований — это не означает, что верна любая теория, не удовлетворяющая требованиям логики, но якобы объясняющая феномен. Верное объяснение и не появится, если все будут *верить* в верность указанного обоснования.

Даем, если не возможное объяснение, то иную интерпретацию феномена.

Данный феномен показывает, что магнитное поле меняет проводимость проводника — а это безусловно установлено.

Но это изменение в сечении полупроводника различное.

Структура проводника изменяется таким образом, что проводимость у одной из поверхностей проводника вызывает такую плотность электронов, которая соответствует — по результату, но не по принятому обоснованию — аномальному эффекту Холла.

ГЛАВА 6

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЛОРЕНЦА В ЕГО ЭФИРНОЙ ТЕОРИИ И ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЛОРЕНЦА В ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Преобразования Лоренца присутствуют в эфирной теории Лоренца и являются основой ТО.

Отметим, что преобразования Лоренца в его теории принципиально отличаются от одноименного преобразования в ТО.

При наименовании в ТО преобразования длины и времени в подвижном объекте Пуанкаре и Эйнштейн дали ему имя Лоренца, хотя, как будет показано, *преобразования времени у Лоренца и в ТО противоположные*.

Эйнштейн исходил из положения, что скорость света является абсолютной величиной, а преобразования длины и времени в подвижном объекте для неподвижного наблюдателя — «кажущиеся». Лоренц же считал, что скорость света постоянна относительно эфира, а постоянство скорости света при измерении ее в подвижном объекте связано с действительным, а не кажущимся изменением длины и времени. По Лоренцу, в подвижном объекте, исходя из неподвижных относительно эфира эталонов длины и времени, не эти параметры, а постоянство скорости света можно считать «кажущимся», хотя Лоренц и не применял это слово.

Вопреки устоявшемуся мнению, «парадокса часов», исходя из преобразования Лоренца в ТО, нет, так как при совмещении подвижного и неподвижного объектов *иллюзия* различия времени пропадает. По теории же Лоренца, по часам, совмещенным с эфиром, в подвижном объекте имеет место действительное замедление времени.

6.1 Преобразование длины и времени в теории Лоренца

Целью преобразований в эфирной теории Лоренца является не обоснование неизменности скорости света в объекте, перемещающемся относительно эфира, а обоснование того, что изменение скорости света не обнаруживается в перемещающемся объекте, как это считалось установленным в опытах Майкельсона [13,67].

В этих опытах сравнивается скорость света в продольном, относительно вектора скорости движения объекта, со скоростью света в поперечном направлении.

Численное равенство измеренной скорости света в неподвижном и подвижном объектах может происходить при изменении эталонов длины и времени в подвижном объекте, из-за воздействия эфира,

Рассматривается опыт, в котором луч света совершает циклические движения — «туда и обратно», в направлении и перпендикулярно движению системы со скоростью v . Скорость луча света в подвижной системе в направлении его движения, по эталонам длины и времени *в неподвижной системе*, составит $c+v$ и $c-v$, а усредненная или «среднециклическая» скорость света на *двигающемся* отрезке l , определяется, исходя из среднего времени хода луча, равного

$$\frac{1}{2} \left(\frac{l}{c-v} + \frac{l}{c+v} \right),$$

Представим, каким было бы преобразование времени в подвижном объекте, если бы *не было* изменения эталона длины, а о скорости света судили бы по его среднециклическому значению, а время определялось бы из условия, что для *подвижного наблюдателя* оно бы равнялось c . Соответствующие характеристики в подвижной системе обозначим чертой над символом со стрелками:

$$\Delta \vec{t} = \Delta l, \quad (6.1)$$

$$\Delta \vec{t} = \frac{\Delta t}{1 - v^2/c^2}, \quad (6.2)$$

среднециклическая скорость

$$\vec{c} = c \left(1 - v^2/c^2 \right). \quad (6.3)$$

$\Delta \bar{t}$ в поперечном направлении не изменится, а $\Delta \bar{t}$ увеличится в меньшей степени, чем в продольном (обозначим соответствующие параметры значком $\hat{\bar{t}}$):

$$\Delta \hat{\bar{t}} = \frac{\Delta t}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}, \quad (6.4)$$

$$\hat{\bar{c}} = c\sqrt{1 - v^2/c^2}. \quad (6.5)$$

Если предположить, что эфир так влияет на длины движущихся предметов, что они сократятся *по направлению движения* в $\sqrt{1 - v^2/c^2}$ раз, что, учитывая (6.2), приведет к аналогичному сокращению времени $\Delta \bar{t}$, то величины интервалов и скорость света в продольном и поперечном направлении в подвижном объекте совпадут.

Если далее предположить, что пропорционально изменению среднecиклической скорости изменятся скорости хода часов любой конструкции, то соответствующим образом изменится и эталон времени в подвижном объекте.

Таким образом, формулируются преобразования Лоренца в его эфирной теории.

В продольном направлении (обозначив измененные параметры в этом преобразовании штрихом)

$$\Delta t' = \Delta t \sqrt{1 - v^2/c^2}, \quad (6.6)$$

$$\Delta t' = \frac{\Delta t}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}. \quad (6.7)$$

Выражение

$$\Delta t = \Delta t' \sqrt{1 - v^2/c^2}$$

Лоренц определяет как «местное время».

В поперечном направлении $\Delta \hat{\bar{t}}' = \Delta t'$, а $\Delta \hat{\bar{t}}'$, как и в продольном, соответствует (6.7) [13].

Время — $\Delta t'$, необходимое для прохождения лучом света отрезка в подвижном объекте одной и той же длины, в поперечном и продольном направлении одинаково. Поэтому «местный» наблюдатель, по опыту Майкельсона, не заметит свое движение в эфире.

Однако скорость света для этого наблюдателя, как не трудно убедиться, *в отдельных фазах циклического хода луча света* в продольном направлении все же составит не c' , а

$$c' + v'$$

и

$$c' - v'.$$

То есть, *утверждение, что преобразование Лоренца не дает возможность обнаружить движение объекта в эфире — неточно.*

Существует выход:

Сохраняя гипотезу постоянства измеренной скорости света в подвижном объекте, будем считать постоянной не действительную, а среднециклическую скорость света.

Кстати, Эйнштейн в своей основополагающей работе по ТО постулировал постоянство регистрируемой подвижным наблюдателем именно среднециклической скорости света, но он назвал ее просто «скоростью света» [22].

Когда одним и тем же термином именуют разные понятия, то это вызывает путаницу.

К этому следует добавить, что при движении акустической волны, являющейся прототипом теории распространения электромагнитного излучения в эфире, под скоростью движения волны подразумевают линейную, а не среднециклическую скорость.

В теории Лоренца эфир считается неподвижным. Для того, чтобы согласовать эту теорию с обнаруженным в эксперименте лишь малого значения «эфирного ветра» [67-69], допускаем частичное увлечение «эфира» массивными телами, в частности, Землей.

Представляется естественным, что основной постулат теории Лоренца — постоянство среднециклической скорости света для подвижного наблюдателя, действительно имеет место. То есть, местные часы меняют свой ход в соответствии со среднециклической скоростью света.

Однако менее естественным, независимо от этого постулата, представляется и другой постулат — уменьшение длиныдвигающихся тел в направлении движения.

Возможно, что преобразования пространства и времени в природе ближе, например, к «исходным преобразованиям», соответст-

вующим — (6.1)-(6.5). Эти преобразования предполагают постоянство среднениклической скорости света относительно эфира только в продольном направлении, т. е. — нарушается изотропия лучей света, но при этом сохраняется неизменность длины подвижных тел в любом направлении.

Можно условно считать, что в этом случае сохраняется изотропия лучей света, но не соблюдается «изотропия времени» — под этим термином мы понимаем неизменность скорости хода часов, пропорциональной среднениклической скорости света, при любом направлении луча света.

Но зато в этом преобразовании имеет место изотропия линейных размеров, которой нет в преобразованиях Лоренца. Хотя «изотропия времени» имеет свои преимущества, отсутствие изотропии в линейных размерах искажает наше представление о пространстве. Нарушение же изотропии часов любой конструкции из-за соответствующего внешнего воздействия вполне возможно.

В этом случае следует отказаться от безусловной верности выводов в опытах Майкельсона и считать, что «эфир» частично увлекается Землей.

Сходный вариант преобразований анализируется ниже при сопоставлении преобразований Лоренца и уравнений Вебера.

Отмечая определенные условности и ограничения, мы как бы «возрождаем» эфирную теорию Лоренца. Ее исходные положения не точны, что отмечается и в настоящей работе. Это может исправить наше познание «эфира». Но из критики теории Лоренца не следует, что отстранившая ее в свое время ТО не имеет указанных выше противоречий, связанных с тем, что в ТО субъективные показатели, воспринятые разными наблюдателями, считаются объективными.

В то же время, сама идея, что эталоны времени, а возможно, и длины, зависят от скорости относительно эфира, представляется верной и, соответственно, значимой, независимо от того, что подразумевать под словом «эфир». Мы уже отмечали, что функцию эфира может выполнять инерциальная система, ориентированная на космические тела Вселенной.

6.2 Преобразование Лоренца в теории Пуанкаре и теории относительности

Несмотря на то, что, как показано, использованию выводов ТО на практике сопутствуют логические противоречия, мы рассматриваем преобразования Лоренца в ТО не только из-за положения ТО в современной науке, но и в связи с тем, что аналогичные преобразования содержатся в теории Пуанкаре, не имеющей столь явных принципиальных противоречий, так как преобразования длины и времени в ней связаны не с «наблюдателем», а с эфиром.

Целесообразно также выяснить, сохраняются ли отдельные выводы ТО в теории Лоренца, идеи которой, без сомнения, заслуживают внимания.

Эйнштейн в СТО исключил эфир. Все системы отсчета равнозначны и связаны с произвольным наблюдателем, сокращение длины является «кажущимся». Правда, вслед за этим Эйнштейн признал существование эфира [70] и впоследствии назвал используемую им в СТО «философию» «чужую» [31], но это не исключило СТО из официально принятых канонов науки.

Парадоксы в СТО [71] связаны не только с тем, что в СТО устраняется совершенно неясная среда прохождения радиоволн, но и с тем, что при отсутствии исходной системы отсчета теряют смысл характеристики, определяющие законы механики. Вместе с «наблюдателем» все «поплывет».

Речь идет о «модном», как это назвал Н. Бор, исключении роли объективной реальности [72].

Теорию, в которой исключается реально наличие элементов, нами не воспринимаемых, совершенно напрасно приписывается (и в том числе, Эйнштейном [31]) Э. Маху и даже «идеалисту» Дж. Беркли.

При равнозначности сопоставляемых элементов и субъективности их оценки теряет смысл их логическое сопоставление — мы не знаем, что считать большим, что меньшим, что старше, что моложе, так как, исходя из «принципа относительности» Эйнштейна, мы их можем воспринимать одинаково. Чтобы исключить подобные парадоксы, мы должны «считать», пусть условно, один из сопоставляемых элементов базовым или, как их обозначил Лоренц, «истинными» [13].

Существует два вида преобразований времени и пространства, для которых используют имя Лоренца.

Это, прежде всего,
— преобразования Лоренца, изложенные в предшествующем разделе.

— преобразования в теории Пуанкаре, соответствующий ТО и теории Минковского.

Последний вид преобразований взят на вооружение Эйнштейном при последующем развитии СТО — в ОТО. Присущая этой теории методология распространена им на теорию гравитации.

В первоначальном варианте СТО Эйнштейн обосновывает каким образом, по его мнению возникает эффект «кажущегося». «Наблюдатель» «лоцирует» с помощью луча света подвижный объект преобразования [22]. Преобразование связано с запаздыванием «сообщения». Мы уже отмечали ошибочность подобной точки зрения: погрешности при измерении должны либо учитываться, либо оговариваться при определении объекта измерения. Мы же не считаем, что процессы, происходящие на далеких звездах, произошли в момент достижения лучей света, пришедших на Землю от этих звезд.

Первоначальному варианту преобразований Лоренца в СТО сопутствуют также логические ошибки [5]: в процессе вывода представленного Эйнштейном, нарушались сформулированные ранее специфические для данной теории определения «скорости света», «одновременности», постулата неизменности скорости света.

Целью выбора преобразований Лоренца является поиск тех преобразований времени и пространства, которые имеются в природе и которые приводят к тому, что измеряемая скорость света в подвижном объекте, по крайней мере, мало меняется (мы не рассматриваем вторую цель — неизменность описания уравнений Максвелла). Лоренц получил определенные выражения для данных преобразований, постулируя постоянство скорости света относительно эфира и связь преобразований длины и времени с этой скоростью. Но в принципе возможны и другие преобразования. Их соответствие тому, что имеет место в действительности, должно проверяться непротиворечивостью с опытными данными.

В варианте Пуанкаре и ТО эффект постоянства скорости света достигается тем, что величины измеряемых отрезков длины и интервалов времени при их измерении на подвижном объекте изменялись в одинаковой пропорции, т. е. *неизменными оказывались не только скорости света, но и изменения любой скорости.*

В изложении преобразований Лоренца Пуанкаре и Минковским неизменность скорости света просто записывалась, т. е. отмечалась неизменность выражения, определяющего скорость света как отношения длины к времени.

Естественно, тут вообще нет преобразований. Преобразования в этом варианте возникают, если дополнительно воспользоваться результатами преобразований Лоренца в отношении связи длины и времени при их измерении с помощью эталонов, расположенных в подвижном и неподвижном объектах.

Но при этом есть один нюанс. Применительно к преобразованиям в теории Пуанкаре и «пространству Минковского» сохраняется не отношение длины к времени, а отношения квадратов этих величин. Что отнюдь не делает подобное преобразование более понятным.

В теории Лоренца, подвижный объект имеет собственные эталоны, отличные от неподвижных эталонов, что обеспечивает неизменность скорости света для неподвижного и подвижного наблюдателя.

Применительно к преобразованиям в эфирной теории Лоренца, в соответствии с ее изложением в предшествующем разделе, при скорости предмета Δw в продольном направлении по эталонам неподвижного относительно эфира наблюдателя:

$$\Delta w' = \Delta w (1 - v^2/c^2), \quad (6.8)$$

соответственно,

$$c' = c (1 - v^2/c^2). \quad (6.9)$$

В подвижном объекте меняется не значение скоростей, а эталоны, т. е. меняются единицы измерений.

В ТО же приводится вариант преобразования, в котором величина скорости луча света (по одним и тем же эталонам), в отличие от (6.9), *одна и та же* по отношению к объектам, имеющим *разную* скорость, а именно, — по отношению к неподвижному и подвижному объекту.

Как отмечалось, автором и сторонниками ТО это объясняется тем, что одно из измерений является «кажущимся».

В теории же Пуанкаре, как и в теории Лоренца, под действием эфира меняются эталоны и результаты измерений не являются «кажущимися».

В преобразовании Пуанкаре и в ТО (обозначенном двумя штрихами), в отличие от (6.9)

$$c'' = c. \quad (6.10)$$

Для варианта Лоренца

$$\left. \begin{aligned} \Delta l^2 &= c^2 \Delta t^2 \\ \Delta l'^2 &= c'^2 \Delta t'^2 \end{aligned} \right\}. \quad (6.11)$$

Вариант же Пуанкаре соответствует представлению о существовании «четырёхмерного континуума» или «пространства Минковского» [73,74]:

$$\left. \begin{aligned} \Delta l^2 &= \Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2 = c^2 \Delta t^2 \\ \Delta l'^2 &= \Delta x'^2 + \Delta y'^2 + \Delta z'^2 = c^2 \Delta t'^2 \end{aligned} \right\}$$

Постоянству скорости света сопутствует равенство:

$$\Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2 - c^2 t^2 = \Delta x'^2 + \Delta y'^2 + \Delta z'^2 - c^2 t'^2 \quad (6.12)$$

Каждое из слагаемых соответствует условию равенства v и v' , умноженных на коэффициент, отличающих их от c .

Но этого не достаточно для определения t'' или l'' . Поэтому добавляются преобразования, соответствующие преобразованиям, приводимом Эйнштейном:

— постулируемое Лоренцем преобразование l :

$$\Delta l'' = \Delta l \sqrt{1 - v^2/c^2}. \quad (6.13)$$

и специфичное для ТО преобразование t :

$$\Delta t'' = \Delta t \sqrt{1 - v^2/c^2}, \quad (6.14)$$

С учетом уравнения (6.12) это означает, что

$$\begin{aligned} \frac{|\Delta l|}{|\Delta t|} &= \frac{|\Delta l''|}{|\Delta t''|}, \\ |w''| &= |w|. \end{aligned} \quad (6.15)$$

Выражение для времени, противоположное теории Лоренца:

Различие между системами уравнений (6.6),(6.7) и (6.13),(6.14) не устранится, если «наблюдатель» переместится из неподвижного объекта в подвижный. В этом случае, в ТО вид уравнений не изменится, а в теории Лоренца уравнения поменяются на обратные.

В связи с распространением представления о «четырёхмерном континууме», которое лежит в основе современных теоретических построений ТО, возникает вопрос:

В какой мере подобные математические преобразования соответствуют той неведомой истине, которую мы называем «законом природы»?

Может вообще «законов» в природе нет и все возможные математические преобразования равнозначны?

Подобную «философию» приписывает де Бройль Пуанкаре [75].

Первоначально четырёхмерный континуум рассматривался как математическая абстракция. П. Бергман, подготовивший свою книгу вместе с Эйнштейном, считал, что введение временной координаты вызвано тем, что без нее «законы теории относительности принимают громоздкий вид» [25].

Пуанкаре также рассматривал представление выражения для времени в виде, аналогичном пространственной координате, как условность:

«Будем рассматривать

$$x \quad y \quad z \quad i\sqrt{-1}$$

как координаты ... в пространстве четырех измерений» [74].

Минковский же, считавший, что подобное представление отражает реальность, ссылался на ТО, которая, как он считал, соответствует экспериментальным данным [73].

Подобный же взгляд на «четырёхмерный континуум» соответствует современной трактовке ТО. Эйнштейн приводит в ОТО для гравитации аналогичное выражение, включающее одиннадцать измерений. Другие авторы, исходя из той же схемы, число измерений увеличили.

Между тем, аналогия между пространственными координатами и временем является искусственной. И дело даже не в том, что в дан-

ной концепции нет необходимости -- «время» существенно отличается от пространственных координат, и не только своей необратимостью. Главное, в отличие от распространенных представлений о координатах, «временную координату» нельзя считать независимой от пространственных: изменение сопоставляемых координат связано с движением. Изменение времени невозможно без изменения длины и наоборот.

Существует прямое «указание природы», свидетельствующее об искусственности построения четырехмерного континуума. Это — постоянство действия при преобразованиях Лоренца. На связь преобразований Лоренца и действия указывал Пуанкаре [74]. Как отмечалось, фундаментальному значению действия соответствует его роль в законах механики и квантуемость действия.

Если исходить из положения, что при преобразованиях Лоренца сохраняется величина действия то, согласно (3.3), в случае постоянства силы имеет место постоянство *произведения* длины и времени, а не суммы квадратов их значений.

Таким образом, длина и время — это принципиально различные, сопутствующие друг другу параметры, и нет оснований считать время аналогичным пространственной координате.

Отметим, что отказу от эфира в СТО сопутствует еще одна непоследовательность. В СТО, как одна из значимых для теории, рассматривается неизменность уравнений Максвелла, которые представляют собой модель распространения электромагнитных волн, аналогичных акустическим волнам, но не в среде, образованной молекулами вещества, а в эфире.

Таким образом, приводимые варианты преобразований Лоренца имеют принципиальные отличия.

В частности, если в теориях Лоренца и Пуанкаре причиной преобразований является воздействие эфира, что отразилось в изменении эталонов времени и длины, то в ТО, в которой эффекты преобразования являются «кажущимися», причиной являются различия, связанные с методикой измерения. При рассмотрении СТО мы должны все же признать существование какой-то методики измерения, создающей упомянутую «иллюзию».

ЗАМЕДЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ В ТЕОРИИ ЛОРЕНЦА «ПАРАДОКС ЧАСОВ» В ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Теория Лоренца включает положение или гипотезу, которую автор не сформулировал, считая ее, очевидно, само собой разумеющейся. Данная гипотеза состоит в том, что ход любых часов определяется теми же факторами, которые определяют время циклического хода луча света при движении объекта относительно эфира.

При поперечном ходе луча относительно движения объекта замедление хода луча в объекте, в соответствии с формулами Лоренца, достаточно очевидно. Но при продольном ходе луча еще требуется обоснование, что ход любых часов соответствует *усредненному* изменению скорости луча света.

Рассмотрим вопрос: как отразится изменение времени, т. е., хода часов в теории Лоренца и в СТО?

Сразу же отметим упомянутый выше «парадокс часов» в СТО [76].

Если, например, космонавт удаляется от условно неподвижной Земли, а потом возвращается, станет ли он моложе?

В то же время, если считать неподвижным космонавта, то моложе будут ожидавшие космонавта земляне.

Смысл подобного парадокса для релятивистского варианта преобразований Лоренца представляется странным: какое значение имеет изменение хода часов, если оно «кажущееся»?

Каким образом замедление часов при этом проявляется на практике?

Именно в этом заключается «парадокс», как и в наличии противоположных выводов.

Парадоксом является также то, что наличие парадоксов, связанных замедлением времени в СТО, либо не замечается, либо с их наличием — «миряются».

Между тем, если все же признать наличие подобных парадоксов в СТО, то это вообще ставит под сомнение либо саму теорию, либо верность ее интерпретации.

Но, учитывая масштабы распространения ТО и, в частности, многочисленные работы, посвященные «парадоксу часов», остановимся на этой проблеме.

При этом мы рассмотрим именно замедление времени, связанное с преобразованием его в СТО, не касаясь других факторов, которые почему-то приводятся в оправдание парадокса в СТО, например, влияние гравитации.

Что касается преобразования в эфирной теории Лоренца, то вывод прост: в соответствии с (6.7) большее время в объекте, совмещенном с эфиром, соответствует меньшему времени на подвижном объекте — время при движении объекта в эфире замедляется:

$$\Delta t' = \frac{\Delta t}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}.$$

Но в ТО тот же вывод делается на основании прямо противоположной формулы — (7.7):

$$\Delta t'' = \Delta t \sqrt{1 - v^2/c^2}.$$

Эйнштейн отмечает, что перемещению объекта, в котором оцениваются параметры неподвижным «наблюдателем», сопутствует «отставание» часов [22,53].

Приводим доводы этого утверждения [22]:

«[Из формулы:]

$$\Delta t'' = \Delta t \sqrt{1 - (v/c)^2}$$

следует, что показания часов, (наблюдаемые из покоящейся системы) отстают...» (обозначения символов заменены в соответствии с используемыми в настоящей работе).

Между тем, уменьшение $\Delta t''$ по сравнению с Δt при том же значении $\Delta t''$ соответствует не замедлению, а ускорению хода часов.

Приводим также, например, заключение по этому поводу в учебнике А. Н. Матвеева [77]:

«Таким образом, [исходя из последней формулы] интервал времени между событиями, измеренный движущимися часами, меньше,

чем интервал времени Δt между теми же событиями, измеренный покоящимися часами. Это означает, что *темп хода движущихся часов замедлен относительно неподвижных*» (выделение в цитируемом источнике).

Если часы вместо Δt показали *меньшее* время — $\Delta t''$, то время между указанными событиями сократилось и соответствующий процесс по подвижным часам протекает быстрее. То есть, *произошло не замедление, а ускорение хода времени*.

Вообще, как известно, скорость обратно пропорциональна соответствующему интервалу времени.

Сокращение времени хода часов в формуле (6.14) соответствует, например, уменьшению времени хода стрелки на одно деление по неподвижным часам. Следовательно, «темп хода часов» не замедлился, а увеличился.

Однако в преобразованиях Лоренца в ТО одинаково уменьшается длина и время. В связи с этим часы будут не отставать и не спешить.

Вообще скорость объектов, согласно этому преобразованию, не меняется — (6.15).

В случае же СТО, если бы эффект изменения скорости хода времени даже имел бы место, то космонавт при возвращении на Землю устранил использование методики, по которой его воспринимали соотечественники. Соответственно, эффект его «омоложения» исчез бы.

Следовательно, «парадокс часов» в СТО не существует и экспериментальные его подтверждения свидетельствуют в пользу эфирной теории Лоренца, а не СТО.

В некоторых пособиях по ТО, приводящих «объяснение» «парадокса часов», релятивистское преобразование Лоренца представлено идентичным изложенным выше преобразованиям Лоренца в его эфирной теории.

Приводятся рассуждения и выкладки, отчасти схожие с выводами Эйнштейна, но в результате получается выражение, аналогичное формуле (6.7), а не (6.14), так как сменены индексы, обозначающие различие параметров.

В этом случае, объяснение замедления времени в подвижной системе аналогично теории Лоренца.

Приводим заключение М. Борна, безусловного сторонника ТО и идеи используемой в ней «реальности» «кажущихся» процессов. Но это заключение можно отнести к теории Лоренца, но не к ТО [24]:

«... период времени T , протекающий в системе S , связан с периодом времени T_0 в [подвижной] системе S' соотношением:

$$T = \frac{T_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} .$$

Это удлинение (замедление) времени противоположно по характеру сокращению длины. Разумеется с обратной точки зрения, единица времени по часам, покоящимся в системе S , оказывается увеличенной в системе S' ».

Чтобы не было сомнения в верности интерпретации данной формулы, приводим соответствующую формулу сокращения длины из той же книги Борна:

$$l = l_0 \sqrt{1 - v^2/c^2} .$$

Однако сочетание формул (6.6), (6.7) (вместо (6.13) и (6.14)) несовместимо с основным положением ТО, соответствующим концепции четырехмерного континуума — (7.5).

ГЛАВА 8

МАССА И «ЭНЕРГИЯ ПОКОЯ» В ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ, ТЕОРИИ ПУАНКАРЕ И В ТЕОРИИ ЛОРЕНЦА

8.1 Масса в теории относительности и в теории Лоренца

В преобразованиях, соответствующих формулам (6.6), (6.7) в эфирной теории Лоренца, сохраняется величина действия, если считать, что в результате преобразований сила не меняется — (3.3).

Оснований для вывода о постоянстве силы нет. Тем не менее, данная ситуация при формировании данного преобразования принимается Лоренцем. Он ориентировался на законы классической механики, в которой просто не рассматривалась зависимость силы при изменении скорости частицы. Однако на примере уравнений Вебера видно, что это не так.

При определении массы Лоренц исходил из условия, что напряженность электрического поля на подвижный заряд не меняется. Соответственно, не меняется и сила воздействия.

Согласно зависимости массы от ускорения при постоянной силе, считая, что соблюдаются уравнения (6.6), (6.7) и

$$\frac{dv'}{dt'} = \frac{dv}{dt} \left(\sqrt{1 - v^2/c^2} \right)^3,$$

получим для продольной массы:

$$m' = \frac{m}{\left(\sqrt{1 - v^2/c^2} \right)^3}.$$

Аналогично, для поперечной массы:

$$\tilde{m}' = \frac{m}{1 - v^2/c^2}.$$

Данные формулы даны в работах Лоренца и в первой работе Эйнштейна в области ТО [13,22].

Как было показано, преобразования Лоренца в его теории и в ТО отличаются.

Очевидно, Эйнштейн, как и другие авторы, не видел, что существует разница между преобразованиями Лоренца в обеих теориях не только по сути, но и в формулах, их отражающих.

Однако в последующей литературе по ТО приводится другое выражение для массы.

Дело в том, что при использовании приводимых формул в ТО, исходя из преобразования длины и времени, не выполняется закон сохранения количества движения.

Для определения условия соблюдения закона сохранения количества движения в ТО приводится довольно громоздкий вывод, в котором рассматривается ситуация столкновения предметов [24,25]. В результате, найдено выражение для массы в подвижной системе:

$$m'' = \frac{m}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}. \quad (8.1)$$

Отметим, что формула (8.1) непосредственно вытекает из (3.5), если считать, что в процессе «релятивистского преобразования Лоренца», величина действия не меняется.

В результате этих преобразований v'' , $\Delta l''$ определяются формулами (7.13), (7.14). При этих условиях:

$$S = m \Delta v \Delta l = m' \Delta v' \Delta l' = m'' \Delta v'' \Delta l''. \quad (8.2)$$

Так как, в соответствии с (6.15), $v'' = v$, на основании (8.2) получаем (8.1).

Аналогично, в теории Лоренца (6.6), (6.7) получим упомянутые выше формулы:

$$m' = \frac{m}{\left(\sqrt{1 - v^2/c^2}\right)^3}. \quad (8.3)$$

$$\bar{m}' = \frac{m}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} . \quad (8.4)$$

Вопреки устоявшемуся определению, *преобразование Лоренца в ТО подразумевает преобразование не только времени и длины, но и дополнительное преобразование массы*, т. е. — всех компонентов действия в (3.5).

Как указывалось, в теории Лоренца преобразование массы связано с преобразованием длины и времени.

Выражения для количества движения — p в обоих вариантах преобразования Лоренца совпадают:

$$m'v' = m''v'' = \frac{mv}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} . \quad (8.5)$$

Это естественно, исходя из (9.4), так как $\Delta I' = \Delta I''$.

Л. Б. Окунь считает, что «релятивистскую массу» — m'' (и, следовательно, m') вообще не следует именовать «массой» [50]. Но, в этом случае, приходится для m'' и m' использовать наименования «массы движения». В конце концов, «масса движения» — эта та же «масса», но с характеристиками параметров, ее образующих, зависящими от скорости.

«Масса покоя» рассматривается как качественная характеристика частицы. Из теории Вебера следует, что это далеко не всегда соответствует действительности, но при рассмотрении теории Лоренца и ТО мы примем эту условность. При определенных условиях, массу — имеется в виду неподвижный объект, как следует из уравнений Вебера, *приблизленно* можно считать неизменной, учитывая мощное воздействие космических тел и Земли.

8.2 Кинетическая энергия и «энергия покоя» в теории относительности

Рассмотрение понятия «энергия» в СТО вызывает недоумение: какое практическое значение имеет «*кажущаяся*» энергия. Притом,

утверждается, что обнаруженная в ТО энергия, заключенная в массе тела, трактуется как один из основных «практических выходов» ТО.

Знаменитое выражение (4.1)

$$E = mc^2$$

в ТО отражает энергию тела, покоящегося относительно системы координат — «энергию покоя», в которой находится наблюдатель. Выше отмечались противоречия при использовании этого понятия в ТО, в которой провозглашена равнозначность систем отсчета, и энергия оценивается по скорости объекта относительно «наблюдателя».

«Энергия покоя» в ТО рассматривается без связи с той работой, которой она соответствует. В ТО непонятен источник соответствующих сил и возможные изменения, связанные с совершенной работой.

Применительно же к теории Лоренца и теории Пуанкаре, под «энергией покоя» подразумевается энергия, связанная с воздействием эфира.

Формула (4.1) доказывается в ТО путем анализа структуры формулы «релятивистской кинетической энергии», которая изменяется, согласно преобразованиям Лоренца при движении тела относительно наблюдателя и не равна нулю для неподвижного тела. Отмечается нарушение строгости в выводе (4.1) [78].

Но, как отмечалось, существуют два вида преобразования Лоренца — преобразования в теории Лоренца и в ТО, а также аналогичного ТО в теории Пуанкаре. В отношении преобразования времени они противоположны. Соответственно, должны различаться и выводы при их использовании.

Учитывая важность этих выводов в рассматриваемой тематике, приводим их подробно. Причем мы будем использовать те же формулы, что и в соответствующих работах ТО.

Подробно данный вопрос рассматривается также в *19 главе* применительно к проблеме внутриядерной энергии.

Приводим первоначальный вывод выражения для «релятивистской кинетической энергии», тем более, что в своих последующих работах сам Эйнштейн ссылался именно на результат этого вывода:

$$\hat{T}'' = \int_0^v m'' v dv. \quad (8.6)$$

Если, согласно (8.3),

$$m'' = \frac{m}{\left(\sqrt{1 - v^2/c^2}\right)^3},$$

$$\hat{T}'' = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} - T_0. \quad (8.7)$$

Можно представить ситуацию, соответствующую преобразованиям Лоренца в ТО, когда процесс, результатом которого является образование кинетической энергии, протекает в одной системе отсчета, а оценивается эта энергия в другой системе, двигающейся относительно нее со скоростью v ,

$$T'' = \frac{m'' v''^2}{2} = \frac{m'' v^2}{2},$$

так как в ТО $v'' = v$.

Однако, судя по представленному выводу «релятивистской кинетической энергии», подразумевается нечто иное.

Оценивается кинетическая энергия из неподвижной системы, равная работе при увеличении скорости объекта от 0 до v .

Именно поэтому, чтобы не было путаницы, мы для данной величины ввели дополнительный значок над символом.

Соответственно, под $\hat{T}''$ подразумевается суммарное значение энергии относительно неподвижного «наблюдателя» при разгоне объекта от 0 до v .

Можно назвать подобную кинетическую энергию «интегральной кинетической энергией».

Мы не зря уделяем данному определению «релятивистской кинетической энергии» столько внимания — на нем основаны у ряда авторов не только трактовка «энергии покоя», но и трансформация энергии в релятивистской механике.

Впоследствии, как отмечалось, выяснилось, что данное значение m'' — которое соответствовало преобразованию Лоренца в его тео-

рии, а не в ТО — не удовлетворяет требованию закона сохранения количества движения, и для m'' было определено другое значение (9.1):

$$m'' = \frac{m}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}.$$

Тем не менее, выражение для кинетической энергии в ТО осталось неизменным.

Приводим вывод и трактовку этой формулы в классическом учебнике П. Бергмана, используя наши обозначения. Эйнштейн отметил, что «значительные усилия были потрачены на то, чтобы сделать эту книгу логически и педагогически удовлетворительной; д-р Бергман провел со мной много часов, которые были посвящены этой цели» [25].

Аналогичный вывод приводится и в других пособиях по ТО, например, [79].

Используется следующее выражение для дифференциала кинетической энергии:

$$dT = v d(p) = v(m dv + v dm) \quad (8.8)$$

В случае «релятивистского преобразования» данное выражение предстанет в виде:

$$dT'' = v d(p'') = v(m'' dv + v dm''). \quad (8.9)$$

При этом dT'' будет тем же, что и $d\hat{T}''$ при выводе (8.7). Следовательно,

$$\hat{T}'' = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} - T_0,$$

При $v = 0$ $T = 0$, а соответственно, и $\hat{T}'' = 0$, поэтому

$$T_0 = mc^2.$$

Бергман *«называет»* T_0 «энергией покоя».

Достаточно «аккуратное» определение. То, что мы *«назвали»* какую-то величину «энергией покоя», не означает, что она действительно ей является.

Но как же так получилось, что при разных выражениях для «релятивистской массы» получилось одинаковое выражение для «релятивистской кинетической энергии»?

Очевидно, Эйнштейн или Бергман (а возможно, и оба автора) допустили ошибку.

Все дело в том, что Эйнштейн первоначально определял

$$dT'' = p'' dv,$$

а у Бергмана (опять же с участием или одобрением Эйнштейна)

$$dT'' = dp'' v.$$

Это не равноценные формулы. Они соответствуют, в первом случае, выражению

$$dT = F dl,$$

а во втором —

$$dT = F dl + dF l.$$

Трудно судить о верности того или иного вывода в теории, в которой не признается объективная реальность. Тем не менее, «рискованно».

Первое выражение, в отличие от второго, в соответствии с определением кинетической энергии, отражает ее равенство совершенной работе. Оно связано с формулировкой закона сохранения энергии. Второй же член второго выражения из-за того, что l постоянно, не отражает совершенной работы. Следовательно, первое выражение следует считать верным.

Но отсюда следует вывод, что прочно вошедшее в ТО выражение для «релятивистской кинетической энергии» ошибочно:

это выражение получено либо с использованием неверной формулы для массы, либо при выводе использована неверная формула.

В отношении формулы для «релятивистской кинетической энергии» — (8.7) появляются естественные вопросы:

1. Определение mc^2 как «энергии покоя» означает, что эта энергия соответствует энергии неподвижного тела. Между тем, «в покое», когда v близко к 0,

$$\hat{T}'' \approx \frac{mv^2}{2}$$

— mc^2 вообще отсутствует, так как при разложении первого члена выражений (8.9) в степенной ряд первый член разложения mc^2 сокращается.

2. Каким образом возникла энергия, соответствующая «энергии покоя»?

Где эта энергия заключена?

Если она соответствует потенциальной энергии, должны существовать соответствующие силовые поля.

Так как движение в СТО, по определению, связано с «наблюдателем», то получается, что «наблюдатель» является источником силового поля.

Положение ОТО, по которому «... гравитационное поле можно создать простым изменением координатной системы» [51] не устраняет, а фиксирует парадоксальность этой ситуации.

3. Непонятно значение бесконечности для «релятивистской кинетической энергии» при достижении объектом предельной скорости — скорости света — реальной скорости фотонов.

Перечисленные эффекты могут быть обоснованы тем, что они — «кажущиеся».

Но, «забывая» о «кажущейся» энергии в ТО, остановимся на вопросе:

Каким образом сложилась в ТО ситуация, когда «энергия покоя» не соответствует «покою»?

Из этого определения сформулирован принцип «эквивалентности массы и энергии» и представление о том, что массу вещества можно использовать для получения энергии, а именно, энергии ядерных реакций.

Первый член уравнения (8.9)

$$\frac{mc^2}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

Бергман *«называет»* «полной энергией» частицы, в большинстве же публикаций по ТО — просто «энергией» частицы [25,58]. Представление о «полной энергии» в ТО не менее понятно, чем «энергия покоя». Это не «полная энергия», аналогичная полной энергии в классической механике, в которой эта энергия равна сумме кинетической и потенциальной энергий.

То, что представление об «энергии покоя» не связано с необходимыми компонентами «энергии» — силовым воздействием и перемещением, является очередным парадоксом при трактовке преобразований Лоренца в ТО.

Ссылка на то, что эта энергия каким-то образом заключена в атомном ядре, никак логически не связана с представлением об четырехмерном континууме, являющемся основой преобразования Лоренца в ТО. Отличие при вычислении кинетической энергии от классического варианта возникло из-за изменений длины, времени и массы при движении частицы *относительно «наблюдателя»*, что никак не связано с внутриядерной энергией (этот вопрос дополнительно рассмотрен в *19 главе*).

Таким образом, *понятие «кажущейся» энергии и неверная интерпретация результатов математических выкладок привели к представлению об уже «не кажущейся» внутренней энергии, содержащемся в веществе*. Причем в приводимых выводах и выкладках *не содержатся* компоненты этой энергии — силы и расстояния между какими-то элементами вещества.

8.3 Кинетическая энергия и «энергия покоя», соответствующие теории Пуанкаре

Количество вопросов и парадоксальных выводов в ТО уменьшается, если устранить ошибку при выводе формулы для кинетической энергии.

Но есть ли смысл исправлять данную ошибку в теории, в которой допущены и более серьезные, принципиальные ошибки, в частности, исключается представление об объективной реальности?

Мы не уверены, что на это следует тратить время. К тому же нам могут возразить, что это уже будет не ТО, а какая-то другая, *но все же ошибочная теория*. Стоит ли их множить?

Но преобразования Лоренца, аналогичные преобразованиям в ТО, существуют в теории Пуанкаре, в которой преобразования длины и времени определяются не восприятием «наблюдателя», а воздействием эфира.

Поэтому приводим исправление указанной ошибки. Ошибка связана не с математическими выкладками, а с их применением.

Кроме того, по аналогичной методике можно определять соответствующие уравнения в теории Лоренца, в которой преобразования физических величин, как и в теории Пуанкаре, являются реальными и которая содержит ценные идеи.

Прежде всего, четко сформулируем выражение дифференциала для «интегральной кинетической энергии».

В случае теорий Пуанкаре и Лоренца, значение дифференциала работы связано не с оценкой ее из неподвижного объекта, а оно является действительным.

Соответственно,

$$d\hat{A}'' = d\hat{T}'' = m'' \frac{dv''}{dt''} dl = m'' \frac{dv''}{dt''} v dt'' = m'' v dv'' \quad (8.10)$$

Так как в ТО и в теории Пуанкаре $|dv''| = |dv|$, то определяем $\hat{T}''$ с помощью формулы [8.6], но *используя для массы m'' выражение (8.1), а не (8.3)*. Знак же интегральной кинетической энергии, так как $|v|$ заменено на v , определяется в зависимости от того поглощается или выделяется энергия в предположения, что знак в процессе интегрирования не меняется, В этом случае

$$\hat{T}'' = -mc^2 \left(\sqrt{1 - v^2/c^2} - 1 \right). \quad (8.11)$$

Как и в формуле (8.7), при v , равном 0, «энергия покоя» «пропадает».

Также, как и в (8.7), при разложении корневого выражения в степенной ряд, в случае значительного превышения c по сравнению с v ,

$$\hat{T}'' \approx \frac{mv^2}{2}.$$

Но в случае $v = c$, $\hat{T}''$ не равна ∞ , как в (8.7),

$$\hat{T}'' = mc^2,$$

т. е. соответствует «энергии покоя».

Тем самым, определяется физический смысл «энергии покоя» в теории Пуанкаре.

Как и в теории Вессера, «энергия покоя» соответствует той энергии, которая необходима для придания телу предельной скорости.

Это не означает, что данная энергия содержится в покоящемся теле. Наоборот, как и в теории Вебера, это «дефицит» энергии по отношению к его возможному значению при максимальной скорости.

8.4 Кинетическая энергия и «энергия покоя», соответствующие теории Лоренца

Определим *аналогично* приведенному выводу в применительно к теории Пуанкаре, значение интегральной кинетической энергии в теории Лоренца — $\hat{T}'$. Как и в теории Пуанкаре на изменение кинетической энергии влияет «эфир».

Мы определяем кинетическую энергию тела в соответствии с «интегральным преобразованием Лоренца», т. е. — энергию *относительно* условно неподвижного объекта. При этом в двигающемся теле изменяются масса и ускорение, определяющую эту массу, как результат воздействия эфира, но само это тело движется со скоростью v , относительно неподвижного объекта.

Таким образом, дифференциал кинетической энергии при «интегральном преобразовании», учитывая значение m' (8.3) и $\frac{dv'}{dt'}$ (9 глава), определится выражением:

$$d\hat{A}' = d\hat{T}' = m' \frac{dv'}{dt'} dl = m' \frac{dv'}{dt'} v dt' = \frac{mv}{\sqrt{1-v^2/c^2}} dv. \quad (8.12)$$

Аналогичное выражение, учитывая (8.5), следует из формулы:

$$d\hat{T}' = p' dv = p'' dv.$$

Т. е. $d\hat{T}' = d\hat{T}''$ в варианте, соответствующем теории Пуанкаре. Следовательно,

$$\hat{T}' = -mc^2 \left(\sqrt{1 - v^2/c^2} - 1 \right). \quad (8.13)$$

Сохраняются и все выводы в отношении случаев, когда v равно 0, в случае v значительно меньшей c и — когда $v = c$.

Естественно, в теории Лоренца эти значения действительные, а не «кажущиеся».

Равенство

$$\hat{T}'_{\max} = mc^2, \quad (8.14)$$

аналогичное значению $\hat{T}''_{\max}$ в варианте формулы для теории Пуанкаре, не является случайностью — в обоих вариантах преобразования соблюдаются законы сохранения количества движения и величины предельной скорости.

Но отметим: это не значит, что обе теории равноценны.

Как указывалось, приведенная формула кинетической энергии принципиально отличается от «классической» формулы «релятивистской кинетической энергии».

Прежде всего, существует значительная разница при приближении v к c :

$$mc^2 \text{ и } \infty,$$

но имеет место и разница при скоростях, соизмеримых со скоростью света, хотя она не существенна в случае малых значений v :

$$\hat{T}'' \approx \frac{mv^2}{2} \left(1 + \frac{3v^2}{4c^2} \right)$$

в ТО, и

$$\hat{T}' \approx \frac{mv^2}{2} \left(1 - \frac{v^2}{4c^2} \right) \quad (8.15)$$

в теории Лоренца и, аналогично, в формуле, соответствующей теории Пуанкаре.

Будим исходить из идентичности воздействия эфира в теории Лоренца с инерционным воздействием пространства, описанного в 3 главе.

Согласно (3.10), потенциальная энергия

$$\hat{P}' = \hat{P}'_0 - \hat{T}'.$$

Если процесс увеличения скорости и кинетической энергии связан с совершением работы — а, согласно гипотезе воздействия «эфира» в теории Лоренца [13], «эфир» «тормозит» ускорению — то потенциальная энергия P'_0 , соответствующая $T'_{\max}$, аналогично действию инерциальной системы, отрицательная, как и в (3.13),

$$\hat{P}'_0 = -mc^2. \quad (8.16)$$

*Неясные вопросы, соответствующие «релятивистской кинетической энергии», — исчезают.*¹⁰

Наблюдается аналогия в трактовке выражения mc^2 с изложенными следствиями уравнений Вебера и в трактовке механики, изложенной в 3 главе.

8.5 Сравнение потенциальной энергии, следующей из теорий Лоренца и Пуанкаре, с теорией Вебера

Так как уравнение (8.13) можно представить в виде:

$$\hat{T}' = -mc^2 \sqrt{1 - v^2/c^2} - P'_0, \quad (8.17)$$

то первый член (8.13), согласно (3.10), соответствует потенциальной энергии *по Веберу* и, соответственно, кинетическому потенциалу Гельмгольца:

$$\hat{P}' = -mc^2 \sqrt{1 - v^2/c^2}, \quad (8.18)$$

При разложении корневого выражения в степенной ряд:

$$\hat{P}' \approx -mc^2 + \frac{mv^2}{2}, \quad (8.19)$$

наблюдается полная аналогия интегрального представления теории Лоренца и механики, сформулированной на основе теории Вебера.

В отличие от теории Лоренца, в теориях Вебера и Пуанкаре предельная скорость равна $\sqrt{2}c$. Но, как будет показано (глава 9), при приближенном сопоставлении этих теорий, предельные скорости в теории Лоренца и Вебера могут быть равны.

Если принять указанную выше гипотезу, что воздействие эфира соответствует воздействию космических тел, то в отношении «энергии покоя» имеет место явная аналогия теории Лоренца с теорией Вебера. В обоих случаях «энергия покоя» не является источником энергии — наоборот, как и в формуле, которую мы приписали к теории Пуанкаре, для ее достижения необходимо затратить соответствующую энергию.

Подчеркнем значение знака перед формулой:

Данная формула соответствует кинетическому потенциалу или потенциальной энергии Вебера P , отличающейся от функции Лагранжа противоположным знаком (глава 3). При возможности достижения P с помощью внутренних сил — знак перед ее значением «+», если же путем внешнего воздействия, — знак «-».

Подведем итоги.

1. Полученная, исходя из преобразования Лоренца в ТО, «энергия покоя» — «покоя» относительно «наблюдателя» — $E = mc^2$ является «кажущейся».

Отсутствуют также элементы работы, соответствующей этой энергии — сила и длина пути объекта, к которому приложена сила.

2. В то же время, данная энергия, исходя из преобразования Лоренца в его эфирной теории и в теории Пуанкаре, является реальной — она соответствует работе по преодолению «сопротивления эфира» и повышению скорости объекта до ее предельного значения..

Соответствующая отрицательная потенциальная энергия — $P'_0 = -mc^2$.

Следовательно, она не только не является источником энергии, но является показателем, что для «разгона» объекта требуется соответствующая затрата энергии.

Эти выводы количественно и по сути совпадают с выводами из уравнений Вебера, из которых следует, что данная энергия необходима при «разгоне» объекта до предельной скорости в инерциальной системы, образованной космическими телами.

ГЛАВА 9

ВАРИАНТ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ЛОРЕНЦА — «ВРЕМЕННÓЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ»

Задачу учета преобразований Лоренца при оценке взаимодействия зарядов ставил Пуанкаре, который, как и современные ему коллеги, «ничего не знал» о теории Вебера [74]. Но полученные им выражения настолько общие и не полные, что можно говорить лишь о постановке проблемы.

Вследствие несоответствия, как указывалось выше, преобразований Пуанкаре, опытным данным, если их отождествить с выводами ТО (глава 6), рассмотрим эту задачу, исходя из положений Лоренца в его теории.

9.1 Временнóе преобразование на базе преобразований Лоренца

Теория Лоренца имеет определенный практический смысл. Она показывает изменение механических характеристик в объекте, движущемся относительно эфира — среды, определяющей скорость света. По идее Лоренца в подвижном объекте не меняются ни скорость света, ни связанные с этой скоростью характеристики, так как, соответственно, меняются и их эталоны. Однако в этой теории есть и неопределенные и трудно представляемые места.

Это, прежде всего, определение времени по циклическому ходу луча света при их определении по соответственно измененному эталону времени.. Если средняя его скорость будет c , то скорость по движению объекта, туда и обратно, составит $(c - v)$ и $(c + v)$, Но это не так страшно — просто в данном случае идея о *полном* соответствии механических характеристик — в неподвижном относительно эфира объекте и в подвижном — не срабатывает.

Но отметим, что при определении хода луча света, перпендикулярного движению объекта, подобных противоречий не возникает.

Второй неясный, более серьезный момент — это разный масштаб изменения длины — по направлению движения и перпендикулярно ему. Трудно представить подобную деформацию пространства, притом что рядом находится объект с другой скоростью и, соответственно, с другим изменением длины.

Однако, если исходить из постоянства действия, как это имело место в предшествующих разделах, то изменение энергии связано только с изменением времени, но не длины. Если при этом исключить изменение длины, то не только устранятся связанные с этим неясные моменты, но и упростится определение силы, исходя из значения потенциальной энергии и перемещения.

В результате подобного преобразования изменяется только время, но не меняются длина и сила — (3.3), что дает возможность получить выражение для силы, аналогичное уравнению Вебера.

Хотя в этом случае нарушится равенство скорости света, перпендикулярной движению объекта, и скорости по направлению движения, но, как отмечалось, это равенство и так не выдерживалось, если рассматривать отношение не к среднециклической, а к скорости света в отдельных фазах движения луча.

Но, если все же мы будем определять время по скорости света, перпендикулярной движению объекта, когда нет противоречий, собственных среднециклическому времени, то сохранится численное значение скорости света в подвижном и неподвижном объектах.

В этом и состоит предлагаемый вариант преобразований Лоренца — *«временное преобразование»* — исключаящий преобразование длины.

Так как предложенный вариант преобразования и основной вариант отличаются только трансформацией изменения энергии, но не времени, то вместо формулы, следующей из (1.6),

$$F' = -\frac{dP'}{dr'} ,$$

используем выражение для силы (обозначив символы, относящиеся к временному преобразованию, тремя штрихами):

$$F''' = -\frac{dP'}{dr} = -\frac{dP'''}{dr} . \quad (9.1)$$

Соответственно, мы исходим из того, что

$$P' = P'' ,$$

при том, что

$$r'' = r \neq r'$$

Временное преобразование, по сравнению с основным преобразованием Лоренца, на наш взгляд, ближе соответствует базовым представлениям, соответствующим классической механике — как отмечалось, в нем нет трудно представляемой «деформации» пространства. Изменение же хода любых часов сводящееся к изменению скорости элементов часов вследствие гравитационного воздействия космических тел, представляется реальным.

В этом преобразовании не соблюдается основная цель теории Лоренца — сохранение величины среднециклической скорости света в подвижном объекте.

Действительно, как отмечалось выше, среднециклическое время хода луча света в продольном направлении (по эталонам неподвижного объекта) увеличивается в $\frac{1}{1-v^2/c^2}$ раз, а эталон интервала времени

при неизменном эталоне длины увеличится в $\frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$ раз [13].

В поперечном же направлении, как время хода луча света, так и эталон интервала времени увеличиваются в $\frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$ раз. В этом случае, в отличие от продольного хода луча света, сохраняется величина скорости света, измеренного по собственным эталонам.

Приводим основные формулы временного преобразования:

$$\Delta t'' = \Delta t , \quad (9.2)$$

$$\Delta t' = \frac{\Delta t}{\sqrt{1-v^2/c^2}} . \quad (9.3)$$

Следовательно,

$$w'' = w \sqrt{1-v^2/c^2} \quad (9.4)$$

Следуя требованиям сохранения величины действия, исходя из (3.5), получим:

$$m'' = \frac{m}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} . \quad (9.5)$$

В преобразованиях Лоренца не рассматривалась линейная скорость света, которая в подвижном объекте отличается от среднециклической скорости. В данных уравнениях, как и в основных преобразованиях Лоренца, среднециклическая скорость обозначена так же, как и линейная.

Во временном преобразовании, обозначив линейную скорость, в зависимости от направления продольного движения, $\bar{c}$ или $\bar{c}'$, получим:

$$\bar{c}'' = (c - v)\sqrt{1 - v^2/c^2} , \quad (9.6)$$

$$\bar{c}' = (c + v)\sqrt{1 - v^2/c^2} . \quad (9.7)$$

В отличие от основного преобразования Лоренца, в этом варианте преобразования сохраняется изотропия пространства — длина одинакова в продольном и поперечном направлениях.

Но это «преимущество» не полное, так как нарушается изотропия среднециклической скорости света, а если мы примем пропорциональность скорости хода часов и среднециклической скорости света, то мы должны констатировать, что фактически появилось нарушение «изотропии времени».

Имеет смысл закрепить этот вывод формально.

Можно условно считать, что изотропия скорости света в данном преобразовании сохраняется, а нарушается «изотропия времени».

Эта формулировка требует введения определения, так как «время» не имеет направления в пространстве и нельзя говорить о его «изотропии».

Ход времени определяется при движении в каком-либо направлении материального объекта — луча света, частицы, элемента маятника и т. д. Мы *условно*, не обобщая на другие возможности применения этого термина, определяем «направление времени» как направление луча света, по которому судят о ходе времени.

Но если все же исключить подобное представление о времени и считать, что скорость света в поперечном направлении (в подвижном объекте) отличается от скорости в продольном направлении, то (сохраняя обозначения в 8 главе),

$$\Delta \tilde{t}''' = \Delta t, \quad (9.8)$$

$$c''' = c \sqrt{1 - v^2/c^2} \quad (9.9)$$

$$\tilde{c}''' = c. \quad (9.10)$$

9.2 Сравнение временного преобразования с уравнениями Вебера

Определим взаимодействие электрических и гравитационных зарядов аналогично выводам уравнений Вебера в 3 главе.

Так как уравнения Вебера предполагают независимость взаимодействия зарядов относительно их положения в пространстве, они по сути отвергают представление об «эфире». Но можно представить, что один из взаимодействующих зарядов совмещен с эфиром, что соответствует определенной приближенности результатов.

Как и при формулировке механики, на основании теории Вебера, будем исходить из общности выражений для потенциальной энергии взаимодействия зарядов и удаления заряда в бесконечность при преодолении сопротивления инерциального поля или «эфира». Используем в этом случае представление об «интегральной кинетической энергии».

Аналогично (8.12),

$$d\hat{A}''' = d\hat{T}''' = m''' \frac{dv'''}{dt'''} v dt''' = \frac{mv}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} dv \quad (9.11).$$

Соответственно,

$$\hat{P}''' = -mc^2 \sqrt{1 - v^2/c^2}, \quad (9.12)$$

$$\hat{P}_0''' = -mc^2. \quad (9.13)$$

Вместо выражения (глава 3)

$$P = P_0 \left(1 - \frac{v^2}{2c^2} \right),$$

аналогично (8.18),

$$\hat{P}^m = \hat{P}_0^m \sqrt{1 - v^2/c^2}. \quad (9.14)$$

Только, если в (8.18) рассматривалась потенциальная энергия, соответствующая неопределенному силовому воздействию, необходимому для сообщения телу предельной скорости, то в данном случае имеется в виду конкретное воздействие на тело, обладающее определенным зарядом, другого заряда.

Вместо массы m , отражающей инерциальное воздействие космических тел или эфира, как и в уравнениях Вебера, появится своя, конкретная для данного взаимодействия масса — m_e или m_g .

Соответственно, для того, чтобы определить, аналогично теории Вебера, взаимодействие зарядов, используем для $\hat{P}_0^m$ вместо $-mc^2$ его значение, определяемое законом Кулона или законом тяготения Ньютона.

В этом случае:

$$P_e^m = \frac{q_1 q_2}{r} \sqrt{1 - v^2/c^2}, \quad (9.15)$$

$$P_g^m = -\frac{g_1 g_2}{r} \sqrt{1 - v^2/c^2}. \quad (9.16)$$

Значение силы получим из (9.1).

Приводим выражения для силы в подвижной системе, соответствующие (9.15) и (9.16), которые являются эквивалентами классических формул Вебера

$$F_e^m = \frac{q_1 q_2}{r^2} \left(\sqrt{1 - v^2/c^2} + \frac{1}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \frac{r}{c^2} \frac{dv}{dt} \right) \quad (9.17),$$

$$F_g^m = -\frac{g_1 g_2}{r^2} \left(\sqrt{1 - v^2/c^2} + \frac{1}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \frac{r}{c^2} \frac{dv}{dt} \right), \quad (9.18).$$

Кроме «массы покоя», которая совпадает с массой в классических уравнениях Вебера — (2.4), (2.5), присутствует еще масса, зависящая от скорости (см. 3 главу). Эта масса по структуре аналогична

релятивистской массе движения в ТО и не совпадает со значением массы в теории Лоренца — (8.3).

В случае электрического и гравитационного взаимодействий, масса движения соответствует:

$$m_e^m = \frac{m_e}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}, \quad (9.19)$$

$$m_g^m = \frac{m_g}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}, \quad (9.20)$$

где, согласно (2.4), (2.5),

$$m_e = -\frac{q_1 q_2}{c^2 r}, \quad m_g = \frac{g_1 g_2}{c^2 r}.$$

Различие в величине массы в приводимых уравнениях по сравнению с классическими уравнениями Вебера при скоростях, близких к скорости света, существенное.

Оценка инерции происходит в течение какого-то интервала времени, *которое при подобных скоростях сильно «замедляется»*. Если мы введем такой показатель, как «масса, оцененная в единице времени», разница уменьшится. Например:

$$\frac{m_g^m}{\Delta t^m} \approx \frac{m_g}{\Delta t}$$

Соответственно, и выражение для оценки силы в единице времени будет ближе к подобной оценке для уравнений Вебера.

Подобное увеличение массы в случае использования преобразований Лоренца — в определенной мере условность, но, тем не менее, возможно, эта условность отражает действительность.

Увеличение инертной массы связано с замедлением времени. А, замедление, в свою очередь, времени вызвано тем, что мы связываем скорость света с ходом времени — т. е. мы условно считаем, что не скорость света уменьшается, а замедляется ход времени. Во временном преобразовании имеет место промежуточный вариант — в поперечном направлении скорость света считается неизменной, а в продольном — она частично меняется.

Если мы подобную условность используем в трактовке классических уравнений Вебера, то мы придем к аналогичным результатам.

Нельзя считать, что при выводе уравнений временного преобразования использована теория Лоренца, так как в основе уравнений не использовано положение о сокращении длины подвижных тел и не соблюдается требование постоянства измеренной скорости света для подвижных и неподвижных объектов в любом направлении.

В приведенном варианте уравнений Вебера использована идея, хотя она и не сформулирована Лоренцем, о соответствии изменения скорости хода часов и среднециклической скорости света.

Это несоответствие отражает условность классического представления о времени, и связанную с ней условность положений классической механики.

Как видим, формулы (9.18) и (9.19) соответствуют классическим уравнениям Вебера только приближенно.

Встает вопрос:

Можно ли предположить, что приведенные уравнения ближе соответствуют действительности по сравнению с классическими уравнениями Вебера?

О верности классических уравнений Вебера говорит их близость с проверенными на практике основами классической механики. Правда мы не знаем, в какой мере они справедливы.

В механике, изложенной в *3 главе*, объединенной с уравнениями Вебера, введено принципиальное изменение, не свойственное постулатам классической механики, — это ограничение предельной скорости. И сразу встает вопрос: относительно чего измеряется эта скорость?

Если это скорость относительно эфира или, в соответствии с примененной нами гипотезой, — относительно космических тел, то как классические уравнения Вебера, так и приведенный их аналог, при их практическом использовании являются приближенными — в них принимается, что эта скорость определяется зарядом, который мы условно считаем неподвижным.

Отметим одно из основных несоответствий классических уравнений Вебера и уравнений, использующих преобразования Лоренца, в том числе, временное преобразование. Это, указанное выше, отличие

предельной скорости $u = \sqrt{2} c$, в классических уравнениях Вебера, и — c в преобразованиях Лоренца.

Прежде всего, эта разница, как следует из разложения корневого выражения в степенной ряд, *несмотря на существенное отличие значений предельных скоростей*, сказывается только при скоростях объекта, не просто соизмеримых со скоростью света, а при ощутимом значении $\frac{v^4}{c^4}$. Однако и эта разница выявляется при изменении скорости света.

Преобразования Лоренца формировались их автором из условия равенства предельной скорости — c для *любого* подвижного относительно эфира объекта.

Сделаем допущение, что c не является универсальным значением предельной скорости — оно верно, в частности, для фотонов и неверно для любых частиц.

Следовательно, существование одной предельной скорости не исключает наличия другой.

В *14 главе* приводится одна из гипотез, объясняющая различие предельных скоростей. Она связана с квантованием процесса перемещения кванта светового излучения, а возможно, и других частиц, в процессе которого скачкообразные перемещения чередуются с паузами.

Возможна также специфическая структура фотона. Этой проблеме мы коснемся ниже.

Подойдем к данному преобразованию с обратной стороны. Рассмотрим вариант временного преобразования, следующий из уравнений Вебера, но предполагающий, что соблюдаются основные положения эфирной теории Лоренца:

- предельно допустимая скорость — в теории Вебера она равна $u = \sqrt{2} c$ — постоянна относительно эфира (соответственно, относительно космических тел);
- один из зарядов считаем неподвижным относительно эфира;
- изменение усилия на подвижном заряде сопровождается, вследствие воздействия эфира, изменением масштаба времени.

Обозначим данные преобразованные параметры волной над символом.

При отсутствии ускорения

$$\tilde{F} = F(1 - v^2/u^2). \quad (9.21)$$

Исходя из условия постоянства действия при преобразованиях Лоренца, согласно (3.3),

$$\Delta \tilde{I} \Delta \tilde{t} = \frac{\Delta I \Delta t}{1 - v^2/u^2}.$$

Считая

$$\Delta \tilde{I} = \Delta I, \quad (9.22)$$

получим:

$$\Delta \tilde{t} = \frac{\Delta t}{1 - v^2/u^2} \quad (9.23)$$

Все формулы временного преобразования на базе уравнений Вебера совпадают с одноименным преобразованием на базе уравнений Лоренца с заменой

$$\sqrt{1 - v^2/c^2} \text{ на } 1 - v^2/u^2 = 1 - v^2/2c^2.$$

Возможна, но достаточно сложна традиционная экспериментальная оценка верности обоих вариантов преобразований, путем сравнения значений скорости света на условно неподвижном и подвижном объектах,

Анизотропия величины среднecиклической скорости света позволяет обнаружить «эфирный ветер» в опытах, типа опыта Майкельсона. Однако эффект проявится в менее выраженной форме (ориентировочно, вдвое).

Подробнее на этом не останавливаемся, так как количественное значение фактора, приводящего к неоднозначной оценке этих опытов, — «увлечение» эфира Землей, не ясно [66-68].

Таким образом, приходим к следующим выводам:

1. Выражения для потенциальной энергии и силы во временном преобразовании на базе уравнений Лоренца практически не отличаются от их значения в классических уравнениях Вебера. Отличия проявляются при замене $\sqrt{1 - v^2/c^2}$ на $1 - v^2/2c^2$.

Но это естественно, так как мы и выбрали соответствующий вариант преобразования, в частности, из условия сходства получаемых

уравнений с классическими уравнениями Вебера. Именно поэтому для вновь полученных уравнений сохранено имя Вебера.

2. Как классические уравнения Вебера, так и их временной аналог на базе уравнений Лоренца можно считать приближенными. В обоих вариантах не учитывается влияние движения заряда, условно считаемого неподвижным, относительно эфира или окружающих космических тел.

3. При сравнении обоих вариантов формул существует еще один нюанс.

Если мы будем исходить из *дискретности* действия и его компонентов, то классические представления выглядят более естественными, так как множество членов разложения корневого выражения — а именно таким реально представляется корневое выражение — предполагает значительную дробность действия (см. *14 главу*).¹¹

ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЗАРЯДОВ, СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ УРАВНЕНИЯМ ВЕБЕРА

Моделирование уравнений Вебера, которое мы назвали физическим моделированием, не следует рассматривать как альтернативу изложенного в 3 главе вывода этих уравнений как следствия закономерностей потенциальной энергии и ее связи с действием. В данном случае, изложена попытка уточнения деталей.

Физические величины, представленные в виде формул, включают реально существующие или подразумеваемые эталоны, принимаемые равными 1. Представляет интерес как раз физическая сущность этих эталонов, часто обозначаемых знаками размерности.

Мы с трудом представляем, например, какую физическую сущность представляет квадрат элементарной физической величины, за исключением квадрата длины — элементарной площади. Но что собой представляет квадрат элементарных зарядов или квадрат элементарного времени?

Известно, что мы, в принципе, не можем уверенно обосновать явления в микромире, исходя из доступных нашему восприятию явлений в макромире: элементы макромира в модели сами включают в себе элементы микромира — возникает «порочный круг».

Серьезной проблемой является «механизм», осуществляющий силовое взаимодействие зарядов, а также скорость прохождения какого-то фактора, выполняющего это взаимодействие, его привязка к взаимодействующим объектам.

Исходя из распространенных традиционных взглядов, представляется естественным отождествить данный фактор с электромагнитным полем. В квантовой физике распространена гипотеза, по которой взаимодействие зарядов осуществляется путем «переброски» или «обмена» «виртуальными частицами» [59] — «виртуальными фотонами», «виртуальными гравитонами», «виртуальными кварками»... Затрудняемся определить авторство этой гипотезы. Во всяком случае, анало-

гичную идею приводил Максвелл, кстати, при рассмотрении уравнений Вебера, как возможную альтернативу эфирной теории, сравнивая процесс электрического взаимодействия с обменом пушечными ядрами [4].

Мы рассмотрим возможный вариант, в котором связь между зарядами осуществляется «виртуальными частицами». Но название этой частицы, в случае электромагнитного взаимодействия — «виртуальный фотон», не соответствует используемой модели:

При взаимодействии неподвижных зарядов не подходит представление этого процесса в виде обмена квантами света. В тех случаях, когда фотон как элементарная единица циклически действующего электромагнитного излучения не сформировался, тем не менее, силовое взаимодействие имеет место.

Следовательно, «виртуальные частицы» могут проявляться при отсутствии фотонов, хотя фотон может образоваться из этих частиц при смене статического взаимодействия на переменное.

Вообще понятие «виртуальное» соответствует «несуществующему», но воздействие этих частиц вполне материально. Возможно авторы этого термина имели в виду то, что существует не частица, а поле. Но поле, как непрерывная субстанция — абстрактное понятие.

Назовем данные частицы «полевыми частицами» (ПЧ), поскольку они ответственны за образование силового поля, — «электрическими ПЧ», «гравитационными ПЧ».

Для решения задачи построения модели взаимодействия электрических зарядов, объясняющих структуру уравнений Вебера, необходимо определиться с величиной скорости движения ПЧ, а также в отношении традиционного вопроса: по отношению к чему определять скорость распространения электрического поля, а в данном случае — ПЧ?

Скорость ПЧ можно определить по отношению к абсолютной системе координат, соответствующей неподвижному эфиру, или, в соответствии с механикой Ньютона, — по отношению к источнику их излучения, а возможно, и объекту, принимающему это излучение.

Можно представить и следующий вариант: скорость ПЧ определяет воздействие близко расположенных зарядов — величиной и удаленностью зарядов, с которыми рассматриваемые заряды каким-то образом связаны. Подобное представление соответствует гипотезе о эфире, «увлекаемом» массивными телами,

Мы придерживаемся последней теории.

В связи с задачей обоснования формулы Вебера возникает задача, связанная с выбором следующих вариантов модели.

Один из последних вариантов формулы, приводимой Вебером, имел вид (1.1):

$$F = q_1 q_2 \left[\frac{1}{r^2} - \frac{1}{u^2 r^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 + \frac{2}{u^2 r} \left(\frac{d^2 r}{dt^2} \right) \right],$$

где коэффициент « u » (в нашем обозначении) определялся Вебером как «предельная скорость» заряда. Как отмечалось, численное значение коэффициента было уточнено в экспериментах, первоначально проведенных Вебером и Кольраушем [33]. Этот коэффициент в формуле был представлен в виде (1.3):

$$u = \sqrt{2}c$$

после выводов Максвелла о совпадении скорости света с соотношением электростатических и электромагнитных единиц [4].

Однако приведенный вариант формулы Вебера, в которой предельная скорость — в согласии со СТО — являлась бы скоростью света, выглядит более привычным — в этом случае не встречается затруднения естественное предположение о равенстве скорости света скорости поля или другого фактора, осуществляющего это взаимодействие. При этом распространение лучей света можно рассматривать как следствие равномерного прямолинейного движения потока ПЧ. Но в этом случае мы должны допустить, что вывод Максвелла о равенстве отношения электростатических и электромагнитных единиц скорости света — неверен или выводы Вебера и других ученых, экспериментально определявших это соотношение, — неточны, что не так уж невероятно, учитывая сложность эксперимента и трактовки результата [33].

Возможен и другой вариант.

В согласии с выводами Вебера, скорость ПЧ должна быть равна предельной скорости зарядов — $\sqrt{2}c$, вопреки постулату СТО о невозможности преодоления скорости света. То есть, скорость квантов света не равна скорости образовавших его ПЧ. Принципиально это возможно, если допустить, что в процессе распространения света ПЧ не подчиняются требованиям равномерного и прямолинейного движения, а совершают циклические движения.

В настоящей работе мы остановимся на этом варианте.

В 3 главе представлен вывод уравнений Вебера, исходя из определенных, соответствующим образом сформулированных законов механики.

Мы используем один из вариантов упомянутой механики, в котором базовыми понятиями являются «сила», «длина», «время» — физические величины, отражающие их восприятие нашими органами чувств. Соответственно, эти базовые понятия, в принципе, не объясняются и не детализируются.

В то же время, мы ориентируемся на ведущую роль действия.

Общепринятая физическая модель взаимодействия зарядов представляется следующей: заряд «распространяет» электрическое поле, и если в этом поле появится другой заряд, то он притягивается или отталкивается.

В рамках же предлагаемой модели — процесс взаимный — существование «электрического поля» связано с наличием «поля» другого заряда.

Процесс моделирования разобьем на две части:

— моделирование процесса взаимодействия зарядов при неизменном расстоянии между ними, т. е. соответствующее закону Кулона и закона тяготения Ньютона, и

— моделирование взаимодействия подвижных зарядов в соответствии с уравнениями Вебера.

10.1 Моделирование взаимодействия неподвижных зарядов

Одним из основных постулатов модели является положение, что воздействие ПЧ характеризуется дискретной величиной воздействия, характеризуемого силой, протяженностью и временем воздействия.

Суммарное воздействие, определяемое его силой и энергией, характеризуется частотой ПЧ.

Существуют дискретные элементарные заряды — $\dot{q}$ или $\dot{g}$. Элементарным взаимодействием является взаимодействие двух элементарных зарядов, удаленных друг от друга на элементарное расстояние $\dot{r}$, которое ПЧ проходят за элементарное время $\dot{t}$, причем

$$\dot{r} = u \dot{t}.$$

F_0 определяется как сумма элементарных взаимодействий $\dot{F}_0$ элементарных зарядов: $\dot{q}_1$ и $\dot{q}_2$ при $r > \dot{r}$; хотя $\dot{q}_1 = \dot{q}_2$, если заряды одного знака, они принадлежат различным зарядам — q_1 и q_2 .

$\dot{q}_1$ взаимодействует с $\dot{q}_2$ посредством ПЧ. При этом

$$\dot{F} = \alpha \nu_1 \dot{q}_1 \cdot \nu_2 \dot{q}_2, \quad (10.1)$$

где ν_1 и ν_2 — вероятности воздействия соответствующих элементарных зарядов, с учетом, что ПЧ действуют в течении времени $\dot{t}$, α — коэффициент.

Таким образом,

$$F = \alpha \nu_1 \sum_{z_1} \dot{q}_1 \cdot \nu_2 \sum_{z_2} \dot{q}_2 \quad (10.2)$$

z_1 и z_2 — число элементарных зарядов, соответственно, в q_1 и q_2 .

Будем исходить из положения, что ПЧ выходят из одного заряда после того как приходит ПЧ из другого заряда.

При неподвижных зарядах

$$\nu_1 = \nu_2 = \frac{\dot{r}}{r} = \frac{u \dot{t}}{r}, \quad (10.3)$$

где $\dot{t}$ — длительность воздействия ПЧ.

Выбирая систему единиц, такой, что $\alpha u^2 \dot{t}^2 = \alpha \dot{r}^2 = 1$, получим при неподвижных зарядах закон Кулона:

$$F_0 = \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

Отметим, что в приводимой модели взаимодействия зарядов наличие r^2 в законе Кулона объясняется не ослаблением напряженности электрического поля, «размазываемого» в объеме пространства, как это интерпретируется в классической теории электричества, а уменьшением частоты воздействия ПЧ с увеличением расстояния между зарядами.

10.2 Моделирование взаимодействия зарядов при их относительном движении

Данная модель строится на базе предшествующей модели. В основе модели лежит положение, что величина скорости ограничена предельной скоростью — *и*

В 3 главе приводится вывод формулы, соответствующей уравнениям Вебера, исходя из закона Кулона и закона тяготения Ньютона.

Вывод строится на основе положения, что достижению максимальной скорости соответствует выход или затрата определенной энергии. В том случае, когда часть этой энергии уже реализована, так как один из зарядов изначально имеет скорость v , необходимая затрата или выход энергии уменьшится. Соответственно, при том же расстоянии между взаимодействующими зарядами уменьшится и величина силы взаимодействия зарядов.

Использование закона сохранения энергии очень продуктивно. Но при этом существует и недостаток: мы не знаем деталей протекающих процессов.

Проведем построение модели, соответствующей уравнениям Вебера, используя те же положения, что и при построении предшествующей модели, соответствующей случаю взаимодействия неподвижных зарядов. При этом мы, *хотя и предположительно*, воссоздадим процессы, сопутствующие взаимодействию зарядов.

Физическая модель и модель, полученная аналитическим путем на основе закона сохранения энергии, если они отражают природу процесса, должны иметь общую основу.

При построении физической модели мы учитываем два процесса, связанные с перемещением заряда:

— во-первых, при смене относительной скорости взаимодействия ПЧ и заряда должна меняться интенсивность воздействия,

— во-вторых, меняется длина циклического хода ПЧ — от одного заряда к другому и обратно. Вследствие этого меняется частота импульсов воздействия и, соответственно, сила воздействия.

Эти же два фактора имеют место и при аналитическом выводе уравнений Вебера в 3 главе.

Часть потенциальной энергии, появляющаяся при движении заряда,

$$\frac{q_1 q_2 v^2}{2rc^2}$$

в процессе получения выражения для силы дифференцируется по r , во-первых, исходя из отношения v^2/c^2 , отражающего влияния квадрата скорости, и во-вторых, из $1/r$, учитывающего изменения расстояния.

Процесс взаимодействия зарядов проиллюстрирован на рис. 10.1.

Заряд q_2 (точнее, частица, имеющая заряд) движется из A в B .

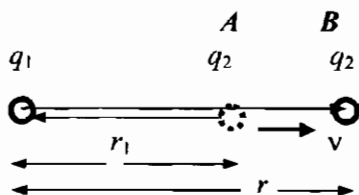


Рис. 10.1

Время движения ПЧ из заряда q_2 до заряда q_1 и обратно, если считать «эфир», определяющий u , связанным с неподвижным зарядом, равно:

$$\frac{r + r_1}{u} = \frac{r - r_1}{v}.$$

Отсюда:

$$r_1 = r \frac{u - v}{u + v}. \quad (10.4)$$

В соответствии с (10.2), сила взаимодействия выражается двумя сомножителями, соответствующими активности обоих зарядов:

$$F = \alpha v_1 q_1 \cdot v_2 q_2. \quad (10.5)$$

Так как в соответствии с рис. 1 заряды отдаляются, то скорость ПЧ к подвижному заряду, к которому направляется или из которого выходит ПЧ, будет $u - v$. Так как, по аналогии с (10.3),

$$\left. \begin{aligned} v_1 &= \frac{\dot{r}}{r_1} = \frac{(u - v)\dot{t}}{r_1}, \\ v_2 &= \frac{\dot{r}}{r} = \frac{(u - v)\dot{t}}{r}, \end{aligned} \right\} \quad (10.6)$$

то, с учетом (10.4) и того, что $\alpha u^2 \dot{t}^2 = 1$, получим выражение для силы, соответствующей уравнению Вебера, при отсутствии ускорения:

$$F = \frac{q_1 q_2}{r^2} \left(1 - \frac{v^2}{2c^2} \right). \quad (10.7)$$

Выражение для P получим интегрированием F .

При последующем обратном дифференцировании определяется уравнение для F с учетом и ускорения, или дифференцируя непосредственно (10.7).

Характерно, что, если считать «эфир» связанным, согласно рис. 10.1, с «подвижным» зарядом, то время циклического движения ПЧ равно:

$$\frac{r_1}{u - v} + \frac{r}{u + v} = \frac{r - r_1}{v}.$$

При этом также соблюдается выражение (10.4) и, соответственно, (10.8), но это не относится к произвольному положению «эфира». Естественно, отклонение в промежуточном случае — например, когда эфир соответствует подвижной точке в середине r , — практически невелико.

Приведенные модели не являются обоснованием закона Кулона и уравнений Вебера, хотя, в какой-то мере, они их все же объясняют.

Наоборот, можно считать, что приведены модели, которые, при определенных условиях, вытекают из уравнений Вебера. В частности, несмотря на возможные неточности, из модели следуют основные положения, лежащие в ее основе.

При изложении данной модели часто возникает вопрос:

Если ПЧ аналогичны привычным нам частицам, то можно представить взаимодействие отталкивающихся заряженных частиц путем их «ударения» с ПЧ. Но как объяснить притяжение?

Но подобное *непривычное* воздействие ПЧ, как и, уже *привычное*, воздействие силового поля, можно считать законом природы, базовым понятием, которое, в принципе, не требует логического обоснования.

В то же время, требует объяснение как раз обратное: каким образом частицы, несущие, например, гравитационные заряды — которые притягиваются — при столкновении разлетаются?

Дело в том, что реальные частицы включают не только гравитационные заряды, но и электрические. Частицы имеют устойчивый объем и при столкновении *деформируются*. Последующее восстановление формы частиц связано с обратным силовым воздействием и они разлетаются — существует соответствующее определение: «упругое столкновение частиц».

ГЛАВА 11

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЗАРЯДОВ ПРИ ИХ СОВМЕСТНОМ ДВИЖЕНИИ В ЭФИРЕ

11.1 Проблема моделирования эфира

В связи с поставленной задачей повторно (*глава 7*) коснемся проблемы эфира.

Электродинамику Вебера объединяет со СТО то, что в ее уравнения не входит в качестве системы отсчета «эфир». В этом отношении соблюдается «принцип относительности». Тем не менее, Вебер, как отмечалось, независимо от указанных уравнений, признавал существование эфира и предлагал модель его структуры.

Каким образом электродинамика Вебера пересекается с концепцией существования эфира?

Это следует из модельных представлений, связанных со структурой уравнений Вебера.

То, что сила взаимодействия зависит от скорости и ускорения одного из зарядов, говорит о том, что какой-то фактор, определяющий эту силу, запаздывает: если бы взаимодействие не зависело от скорости заряда, этот фактор должен бы распространяться мгновенно. Задерживать же движение этого фактора может эфир. Этим фактором в предложенных моделях взаимодействия зарядов являются ПЧ.

Изложенные модели, которые подбирались из условия их соответствия уравнениям Вебера, дают уточнение связи эфира с зарядами.

Данные модели совпадали с уравнением Вебера, только в том случае, когда эфир, как система отсчета, определяющая скорость ПЧ, совмещался с одним из взаимодействующих зарядов.

Если указанные модели в своей основе верны, то отсюда следует вывод, что уравнения Вебера, не учитывающие движение *обоих* зарядов относительно эфира, в общем случае, являются приближенными, соответствующими относительно малым скоростям совместного перемещения взаимодействующих зарядов в эфире.

Аналогично, не учитывается перемещение объектов относительно эфира в классической механике и в классической электродинамике (исключая электродинамику Максвелла — Лоренца, в которой эфир является неотъемлемой ее частью).

Таким образом, если координатная система, связанная с взаимодействующими зарядами, имеет высокую скорость, например, сопоставимую со скоростью света, то, в общем случае, следует рассмотреть вопрос о необходимости поправки. Поправка должна учитывать скорость заряда, считавшегося совмещенным с эфиром.

Подобный вывод не противоречит изложенному ранее предположению, что свойства «эфира» определяются воздействием окружающих космических тел.

Выше отмечалось, что воздействие на гравитационные заряды имеет место и при отсутствии силового воздействия, например, в случае, когда силовое воздействие компенсируется из-за симметричного расположения зарядов. Но они «индуцируют» инертную массу.

Можно условно приписать это наличию «гравитационного инерционного поля». Считаем, что подобное «гравитационное инерционное поле» имеет отношение к функции «эфира». Это выражается в гипотезе, что физическая природа эфира связана с гравитационным воздействием окружающих гравитационных зарядов — с воздействием космических тел и Земли [7].

Можно было бы предположить, что имеются два «эфира» — «гравитационный» и «электрический».

Так как инерционная индукция электрических зарядов, вследствие их разнополярности, имеет тенденцию к компенсации, то эфир, рассматриваемый в теории Максвелла — Лоренца, относится только к «гравитационному эфиру».

11.2 Моделирование взаимодействия зарядов при их совместном движении в эфире

Если при выводе в 3 главе уравнений Вебера, исходя из скорректированной механики и их физического моделирования, мы как бы подвели базу для известных уравнений, то в настоящем разделе имеет место обратная картина — на основании физической модели мы получаем ранее не известные уравнения.

Это можно трактовать следующим образом.

Верность изложенной в предшествующей главе физической модели подтверждается ее соответствием с проверенными на опыте уравнениями Вебера. Или, можно считать, что физическая модель подбиралась и уточнялась по уравнениям Вебера. Это дает основание использовать полученную физическую модель при выводе уравнений, условия применимости которых расширены по сравнению с уравнениями Вебера.

Рассмотрим частный случай — взаимодействующие заряды неподвижны относительно друг друга и вместе перемещаются в эфире — аналог закона Кулона.

Если линия, соединяющая заряды, перпендикулярна направлению их движения, а результирующая скорость ПЧ в эфире равна u , то вдоль r скорость ПЧ равна $\sqrt{u^2 - v_{1-2}^2}$. На основании (10.2), а также равенства $\alpha u^2 \dot{\tau}^2 = 1$, получим:

$$F = \frac{q_1 q_2}{r^2} \left(1 - \frac{v_{1-2}^2}{u^2} \right), \quad (11.1)$$

где v_{1-2} — скорость совместного движения зарядов.

Если направление совместного движения зарядов совпадает с r , то сила не меняется:

$$F = \frac{q_1 q_2}{r^2} \left[\frac{(u + v_{1-2})(u - v_{1-2})}{u^2} \right] = \frac{q_1 q_2}{r^2} \left(1 - \frac{v_{1-2}^2}{u^2} \right).$$

Следовательно, имеет место интересное свойство: корректировка закона Кулона зависит только от значения v_{1-2} и не связана с направлением v_{1-2} по отношению к r .

Выражение для силы — (11.1), отражающее влияние движения двух зарядов, качественно совпадает с уравнением Вебера — (1.1), (1.4), подразумевающим движение только одного заряда (при отсутствии ускорения).

В данном совпадении нет противоречия, так как причины возникновения силы разные — в уравнении (11.1) сила меняется *в связи с движением зарядов в эфире*, образованном, по изложенной гипотезе, космическими телами, а в уравнении Вебера сила меняется в

связи с изменением воздействия зарядов друг на друга из-за их *относительного движения*.

Рассмотрим общий случай — заряды перемещаются относительно друг друга со скоростью v , причем относительно эфира движутся оба заряда.

Как и в предшествующем случае, первоначально анализируем случай, когда r перпендикулярен их условно общей скорости, которая соответствует скорости одного из зарядов относительно эфира — v_{1-2} , а скорость другого заряда v_2 включает два компонента — v_{1-2} и v — по линии r . (рис. 11.1).

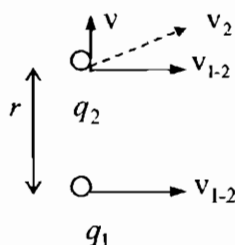


Рис. 11. 1

Как и в рассмотренном выше варианте, скорость ПЧ вдоль r равна $\sqrt{u^2 - v_{1-2}^2}$.

Как и при выводе (10.7), снижение скорости уменьшает интенсивность воздействия аналогично тому, что имело место при выводе (11.1), и изменение частоты воздействия, связанной со скоростью v . Последнее учитывается тем, что в (10.6) u меняется на $\sqrt{u^2 - v_{1-2}^2}$. В результате получим для силы взаимодействия зарядов:

$$F = \frac{q_1 q_2}{r^2} \left[\left(1 - \frac{v_{1-2}^2}{u^2} \right) - \frac{v^2}{u^2} \right] = \frac{q_1 q_2}{r^2} \left(1 - \frac{v_2^2}{u^2} \right). \quad (11.2)$$

Формула (11.2) позволяет интерпретировать влияние совместного движения зарядов.

Получим весьма важный вывод.

Изменение уравнения Вебера, в данном случае, сводится к тому, что меняется только слагаемое формулы, относящейся к изменению закона Кулона, т. е., к случаю, когда $v = 0$.

Рассмотрим случай, когда v_{1-2} по направлению совпадает с r и v .

Схема аналогична схеме на рис. 10.1 с той разницей, что вся система отсчета перемещается со скоростью v_1 (рис. 11.2)

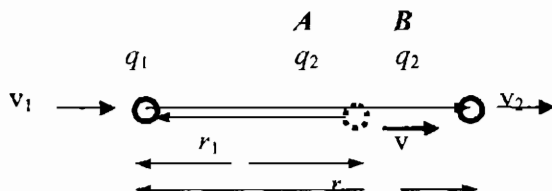


Рис. 11.2

$$v = v_2 - v_1 \quad (11.3)$$

По аналогии с выводом (11.7), время движения ПЧ из заряда q_2 до заряда q_1 и обратно равно

$$\frac{r}{u + v_1} + \frac{r}{u - v_1} = \frac{r - r_1}{v}.$$

Отсюда:

$$r_1 = r \frac{(u + v_1)(u - v_2)}{(u - v_1)(u + v_2)}. \quad (11.4)$$

Опять же, по аналогии с выводом (10.7), в котором один из зарядов совмещен с эфиром, определяем v_1 и v_2 в формуле (10.6), исходя из длительности ПЧ, которое входит и выходит из подвижного заряда q_2 в системе отсчета, в свою очередь, перемещающейся в эфире:

$$\left. \begin{aligned} v_1 &= \frac{\dot{r}}{r_1} = \frac{(u - v_2)\dot{r}}{r_1}, \\ v_2 &= \frac{\dot{r}}{r} = \frac{(u - v_2)\dot{r}}{r}. \end{aligned} \right\} \quad (11.5)$$

В соответствии с (10.5) и (11.4), получим при отсутствии ускорения:

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \left(1 - \frac{v_2^2}{u^2} \right). \quad (11.6)$$

$$k = \frac{u - v_1}{u + v_1} \approx 1 - 2 \frac{v_1}{u} + \left(\frac{v_1}{u} \right)^2 \approx 1 - 2 \frac{v_1}{u}.$$

Если считать v_1 неизменной, то формула (11.6) соответствует уравнению Вебера при наличии дополнительного коэффициента k , но скорость заряда q_2 определяется относительно неподвижного эфира, а не заряда q_1 . Это же относится и к выражению для силы при наличии ускорения q_2 , и к формуле для потенциальной энергии.

Определение же этих параметров относительно скорости в подвижной системе отсчета возможно с использованием (11.3):

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \left[\left(1 - \frac{v^2}{u^2} \right) - \frac{v_1^2 + 2vv_1}{u^2} \right]. \quad (11.7)$$

Уменьшение силы в этом случае возникнет не только за счет коэффициента, но и за счет дополнительного слагаемого.

Если v_1 существенно превосходит v , то

$$F \approx k \frac{q_1 q_2}{r^2} \left[\left(1 - \frac{v^2}{u^2} \right) - \frac{v_1^2}{u^2} \right]. \quad (11.8)$$

При $v = 0$ уравнение (11.7) совпадает с (11.1) — v_1 соответствует $v_{1,2}$.

Подтверждается вывод, что сила взаимодействия взаимно неподвижных зарядов не зависит от направления линии, соединяющей эти заряды, относительно направления их общего перемещения в эфире.

Как и в случае, когда $v_1 = 0$, а $v \neq 0$, абсолютные значения сил, действующих на разные заряды, не равны, что может проявиться при значительной величине v . Как указывалось, отступление от третьего закона Ньютона можно связать с тем, что в нем не учитывалось участие во взаимодействии зарядов третьего компонента — эфира.

Приводимые выводы верны в той мере, в какой верны предпосылки к данному выводу — это и определенная скорость ПЧ относительно эфира, и положения, заложенные при моделировании.

Аналогично корректируются и формулы Вебера, относящиеся к взаимодействию гравитационных зарядов.

Данные результаты получены без учета трансформации времени и пространства, предусмотренной теорией Лоренца.

Приведенные формулы предполагают использование эталонов для единиц длины времени, соответствующих неподвижному эфиру. Но, в соответствии с теорией Лоренца для системы, совмещенной с подвижным относительно эфира зарядом, эти эталоны меняются. Исходя из изложенных положений теории Лоренца, эталоны, совмещенные с Землей, т. е. с системой отсчета, где производятся измерения, мы условно считаем совмещенными с эфиром.

11.3 Изменение взаимодействия зарядов в пучке заряженных частиц

В литературе отмечается уменьшение расходимости зарядов в электронных и ионных пучках [80,81].

Этот эффект объясняется действием «силы Лоренца», которая выводится из «закона Ампера». Но в «законе Ампера» носители электрического заряда двигаются относительно проводника, а не относительно эфира.

Как показано в 5 главе, «закон Ампера» противоречит взглядам Ампера и, соответственно, уравнениям Ампера, а также связанными с ними уравнениями Вебера.

Магнитное воздействие, как следует из уравнений Вебера, определяется относительным движением зарядов, а следовательно, совместное перемещение зарядов не отражается этими уравнениями.

Но, может быть, «силу Лоренца» можно рассматривать независимо от «закона Ампера», считая, что скорость зарядов дается относительно эфира?

Однако в этом случае выражение для силы Лоренца вступает в противоречие с «законом Ампера».

Действительно, при этом магнитное взаимодействие совместно двигающихся проводников будет зависеть от их совместной или раз-

дельной скорости в пространстве, а не относительно друг друга, что не предусмотрено в классической электродинамике, в которой фигурирует «закон Ампера».

Рассмотрим, как сказывается на взаимодействии зарядов преобразование Лоренца в его эфирной теории.

В случае преобразования Лоренца не следует ориентироваться на изменение массы, но следует ориентироваться на поперечном ускорении.

Хотя поперечная масса (9.4) повышается в

$$\frac{1}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

раз, но поперечное ускорение уменьшается (6.6), (6.7) в

$$1 - v^2/c^2$$

раз. В данном случае, вследствие изменения массы и ускорения соответственно уменьшится сила:

$$F = F_0 \sqrt{1 - v^2/c^2}.$$

Аналогично изменяется ускорение и поперечная масса в варианте преобразования Лоренца, названным «временным преобразованием» (глава 9).

В настоящей главе изменение ускорения не приводилось, но, исходя из (11.1), умножение силы соответствует множителю:

$$1 - v^2/u^2 = 1 - v^2/2c^2 \approx \sqrt{1 - v^2/c^2}.$$

Сходство результатов говорит в пользу используемого метода моделирования.

Использование ТО [81] мы не рассматриваем. Расходимость пучка заряженных частиц не является «кажущейся», так как она регистрируется, например, на экране, неподвижном относительно наблюдателя. Поэтому ссылка на объяснение эффекта как на следствие увеличения массы зарядов в ТО — несостоятельно.

ИЗМЕНЕНИЕ СИЛЫ ПРИТЯЖЕНИЯ ПРИ ДВИЖЕНИИ ТЕЛА ОТНОСИТЕЛЬНО ЗЕМЛИ

При увеличении скорости тела по линии, соединяющей тела, не в зависимости от направления вектора скорости при отсутствии ускорения — сила уменьшится.

Однако, если тело уже имело первоначальную скорость, то суммарная скорость, в зависимости от направления добавленной скорости, может повыситься или уменьшиться. Соответственно, изменится и сила взаимодействия.

В соответствии с (1.16), рассмотрим влияние на силу — «вес» тела — окружения «массивной» группы гравитационных зарядов, в частности, поверхности планеты, например, Земли.

Не претендуя на оригинальность используемой методики и результатов, в качестве модели действия Земли, рассмотрим, первоначально, взаимодействие относительно небольшого неподвижного тела A (заряд g_1) с бесконечной плоскостью B (площадь S) с равномерно расположенными на ней гравитационными зарядами (рис. 12.1).

$$F_g = \rho \int_{2\pi} g_1 d\varphi = 2\pi g_1 \rho \quad (12.1)$$

$$\rho = \frac{dg_2}{dS},$$

φ — телесный угол, соответствующий (рис. 12.1).

Характерно: F_g не зависит от r .

Та же формула соответствует случаю, когда плоскость B заменяется сферой C с той же плотностью зарядов — ρ .

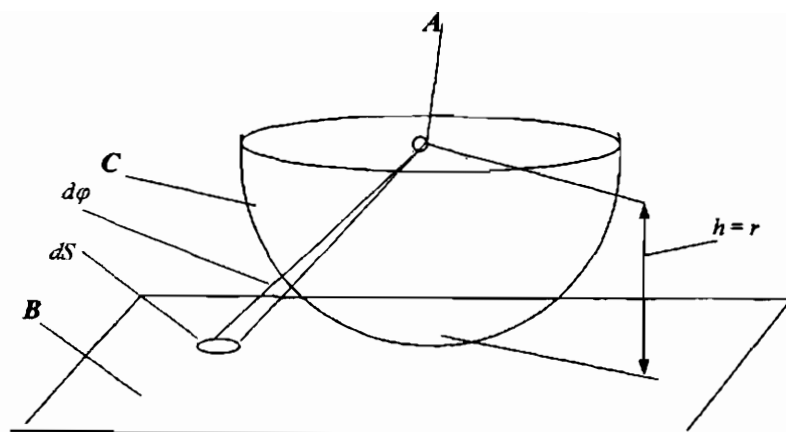


Рис. 12.1

Возникает ситуация, в которой не фигурируют ни величина g_2 , ни расстояние между g_1 и g_2 . Произвольно выбирая r , можно определить «эквивалентное» значение g_2 .

Для оценки влияния скорости, удобно представить формулу (1.16), аналогично (1.10), в виде:

$$F = -\frac{g_1 g_2}{r^2} \left[1 + \frac{1}{c^2} \left(-\frac{v_r^2}{2} + v_t^2 \right) \right]. \quad (12.2)$$

Как было показано в I главе, из данной формулы выявляется связь эмпирических уравнений Ампера и уравнений Вебера. Однако уравнения Вебера предполагают исключительную связь двух зарядов без воздействия на них других зарядов. Однако в случае гравитационного воздействия неизбежно влияние других зарядов. Прежде всего это относится к воздействию космических тел, соответствующему по принятой нами гипотезе воздействию инерциальной системы и эфира.

Если считаем, что предельная скорость $u = \sqrt{2}c$ относится именно к пространству — эфиру, то на линии, соединяющей заряды, как мы приняли в предшествующей главе, максимальная скорость при неизменном значении v_t равна

$$\sqrt{2c^2 - v_t^2}.$$

Соответственно, в этом случае

$$F = -\frac{g_1 g_2}{r^2} \left[1 + \frac{1}{c_e^2} \left(-\frac{v_t^2}{2} + v_t^2 \right) \right], \quad (12.3)$$

$$c_e^2 = c^2 - \frac{v_t^2}{2}.$$

Формула (1.16) примет вид:

$$F_g = -g_1 g_2 \left[\frac{1}{r^2} - \frac{1}{2c_e^2 r^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 + \frac{1}{c_e^2 r} \left(\frac{d^2 r}{dt^2} \right) \right], \quad (12.4)$$

индуцируемая масса

$$m_g = \frac{g_1 g_2}{c_e^2 r}. \quad (12.5)$$

Приближенное выражение (12.3):

$$F \approx -\frac{g_1 g_2}{r^2} \left[1 + \frac{1}{c^2} \left(-\frac{v_t^2}{2} + v_t^2 \right) \left(1 + \frac{v_t^2}{2c^2} \right) \right] \quad (12.6)$$

показывает, что если в (12.2) для оценки влияния v_t на значение силы

играет роль $\left(\frac{v_t}{c} \right)^2$, то на зависимость силы от радиального ускорения,

связанного с v_t , — играет уже роль $\left(\frac{v_t}{c} \right)^4$. Это подтверждает практи-

ческую правомерность использования (13.2), по крайней мере, в тех случаях, когда имеет значение ускорение зарядов, например, при анализе магнитных явлений.

Из формул (12.2), (12.3), (12.6) видно, что уменьшение или увеличение результирующей силы зависит от того, какой компонент скорости относительно распределенных зарядов, составляющих g_2 , v_t или v_l — доминирует.

Определим силу взаимодействия двух зарядов в случае произвольного — равновероятного направления $\mathbf{v}$ — $\bar{F}_g$.

Используя обозначения в (1.8) и учитывая, что

$$v_t = v \cos \theta$$

и

$$v_l = v \sin \theta,$$

получим:

$$\bar{F}_g = -\frac{g_1 g_2}{r^2} \left(1 + \frac{v^2}{4c^2} \right). \quad (12.7)$$

Следовательно, в данном случае на изменение взаимодействия зарядов доминирует фактор ускорения по линии, соединяющей заряды. Следовательно,

$$\bar{F}_g \approx -\frac{g_1 g_2}{r^2} \left(1 + \frac{v^2}{4c^2} \right). \quad (12.8)$$

В дальнейшем, в аналогичных случаях мы будем упускать указание на используемое приближение.

При взаимодействии заряда g_1 с распределенными на плоскости **B** зарядами, входящими в g_2 , определяется не среднее значение F_g , а среднее значение проекции значения этих сил на линию, соответствующую расстоянию от g_1 до плоскости **B** — h (рис. 12.1).

Рассмотрим случай, когда скорость заряда g_1 — v направлена перпендикулярно плоскости **B** с распределенными на ней зарядами (рис. 12.2). При этом также проявляется изложенный выше вывод о независимости воздействия заряда с бесконечной площадью от его расстояния до этой плоскости (h).

$$F_g = -g_1 \rho \int_0^{\beta=2\pi} \int_0^{\theta=\frac{\pi}{2}} \left[1 + \frac{v^2}{c^2} \left(-\frac{\cos^2 \theta}{2} + \sin^2 \theta \right) \right] \sin \theta \, d\beta \, d\theta =$$

$$-2\pi q_1 \rho \left(1 + \frac{v^2}{2c^2} \right)$$

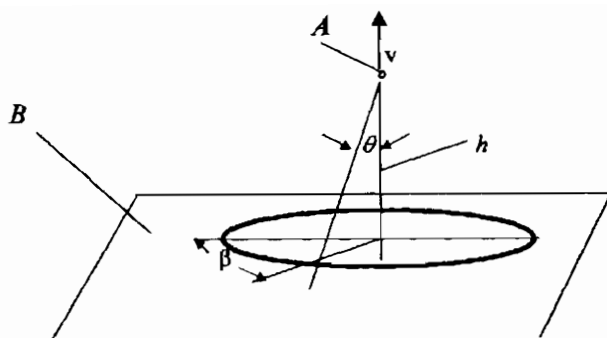


Рис. 12.2

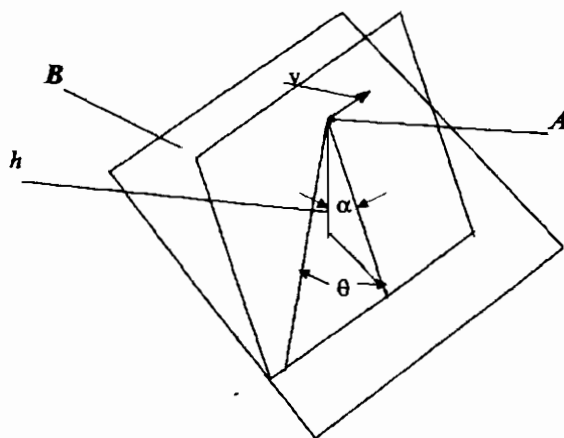


Рис. 12.3

Рассмотрим случай, когда скорость заряда $g_1 \rightarrow v$ направлена параллельно плоскости B (рис. 12.3).

$$F_g = -g_1 \rho \int_{\alpha=-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \int_{\theta=-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \left[1 + \frac{v^2}{c^2} \left(-\frac{\sin^2 \theta}{2} + \cos^2 \theta \right) \right] \cos \theta d\alpha d\theta =$$

$$-2\pi g_1 \rho \left(1 + \frac{v^2}{2c^2} \right)$$

Следовательно, независимо от направления v ,

$$F_g = -2\pi g_1 \rho \left(1 + \frac{v^2}{2c^2} \right) \quad (12.9)$$

Данные выводы объясняют опыты Н. А. Козырева.¹²

Козырев и последующие исследования других авторов выявили изменение веса вращающегося гироскопа [82].

В зависимости от положения гироскопа относительно оси вращения Земли, его вес увеличивался, уменьшался или не изменялся.

Уменьшение веса гироскопа (наряду с его увеличением), несмотря на приводимые выводы, может быть объяснено тем, что сведение воздействия Земли к воздействию тонкой бесконечной плоскости — не точное. Например, другая крайность — представление Земли в виде компактного образования в массиве Земли. В зависимости от направления скорости тела, может превалировать второй член уравнения Вебера. При этом вес подвижного тела снизится.

Как показано во 2 главе, приближенной моделью воздействия множества удаленных звезд космического пространства вдали от массивных планет, является внутреннее пространство сферы, на поверхности которой равномерно расположены гравитационные заряды. Компенсация величины силового воздействия на гравитационный заряд, расположенный внутри сферы, не распространяется на значение массы.

При анализе результатов следует учитывать влияние центробежных сил и сил Кориолиса, связанных с вращением Земли.

Изложенные выводы показывают, что движение тела в инерциальной системе, независимо от воздействия Земли, вызывает увеличение массы, аналогичное тому, которое следует из преобразований Лоренца в ТО и в теории Пуанкаре, приведенных в 9 главе.

ЧАСТЬ II

КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА ПОДХОД К ЯВЛЕНИЯМ В МИКРОМИРЕ

ГЛАВА 13

ЛОГИЧЕСКИЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ В ПРИЗНАННОЙ ТРАКТОВКЕ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ — «ВОЛНОВОЙ МЕХАНИКЕ»

Представление и описание структуры и процессов в микромире, основываясь на законах макромира, проблематично.

С одной стороны, макрообъекты состоят из микрочастиц и естественно предположить, что законы механики для микромира иные — в противном случае, данные микрочастицы должны, в свою очередь, должны состоять из более мелких микрочастиц и т. д.

С другой — законы, сформулированные для макрообъектов, включают непрерывные физические величины, что является абстракцией, и нет основания считать, что данная абстракция не исказит наше представление о микромире — именно поэтому естественно назвать механику микромира «квантовой механикой».

Таким образом, квантовая механика — это комплекс проблем, неясных с позиции классической механики.

Если мы будем указывать на неясные моменты, то это ускорит их решение.

Но современная официальная физика пошла более спокойным путем.

Необъясняемые явления лишаются статуса необъясненных. Принимаются законы — «принципы», по которым данные явления не требуют обоснования. Но эти «принципы» противоречат не только элементарным законам механики, но и определениям соответствующих физических величин.

Интересно то, что несоответствие логике в современной трактовке квантовой механики отмечают не только активные ее сторонники, но и создатели теории, например, Фейнман [83].

Но каковы тогда критерии верности теории?

Дело в том, что *о непротиворечивости теории и соответствии ее опыту мы судим, опираясь на определенную логику.*

Именно таким образом осуществляется мыслительная функция человека.^{1, 2, 13}

Примеры отсутствия логики в волновой механике:

— в «принципе дуализма волны и частицы», когда «волна», вопреки ее определению как явления, проявляющегося в среде, — среда вообще отсутствует — трактуется как свойство подвижной частицы.

— в «принципе неопределенности», когда случайность «в принципе» не определяется и не связана с какой-либо причиной.

Отметим и признание момента количества движений у электрона — спина, без наличия у него объемной структуры, т. е. отсутствуют вращающиеся элементы и радиусы их вращения. Нарушение в данном случае логики и интерпретации этого парадокса рассмотрено в 17 главе.

Вообще существуют базовые понятия, которые невозможно обосновывать без введения новых базовых понятий. Можно считать, например, что «волна» и «неопределенность» в волновой механике это что-то отличное от принятых значений этих слов, которые не являются базовыми понятиями, но в этой теории они используются в прямом их значении.

Утверждение, что, вопреки логике, законы волновой механики подтверждаются в экспериментах, — не убедительно. Существует известная истина: *под одни и те же экспериментальные данные можно подвести разные теории — тем более, нет оснований придерживаться официально признанной теории, противоречащей логике.*

Следовательно, выявление логической несостоятельности положений волновой механики, занявшей ведущее положение в современной официальной науке, — *это самостоятельная задача, не связанная с тем, можем ли мы в настоящее время предложить что-то «взамен».*

Предложенная в следующих главах иная трактовка исходных положений квантовой механики, без сомнения, далеко не полная. Но

если она к тому же является неточной или даже неверной, то отсюда *не следует вывод* о верности волновой механики. Это собственно и определило то, что вопрос об отсутствии логики в волновой механике выделен в отдельный раздел. Притом в данной главе затронуты только основные положения волновой механики. В последующих главах показаны противоречия при использовании этой теории в конкретных частных, но достаточно значимых вопросах.

13.1 Принцип дуализма волны и частицы

Существовали две абсолютно несовместимые теории, претендующие на обоснование характерных особенностей явления, в частности, для электромагнитного излучения — корпускулярная и волновая теории.

Естественно, необходимо было определиться — выяснить, которая из них ложная, или выявить и обосновать для них различные области использования. Речь идет не о существовании частиц и волны, а именно о названных теориях.

Но задача оказалась непростой. Сложность решения усугублялась еще тем, что необходимо было отказаться от усвоенных ранее положений и стереотипов.

Но создатели «волновой механики» нашли «простое» решение:

Проблема «закрывается» путем провозглашения, что обе теории не противоречат друг другу — это одна теория. Причем обосновывать ничего не надо — просто провозглашается соответствующий «принцип».

Правда, при этом возникают логические противоречия и авторы данной теории это видят. Собственно, сам «метод» демонстрирует пренебрежение логикой.

Но нарушение логики также объявляется допустимым.

Распространить же корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения на поток обычных частиц, используя тот же подход, это уже «дело техники», точнее — математики.

Наше возражение против концепции корпускулярно-волнового дуализма относится не столько к взглядам основоположников волновой механики, сколько к современному направлению в официальной физике. Если авторы квантовой теории как-то анализировали проблему и дискутировали по данному вопросу, то в современных учебных

пособиях и в научных работах, развивающих признанные основы волновой механики, тезис дуализма не содержит сомнения.

«Дуализм волны и частицы» выглядит странным. Теоретически «волна» соответствует непрерывной функции — реальная же волна, например, в акустике — результат взаимодействия множества *частиц*. Между тем, волновые свойства приписываются *одной движущейся частице*.

Против концепции, соответствующей современной трактовке дуализма, выступал Эйнштейн. Борн признавал, что «можно сформулировать квантовую механику частиц, обойдя все термины, характерные для волновых представлений», но, по его мнению, «при этом теряется понимание» [84].

Аналогично, основной создатель волновой механики Шредингер, признавая реальность дискретности, тем не менее, считал, что волновое представление, соответствующее непрерывности, объясняет экспериментальные данные и «более понятно» [85].

Таким образом, сторонниками волновой механики в основном рассматривался вопрос *«понятности»* — в соответствии с их *точкой зрения* — но не то, в какой мере данная концепция отражает действительность и наличие логики при использовании принятых терминов.

П. А. М. Дирак, который также является автором волновой механики, считает, что подход, в котором рассматривается «поле», а не частицы, «более удобен», хотя *«поле»*, по признанию Дирака, включает *«большое число одинаковых частиц»*.

Как известно, всякое усреднение связано с потерей информации. Но вопрос, что собой представляют «частицы» и как они связаны с «полем», которое они образуют, просто отсутствует. Во главе угла ставится *«удобство»*.

Правда, Дирак тут же отмсчает, очевидно, исходя из собственного опыта, что «убеждения, которых исследователь, придерживался в течение долгого времени, могут оказаться ошибочными» [82].

Считается, что идея верности уравнения Планка не только для дискретных частей электромагнитного излучения, но и для обычных подвижных частиц, принадлежит де Бройлю. Но фактически этот вывод непосредственно следует из работ самого Планка, поскольку он провозгласил, что действие — общая характеристика для любых подвижных частиц, — квантуется. На универсальность обнаруженного

кванта действия указывает то, что h , по выражению Планка, является «элементарным квантом действия». На это уравнение собственно и опирается волновая механика.

Но из универсальности кванта действия совершенно не следует идея, что частица и волна — это одно и то же.

В волновой механике вопрос: является ли электромагнитное излучение «полем» с колеблющимися характеристиками или двигающимися частицами, рассматривается не как взаимоисключающее восприятие действительности, а как равноценный подход к одному и тому же явлению:

«поле и частица, так сказать, лишь различные стороны одной и той же физической сущности» [59].

Приводим одну из точек зрения В. Гейзенберга (у Гейзенберга имеются и не столь категоричные суждения [86]):

«Фактически мы вообще не можем говорить о частицах. Целесообразно во многих экспериментах говорить о волнах материи, например, о стоячей волне вокруг ядра».

Но вот обратная точка зрения де Бройля, которому принадлежит авторство идеи отождествления обычных частиц с волнами — «волны де Бройля»:

«...волна совсем не представляет физического явления, разыгравшегося в некоторой области пространства, она есть скорее символическое представление того, что мы знаем под именем «частица» [87].

Сделаем уточнение: под «частицей» в этом определении следует подразумевать «двигающуюся частицу».

Если бы все обстояло таким образом, то не было бы никаких логических противоречий: частица, по мнению де Бройля, не является волной, поскольку «волна» как «физическое явление» не существует. «Волной» называют свойства частицы.

Но дело в том, что «волна», в данном случае, как «физическое явление», в частности, и в волновой механике все же существует.

Это интерпретация опытных данных, исходящая из аналогии волновых процессов в различных материальных средах. Основные формулы волновой механики — де Бройля и Шредингера предполагают реальность этих волн. Их интерпретация, в виде наложения воздействия случайных частиц, в современной трактовке квантовой механи-

ки не исключает особые свойства волн. Именно эффект воздействия подобных «случайных» частиц, соответствующих *непрерывному* воздействию волны в ее классическом понимании, говорит о том, что этот поток не вполне случайный.

Первоначально в волновой механике «волна» понималась отнюдь не как «символ», а как реальное непрерывное образование.

Обозначение де Бройлем «волны» символом — это один из приемов, характерных для волновой механики, — «закрытие» проблемы, связанной с волновыми свойствами частиц.

В своем Нобелевском докладе Шредингер заявил, что ему неясно только одно: каким образом волновой пакет сохраняет компактность, а не расплывается в пространстве [88].

Учитывая возможные возражения, постараемся исключить фактор условности в определении понятий «волна» и «частица».

Определение «частицы», как компактного стабильного в какой то момент времени образования, общепринято и не требует обоснования, по крайней мере, при противопоставлении волны и частицы.

Но что такое «волна»?

Здесь следует различать два аспекта — практический и формальный — «математический».

С точки зрения практики, *противопоставление волны и частицы вообще невозможно, так как реальные «волны», в частности, акустические, образуются при взаимодействии частиц.*

Однако при формальном определении «волны» она рассматривается как непрерывная функция.

Но представление о непрерывной волне, как и вообще непрерывные величины — это абстракция, часто удобная при расчетах и наглядной, т. е. ориентированной на наше восприятие, интерпретации процесса.

В этой связи показательным примером является представление однополярного узкого импульса (который может отражать непосредственное дискретное воздействие частицы), в соответствии с преобразованием Фурье, в виде суммы волн бесконечной протяженности.

Если параметры узкого импульса можно измерить в реальном ходе времени, то соответствующие *бесконечные волны вообще не существуют.* Они могут появиться только как результат взаимодействия импульса с фильтром.

Рассмотрим и другую сторону формального определения понятия «волна».

Приводим формулировку в соответствующей статье Физической энциклопедии [89]:

«Важное свойство волновых движений — наличие локальной (близкодействующей) связи между возмущениями в соседних точках пространства».

Если учесть, что «локальные возмущения» соответствуют частицам, то это свойство соответствует реальной акустической волне в механических средах и, по аналогии, *распространению электромагнитной волны в эфире*.

Но приводим и другое, весьма существенное замечание в указанной статье:

«К волнам можно отнести любые последовательные пространственно-временные *изменения поля*» (выделение наше).

Как и понятие «волна», так и «электромагнитное поле» в пространстве как непрерывное образование, это тоже абстракция. Но абстракция настолько распространенная, что ее безоговорочно принимают за реальность.

С этой абстракцией можно мириться, но возникают трудности при восприятии волн в поле, как в каком-то непрерывном материальном образовании.

Подобное образование, но без утверждения о его непрерывности, классики электромагнетизма называли «эфиром», но такого понятия нет в волновой механике. Возможно это связано с тем, что сторонники волновой механики исходили из безусловной справедливости ТО.

Следовательно, и нарушение логики в ТО органически входит в волновую механику.

Таким образом, трудно серьезно воспринимать «логику» авторов волновой механики, цель которых не объяснить, а исключить из рассмотрения неясные вопросы:

Каким образом поток частиц проявляет свойства волны, а свет, который принято считать волной, ведет себя как поток частиц?

В волновой механике, как отмечалось, прослеживается следующая «логика»:

«Если мы провозгласили «принцип корпускулярно-волнового дуализма», выражающийся в том, что частицу

назвали волной или волну — частицей, то и обосновывать ничего не надо».

Рассмотрим следствия гипотезы де Бройля, вытекающие из принципа корпускулярно-волнового дуализма.

При принятии этой гипотезы остается предположить, что на протяжении отрезка, который соответствует размеру частицы, непрерывно колеблется само наличие частицы. Частица непрерывно постепенно меняет свое, непонятно какое «состояние», которое поддается регистрации как наличие частицы.

Непонятным здесь является не только сам факт смены «состояния» и что это такое, а ее непрерывность и постепенность, притом по синусоидальному закону.

Если исходить из утверждения де Бройля, что «волна не представляет собой физического явления», т. е. не существует, то волновая механика превращается в набор эмпирических формул, которые еще нуждаются в обосновании и, соответственно, в проверке и уточнении. И в процессе этой работы должно выявиться, что же на самом деле «существует».

Но дело в том, что положения и «принципы» волновой механики формулируются как «законы природы», которые, соответственно, не требуют обоснования и выяснения неясных моментов.

Противники принципа дуализма в волновой механике были с момента ее становления.

Одним из основных идеологов интерпретации неясных моментов в квантовой механике, как и в ТО, являлся М. Борн [90,91,84].

Борна устраивало привычное восприятие электромагнитного излучения как волны, но он решительно выступал против представления частицы в виде «волнового пакета».

«Выход», по мнению Борна, согласующий два подхода к частицам, состоит в том, что уравнения Шредингера «лишь определяют возможные движения или, лучше сказать, *состояния материи*» [84]. (выделение наше).

В этом случае, как считает Борн, «с помощью квантовой теории можно трактовать все системы одним и тем же способом: состоят ли они из классических частиц или же классическим образом описываются с помощью полей» [84,91].

В соответствии с идеей Борна, уравнение Шредингера дает вероятность состояния частицы.

Именно в такой трактовке уравнение Шредингера представлено как основное уравнение квантовой механики [92].

Трактовка Борна соответствует трактовке любой непрерывной функции, которая в действительности отражает дискретные процессы.

Но есть существенная разница.

Если непрерывный процесс предполагает последовательное изменение параметров, которые тем самым имеют между собой какую-то причинную связь, то в модели Борна этой связи нет. В процессе прохождения «волны» конкретные значения параметра возникают случайным образом. Закономерность этого процесса не только не поддается нашему восприятию, но и в принципе не связана какой-либо причиной.

Но все же существует какая-то причина, по которой среднестатистическое воздействие этих «случайных» частиц подчиняется уравнению Шредингера.

В то же время эта трактовка не устраняет проблему, связанную с феноменом воздействия частиц, соответствующим воздействию волн, которые заложены в уравнении Шредингера, так как это уравнение лишь математически обозначает корпускулярно-волновой дуализм, но не обосновывает его.

Первоначально Шредингер имел в виду не специфичную «вероятность состояния частицы», отличающуюся от соответствующего значения этого термина как меры нашего незнания, а параметры непрерывной волны.

Идея Шредингера состояла в том, чтобы математически оформить идею де Бройля, по которой не только волны света, но и волны, соответствующие частицам, должны соответствовать уравнению Планка:

$$\varepsilon = h\nu = \hbar\omega.$$

Причем, и это существенно, ν , по мнению создателей волновой механики, — частота волны, имеющую синусоидальную форму.

Соответственно, в уравнении Шредингера, в соответствии со входящей в него «волновой функцией», заложена трактовка этого уравнения, заключающаяся в том, что частицы представляют собой синусоидальную волну. Волновая функция Шредингера соответствует спектру мощности синусоидальных составляющих этой частицы.

Следовательно, трактовка этого уравнения как закона распределения вероятностей состояния частицы включает, но не обосновывает

гипотезу, по которой усредненное воздействие частиц соответствует синусоидальному закону.

Данная трактовка противоречит идее де Бройля, в соответствии с которой каждой «случайной» частице соответствовала бы своя волна.

Трактовка Борном проявлений свойств волны подвижными частицами фактически формально опровергает корпускулярно-волновой дуализм Шредингера. Борн ориентировался не на обоснование «дуализма», а на обоснование соответствующих экспериментов без связи их с волновыми процессами — и, тем не менее, непонятным образом принцип корпускулярно-волнового дуализма и теория Борна совмещены в волновой механике.

Причем работы по опровержению корпускулярно-волнового дуализма проводились. Борн отмечает дискуссионные публикации А. Ланде и работу В. Дюанс [78,68]. Борн называет борьбу Ланде с «дуализмом» «сражением с ветряными мельницами».

Рассмотрим суть работ Ланде и Дюане, которые опровергают принцип корпускулярно-волнового дуализма, независимо от указанной трактовки уравнений Шредингера Борном.

В качестве подтверждения корпускулярно-волнового дуализма, ссылаются на характер дифракционных колец при прохождении пучка частиц через отверстие или кристаллическую решетку материала преграды.

Для обоснования образования дифракционной картины, возникающей при *рассеивании* пучка частиц в процессе его прохождения через отверстие, можно положить гипотезу, по которой воздействие на частицу может осуществляться только порциями — квантами. Величина этого элементарного кванта для частицы имеет те же значения, что и у света. Эта та основа, из которой исходил и Дюане [84,93].

Отклонение частиц в рассматриваемом случае происходит только при достижении определенных дискретных значений степени взаимодействия разогнанной частицы и молекул, входящих в преграду, т. е. — дискретной величины действия.

При этом отсутствует понятие «волна», по крайней мере, в том смысле, в котором она имеет место в акустике и в теории Максвелла.

В данном случае, дифракционная картина при рассеивании потока частиц имеет однополярный характер. В случае же прохождения пучка частиц через два отверстия квантуется также суммарное воздей-

ствие частиц, прошедших через разные отверстия, и не происходит «взаимоуничтожения» разнополярных компонентов при интерференции, соответствующих суммированию синусоидальных волн.

Именно, невозможность интерференции при наложении случайного воздействия частиц, аналогичной той, которая имеет место при суммировании волн, как *считает Борн*, привела к тому, что Эйнштейн не признавал принцип неопределенности как обоснования дуализма волны и частицы.

Наличие подобной интерференции при наложении воздействия пучков электронов, по нашему мнению, еще требует уточнения. По крайней мере, из фотографий этого не видно. По всей видимости, аналогичного мнения придерживались Дюане и Ланде.

В любом случае, если Ланде и Дюане в чем-то и ошибались, то это не доказывает верность принципа дуализма.

13.2. Фотон в волновой механике

Особую противоречивость представляет собой описание фотона.

В основном его представляют в виде волнового пакета. Но при исключении эфира возникает вопрос о среде.

Если же представлять его как «вероятность» каких-то частиц — при всей противоречивости подобной интерпретации — неясно, что собой представляют эти «частицы», притом что они сами образуют частицу — фотон и проявляют свойства, присущие волне — возможность интерференции, поляризации.

Не обладая массой, с совершенно неясной структурой, фотон обладает энергией, имеет количество движения и момент количества движения — спин.

Самое неприятное, что эти неясные вопросы официальной наукой «не замечаются» на фоне благополучного «процветания» волновой механики.

Многочисленные модели, в которых фотон представлен в виде какого-то материального образования, относятся к так называемой «диссидентской» литературе, например, [43] или [94], но приводимые в ней интерпретации фотона нельзя считать удовлетворительными.

Волновая механика заняла свое лидирующее положение в современной физике не только благодаря работам отдельных ведущих ученых. Она прошла «фильтрацию» в работах ее последователей, ко-

торые «развивают» основы этого учения и, главное, утверждают его в учебных курсах, посвященных как раз этим основам.

Ряд авторов учебников формально излагают волновую механику. Приводятся основные формулы, «принципы» и соответствующие трактовки экспериментов, не касаясь логических основ формул. Практически результаты экспериментов преподносятся как «доказательство» теории, независимо от логической связи этой теории с массой других экспериментов и принципиальной возможностью выведения другой теории.

Но отдельные авторы стараются «обосновать» положения волновой механики, в верности которой они не сомневаются, — по крайней мере, наличие сомнений не следует из текста учебников.

Рассмотрим примеры подобного изложения в трактовке одного из основных вопросов квантовой механики — физической сущности фотона.

Фотон как обычная подвижная частица обладает энергией и количеством движения, взаимодействует с массивным гравитационным объектом, но, вопреки определению кинетической энергии и количества движения в классической механике, не имеет массы. Вот пример подобного обоснования:

«Из формулы $\left[\frac{mc^2}{\sqrt{1-v^2/c^2}} \right]$ немедленно вытекает [по мнению

автора], что поскольку световые кванты движутся со скоростью c и имеют конечную энергию, их масса покоя должна быть равна нулю. Световой квант можно представить себе просто как *сгусток энергии*. Когда он теряет свою энергию, у него не остается ни массы, ни каких-либо других измеряемых характеристик, т. е. можно считать, что его не существует» (выделение наше) [95].

С законами, используемыми в классической механике, определениями массы и энергии можно не считаться, но утверждения и трактовка массы в ТО — «неприкасаемы».

Э. Вихман в популярном «Берклеевском курсе физики» рассматривает фотон в виде «цуга волн», но при этом утверждает, что его «не существует». Но и определение фотона как «частицы» тоже сомнительно — он «следует обычаю»: «в конце концов, определение слова «частица» можно считать делом вкуса» [96].

Не менее противоречиво этот вопрос излагает А.Н. Матвеев в учебном пособии, ориентированном на физические специальности университетов [97]:

«Не существует части фотона, а существует только целый фотон».

«Неприемлемо представление о фотоне как о некотором пространственно распределенном объекте, различные «части» которого находятся в различных областях (или точках) пространства».

И в то же время:

«Однако нельзя себе представить фотон в виде точечного объекта, который в каждый момент времени занимает определенное положение в пространстве и, следовательно, движется по определенной пространственной траектории».

Можно согласиться, что «фотон нельзя представить моделью, описываемой классическими образами», но отсюда не следует необходимость в противоречивых утверждениях с использованием классических понятий — «волна» и «частица».

13.3 Принцип неопределенности

Борн ввел «принцип неопределенности», состоящий в том, что «неопределенности», в принципе, не соответствует возможная «определенность». То есть, неопределенность, как это принято считать, не мера нашего незнания. Не существует вообще причины, вызвавшей «состояние частицы».

Но, естественно, встает вопрос: *если имеет место «беспричинная» неопределенность, то под влиянием какой «причины» вероятностное состояние частиц подчиняется волновой функции Шредингера*, которая, таким образом, определяет эту «вероятность» как результат суммирования гармонических волн?

Вопрос о «принципе неопределенностей» в соотношении Гейзенберга рассмотрен ниже в отдельном разделе (*глава 17*), в котором также показана иная трактовка этого принципа.

Против «принципа неопределенности» выступали основоположники квантовой теории — Планк и Эйнштейн. Это, впрочем, не означает, что противников этого «принципа» нет и в настоящее время.

Трудно представить взгляд, более противоречащий духу научного подхода к проблеме. Приводим, например, мнение М. Планка:

«...если подобный шаг оказался бы действительно необходимым, то тем самым цель физического исследования была бы значительно отброшена назад, что нанесло бы значительный ущерб, значение которого нелегко оценить» [98].

По субъективной оценке одного ученого, 60 процентов специалистов, занимающихся квантовой механикой, не согласны с этим принципом. Но остальные 40 процентов..?

«Принцип неопределенности» неразрывно входит в волновую механику и соответствует непреклонным положениям официальной науки.

ПОДХОД К КВАНТОВОЙ МЕХАНИКЕ БЕЗ ПРИНЦИПОВ «ДУАЛИЗМА ВОЛНЫ И ЧАСТИЦЫ» И «НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ»

В данном разделе, как и в *15 – 18 главах*, мы не ставим целью пересмотреть обширные наработки современной квантовой механики. Предмет пересмотра теории касается ее основных положений.

В настоящем изложении оснований квантовой механики, прежде всего, исходим из положения, что *непрерывность — это абстракция*.

Изменяются и обрабатываются только дискретные значения.

Гипотеза о бесконечной делимости нами исключается.

Исключение непрерывности параметров материальных объектов — одно из основных отличий предлагаемой трактовки квантовой теории по сравнению с официально признанной, в которой непрерывность не исключается — она трактуется как *равнозначное* с дискретностью отражение действительности. Непрерывность сочетается с дискретностью, присутствующей в уравнении Планка.

То, что непрерывность — условность, признается большинством теоретиков (но не большинством практиков), тем не менее, в волновой механике, как отмечалось в предшествующей главе, это не отражается. Указывается на «понятность», «удобство» восприятия непрерывности. Что касается удобства, то это возможно и так, но «понятность», наоборот, снижается, она подменяется привычкой и «верой».

Замена дискретных величин непрерывным параметром — прием, который мы тоже используем, но следует иметь в виду, что при «сглаживании» результатов получаются приближенные значения, а порой и неверные выводы. При решении уравнений, включающих непрерывные величины, предполагается, наоборот: замена гладкой функции на ступенчатую, — реально наблюдаемую в экспериментах, рассматривается как приближение.

Между тем сглаживание включает потерю информации, в данном случае — информации о протекании процессов в природе.

Исключаются и основные принципы волновой механики — принцип корпускулярно-волнового дуализма и принцип неопределенности.

Это не означает, что исключаются понятия «вероятность» и «неопределенность», но они традиционно связаны с нашим незнанием причины событий, а не с принципиальным отсутствием причины.

Отличием предлагаемой теории является пересмотр трактовки понятия «кванта света». Существующее определение формально соответствует безграничным по времени образованиям.

Отличием предложенной трактовки квантовой механики является также *признание существования «эфира»* как среды, в которой распространяется электромагнитное излучение и перемещаются обычные частицы, но «эфира», связанного, как отмечалось, с гравитационным воздействием космических масс и, *главное*, в отличие от рассматривавшихся механистических моделей эфира, *тождественного пространству*.

Замена непрерывных значений физических величин на дискретные — существенное изменение привычной трактовки явлений макромира. Дело в том, что основные законы классической механики, как и их математическое отражение, лежащие в основе современной физики, да и настоящей работы, сформулированы, исходя из представлений о непрерывности физических величин.

Кроме того, есть основание предполагать, что законы механики, сформулированные на основе опытных данных в макромире, основаны на среднестатистических изменениях в микрообъектах.

Следовательно, законы механики в микромире — а возможно и в макромире — в принципе, могут и не соблюдаться или формулироваться иным образом. Поэтому данную главу следует рассматривать не как основы, а исключительно как ограниченный *подход к* новой трактовке квантовой механики.

14.1 Концепция эфира.

Электромагнитное излучение не просто широко, но повсеместно используется.

Между тем научное обоснование данного явления ограничивается уравнениями Максвелла. Но физическая основа этой математической модели, как и понятие «эфир», остаются неясными.

Представление о «волне» в эфире связано с акустическими волнами [4,99]. Но, как известно, волны в акустике возникают путем взаимодействия соседних молекул среды.

Можно предположить, что и эфир состоит из дискретных элементов.

Но как сквозь такую среду свободно проходят тела?

— Раздвигая эти элементы?

— Следовательно, эфир находится в «пустоте»?

Возможно, эфир свободно проходит сквозь тела и вообще материальные объекты.

Но если эфир такой всепроницающий, то каким образом происходит воздействие на эфир при передаче и приеме электромагнитного излучения?

Кроме того, признание подобного «эфира» противоречит прочно вошедшим представлениям о пространстве, соответствующим постулатам Галилея и Ньютона.

Как видим, принятие волновой теории света связано с решением серьезных проблем, которые не ограничиваются созданием математических формул, даже если они подтверждаются опытными данными, — имеется в виду электромагнитная теория Максвелла.

«Выход» из данной ситуации предложен Эйнштейном в СТО, который сводится к следующему:

«Эфира не существует, но концепция и, соответственно, уравнения Максвелла верны».

Таким образом, использована «методика», «с успехом» примененная впоследствии создателями волновой механики:

«Проблема закрывается, если мы провозгласим «принцип», согласно которому проблемы нет».

Можно предположить, что одной из причин популярности ТО явилось «устранение» проблемы, связанной с эфиром.¹³

Интересно то, что Эйнштейн не признавал ряда моментов волновой механики, но Борн и Гейзенберг видели общий подход при решении задач волновой механики и ТО.

Если не о доминирующем, то об официальном отношении к эфиру в современной физике можно судить по соответствующей статье в «Физической энциклопедии» (1998), в которой это понятие охарактеризовано как архаичное [100].

Утверждается, что «трудности и противоречия [связанные с представлениями об эфире] были преодолены в созданной А. Эйнштейном специальной теории относительности, которая *полностью сняла проблему эфира, упразднив его*» (выделение наше).

И тем не менее, в СТО включена электродинамика Максвелла, которая целиком основана на концепции существования эфира.

Впоследствии Эйнштейн отметил, что «пространство немислимо без эфира; в таком пространстве не только было бы невозможно распространение света, но не могли бы существовать масштабы и часы, и не было бы никаких пространственно-временных расстояний в физическом смысле слова» [101].

Но это уточнение, что характерно, не привело к пересмотру СТО как теории, в которой эфир, если признать его существование, привязывался бы к «наблюдателю».

Чтобы несоответствие со СТО не выглядело вызывающим, ряд авторов, вслед за Дираком, называют эфир «физическим вакуумом» [99].

Дирак, опирающийся на ТО, тем не менее, в своих теориях наделил «вакуум» определенной структурой. Между тем, в этом случае пропадает основа СТО и включающая ее ОТО.

Наблюдается любопытная тенденция: отдельные ученые, не признающие постулаты СТО — постоянство и значение скорости света, привязку ее к «наблюдателю», тем не менее, в своих теориях используют формулы СТО, следующие из этих постулатов.

Часто, как отмечалось, закрывают глаза на элементарную истину: *одно и то же математическое выражение соответствует разным физическим явлениям.*

Любое моделирование выражается в том, что в нем содержатся только отдельные свойства оригинала. Соответственно, совершенно различные явления могут иметь одну и ту же математическую модель.

В то же время, *одно и то же физическое явление можно по-разному интерпретировать и, соответственно, отражать различными математическими формулами.*

В качестве иллюстрации к данным положениям отметим, что отдельные экспериментальные данные, «подтверждающие» выводы ТО, как показано в настоящей работе, *без противоречий, свойственных ТО*, вытекают из предшествующих теорий Вебера и Лоренца.

В настоящей работе рассмотрен вариант электромагнитного излучения в виде частиц, которые мы, как указано ранее, назвали «полевыми частицами» (ПЧ), соответствующими «виртуальным частицам» в современной трактовке квантовой механики.

Соответственно, ПЧ могут быть гравитационными и электрическими. В последнем случае они различаются по знаку зарядов, их «испускающих».

Направление физического моделирования электромагнитного излучения, состоящего из ПЧ, соответствует представленному выше физическому моделированию взаимодействия зарядов, отраженного в уравнениях Вебера.

Конечно, это не «истина в последней инстанции», а только модель *возможного* варианта электромагнитного излучения и взаимодействия зарядов.

Как отмечалось, по гипотезе, которой мы придерживаемся, функцию эфира создают окружающие космические тела, в котором световое излучение имеет определенную скорость. Космические тела образуют инерциальную систему,

В то же время мы придерживаемся определения понятия «эфир», в какой-то мере, аналогичного взглядам Эйнштейна, в которых он все же признал существование эфира и которые по сути сводятся к тому, что «эфир» и «пространство» связаны с гравитационным воздействием [100,102].

Но, в отличие от ТО, пространство и гравитация являются объективной реальностью, а не определяются положением «наблюдателя» или произвольно выбранной системой отсчета: «... гравитационное поле можно создать простым изменением координатной системы» [54].

Вероятно, Эйнштейн чувствовал шаткость СТО, а возможно и ОТО, назвав впоследствии соответствующую философию «чушью» [31], что и определило многословие и нечеткость определения эфира в его статье.

Как видим, аналогия в отношении определения эфира в излагаемой концепции и ТО не полная.

Но можно ли считать, что «эфир» и «пространство» — это одно и то же?

Если связать пространство с общей инерционной системой, что подразумевается в классической механике, то это, согласно изложенной гипотезе, подтверждает связь пространства с гравитационным воздействием космических тел.

Но «эфир» как проводник электромагнитного излучения, исходя из обоснования опытов Майкельсона, «увлекается» Землей, т. е. — близлежащими массивными телами. «Пространство» же, как считается, не «увлекается» Землей. Но последнее еще требует уточнения — мы можем не замечать «искажения» пространства, так как оно определяется таким же образом искаженными «линейками».

То, что на положение «эфира» оказывает влияние Земля, следует из гипотезы о связи эфира с окружающими космическими телами, так как в этом случае подобный эфир не может в определенной мере не «увлечься» вблизи такого массивного тела, как Земля.

Эфир не «увлекается» массивными телами, что обосновывают опыты Майкельсона, а порождается ими.

Изменение же эталонов в мерительных инструментах вблизи Земли может, в соответствии с гипотезой Лоренца, иметь следующую основу.

Анализ результатов экспериментов Майкельсона и аналогичных исследований проводился, исходя из классической механики Ньютона или ТО, но не эфирной теории Лоренца.

Между тем, соответствующая теория Лоренца и была предложена для обоснования опытов Майкельсона.

Согласно теории Лоренца, вследствие воздействия эфира, изменяются масштабы длины и времени. В связи с этим, скорость света в подвижном объекте, по местным эталонам, остается той же, *без логических противоречий, соответствующих ТО* (как мы убедились, большинство ученых совершенно «забыли», что подобная идея взята в СТО из работ Лоренца).

Однако вследствие отмеченного ранее неполного соответствия определений скорости света при продольном и поперечном ходе луча и неполного «увлечения» эфира Землей, все же в экспериментах фиксируется отличие в усредненной скорости данных лучей [66-68].

Следовательно, приходим к выводу, что вблизи массивных тел, в частности, Земли эфир — пространство «деформируется». Но эта «деформация» относительная. «Кривизна» линии обнаруживается при сравнении ее с другой линией, которая, по определению, является прямой, но она, соответственно, также деформируется.

В данном случае имеется аналогия с выводами ТО. Что касается связываемых с этим явлением искривлениями луча света, то этот эффект имеет место, но его в конкретных случаях можно трактовать по-разному. Если определять «прямую» по ходу луча, то не луч «искривляется», а меняется геометрия. Однако искривление луча возможно и за присутствия в космическом пространстве газообразных элементов.

Таким образом, по изложенной теории
понятия «пространство» и «эфир» совпадают.

Соответственно, эфир в виде пространства не может «колебаться» в пространстве. В отличие от принятого определения эфира как «субстанции», колебание которой образует электромагнитные волны, изменяться может не сам эфир, а находящееся в нем, т. е. в пространстве, материальное содержание.

При подобной концепции «пространства», *тело при отсутствии дополнительного воздействия не движется по прямой линии*, как это формулируется в механике Ньютона, *а траектория этого движения называется прямой линией.*

Исходя из положения, что непрерывных величин нет, мы должны представить пространство — эфир как условную «сетку» или «набор точек», а движение частиц — в виде «скачков».

Можно представить, что ПЧ отличается от «образования», соответствующего обычной частице.

Обычная частица может оставаться в «узле сетки» неопределенное время, ПЧ же задерживается в этом «узле» только определенное время, связанное со скоростью ПЧ.

Разница, возможно, определяется тем, что ПЧ не обладает «массой», которая, как следует из уравнений Вебера, связана с наличием заряда.

Соответственно, задержка ПЧ не связана с законами механики — сохранением количества движения и энергии. При встрече разных ПЧ, образованных зарядами разного знака или имеющими противоположное направление, происходит суммирование их потенциального воздействия без выделения энергии, которое происходит при столкно-

вании обычных частиц. При суммировании воздействия ПЧ имеет место аналогия с теоретической интерференцией непрерывных полей.

Возникает аналогия с волновыми процессами, тем более, что в отличие от обычных частиц, ПЧ имеют постоянную скорость относительно этой «сетки».

Таким образом, существует принципиальная разница между ПЧ и обычными частицами.

Интересна в этом случае ситуация, когда заряженная частица перемещается по своим законам, а его «шуба» в виде ПЧ — по другим, и когда возможен «отрыв» ПЧ от сопутствующих частиц (подобная ситуация рассмотрена в 19 главе).

Если движение ПЧ при изменении их интенсивности можно по каким-то признакам отождествить с процессами, лежащими в основе образования волн, то в отношении движения обычных частиц эта аналогия не полная — ее можно отнести к ПЧ зарядов, но не к самим подвижным зарядам.

В соответствии с изложенной выше моделью взаимодействия зарядов, связь близлежащих тел в пространстве с далекими космическими телами происходит посредством обмена ПЧ.

Возникают вопросы:

Каким образом ПЧ космических тел образует пространство — эфир?

Что собой при этом представляют «узлы», в которых «встречаются» и «задерживаются» различные ПЧ?

Что определяет время задержки и, соответственно, скорость ПЧ?

Исходя из положений изложенной квантовой теории, пространство — это «набор дискретных точек» — «точек» или «узлов», в которых фиксируется или дискретно меняется связь одних тел с другими телами, что и выражается в перемещении этих тел.

Соответственно, трехмерное пространство — это три набора точек.

Таким образом, пространство — это отражение связи всех тел Вселенной. Последовательное изменение этой связи, т. е. ослабление связи с одними телами и усиление — с другими, соответствует движению одних тел относительно других.

Ослабление или усиление связи тел — это изменение количества точек пространства, в которых надо «согласовать» данное изменение

связи. Этому процессу сопутствует протекание определенного времени. Последовательность подобного «согласования» и определяет движение ПЧ, а необходимое время «согласования» в условно соседних точках — скорость ПЧ.

Этот процесс представляется невообразимо объемным и сложным. Но это наше субъективное ощущение — вспомним, какие объемные операции протекают в компьютерной технике при простых, на первый взгляд, операциях.

Подобное абстрагирование представлений о пространстве и перемещении в нем физических тел, определяемых нашими органами чувств и сознанием, аналогично «теории отношений», представленной Ю. С. Владимировым [101].

Если «узлы» в пространстве — это «вместилище» ПЧ, то такую же роль играют заряженные частицы — в них «задерживаются» собственные ПЧ и ПЧ других взаимодействующих зарядов.

Отсюда возможен вывод, что узлы пространства — эфира это своего рода «распыленные» ПЧ гравитационных зарядов. Это делает более предметным представление о эфире.

Рассмотрим еще один аспект, связанный с эфиром как проводником электромагнитного излучения.

По изложенной гипотезе, эфир определяется гравитационным воздействием. Но он же определяет скорость электрического излучения. Отсюда следует, что электромагнитное излучение, как и породившие его частицы, несущие электрический заряд, включают и гравитационный компонент.

Возможно, как указывалось в *1 главе*, разделение взаимодействия тел, в соответствии с уравнениями Вебера (а также уравнениями Ньютона и Кулона), на взаимодействие электрических и гравитационных зарядов — условное, а на самом деле, существует один заряд, проявляющий электрические и гравитационные свойства. Этот вопрос подробно подымается в *19 главе*. Но подчеркиваем, это лишь гипотеза о природе зарядов. Если она и отражает действительность, то это не исключает целесообразности условного введения в теорию раздельных гравитационных и электрических зарядов.

14.2 Квант действия

Рассмотрим базовое для квантовой теории понятие — действие.

Исходя из положения, что непрерывные изменения в действительности являются дискретными, движение частиц представляется скачкообразным.

Дискретным являются также изменение времени и пространства.

Дискретное изменение — *изменение положения частицы* — в соответствии с постулатом Планка, *определяется величиной кванта действия*.

В выражения для действия входит масса — в соответствии с терминологией, основанной на уравнениях Вебера — гравитационная масса.

Но масса может быть не только гравитационной, но и электрической. Поэтому и действия при подобном его определении должны разделяться на гравитационные и электрические — S_g и S_e .

В соответствии с выражениями действия — (3.1), (3.3)-(3.5) в него входят определенные компоненты — сила, расстояние, время, количество движения, энергия. При этом *эти компоненты могут проявляться только совместно при осуществлении действия*.

«Расстояние» мы трактуем как дискретное изменение положения частицы. Аналогично, «время» — как количество «скачков», соответствующих этому изменению.

Сделаем допущение, что элементарному значению действия соответствуют элементарные значения отдельных его компонентов. Как будет показано в *18 главе*, допущение о существовании подобных компонентов для всех параметров может быть условным.

Но прежде всего мы примем в качестве элементарного значения заряды — гравитационный или электрический.

«Масса», в соответствии с (2.4) и (2.5), имеет сложное определение — она включает два взаимодействующих заряда, предельную скорость, расстояние между зарядами. Поэтому, несмотря на то, что масса входит в выражения для действия, мы не считаем массу элементарной или базовой величиной.

Будем исходить из допущения, что базовой величиной является предельная скорость частиц — $u = \sqrt{2}c$.

Обозначив наименьшие дискретные величины длины и времени точкой над символом, примем:

$$u = \frac{\dot{l}}{\dot{t}} \quad (14.1)$$

Ограничение предельной скорости можно трактовать следующим образом.

Как указывалось, ход времени всегда связан с перемещением.

Если время «идет», а объект неподвижен, то это означает, что время фиксировалось — определялось количество дискретных тактов времени — по другому объекту.

Если данный объект движется, то он перемещается на определенное расстояние за определенное время. То есть, возможна вполне определенная скорость, которая и является максимальной. Меньшая скорость соответствует чередованию движения с неподвижным состоянием.

Таким образом, предельная скорость является элементарной скоростью.

Характерная деталь.

Обычно элементарное значение физической величины меньше ее реального значения — как правило, это значение равно сумме элементарных величин.

В данном же случае все обстоит наоборот. Элементарное значение скорости меньше ее реального значения.

Считая наименьшее значение l в (3.5) соответствующим элементарным зарядам и наименьшему значению r в формулах для массы (2.5), (2.6), получим выражение для элементарного действия, не связанное с наименьшим дискретным значением длины:

$$\dot{S}_g = \frac{\sqrt{2}\dot{g}^2}{c}, \quad (14.2)$$

$$\dot{S}_e = \frac{\sqrt{2}\dot{q}^2}{c}. \quad (14.3)$$

Подчеркнем интересный результат.

В элементарное значение действия, которое, как установлено, квантуется, не входят как независимые величины «длина» и «время».

Так, может быть, эти величины самостоятельно существуют только в нашем сознании, исходящем из восприятия нашими органами чувств действия, и *квантование времени и длины является условным?*

В современной трактовке квантовой механики, в основном, квантуется не действие, а момент количества движения

$$M = mvr ,$$

r — радиус вращения.

При движении по окружности

$$S = 2\pi mrv = 2\pi M .$$

Соответственно,

$$h = 2\pi\hbar$$

Мы все же, исходя из геометрических представлений, которые неразрывно присутствуют в физике, считаем «вращение» производным от прямолинейного поступательного движения. Соответственно, и элементарное перемещение считаем условно прямолинейным. Поэтому не считаем $\hbar$ базовой физической величиной.

Данный вывод не является условностью, не имеющим принципиального значения: какая разница какой величиной оперировать, если они дают одинаковый результат?

В практическом плане это, без сомнения, так.

Но изложенный вывод показывает, что *в природе квантуется одна физическая величина — действие, а не две — действие и момент количества движения.*

Встает вопрос: действительно ли постоянная Планка является элементарным и универсальным квантом действия?

Эксперименты по определению магнитного момента частиц, связанного с M — «спином», показали, что дискретным является не $\hbar$, а $\frac{\hbar}{2}$. Соответственно, элементарным является $\frac{\hbar}{2}$ (подробнее на проблеме «спина» мы остановимся в 17 главе).

В связи с этим мы считаем, что *данное значение спина все же требует уточнения.*

Не исключено, что значение спина, равное $\frac{h}{2}$, связано с проблематичным присвоением спина электрону (см. *17 главу.*), с неточным округлением экспериментальных данных [103]. Мы в данной работе принимаем, что элементарное действие кратно h . Если же в дальнейшем окажется, что это не так, то несложно скорректировать следующие из этого допущения формулы (*глава 18*) и цифровые данные.

Но, возможно, измеряемое значение элементарного действия при вращательном движении отличается от его значения при поступательном движении?

При вращении частица перемещается в двух пространственных измерениях. По нашей концепции, «одновременное» движение в двух измерениях невозможно. Следовательно, частица в случае элементарного действия с предельной скоростью перемещается в том или ином измерении.

Если эти перемещения равновероятны, то, учитывая, что действие пропорционально квадрату скорости, а движения, соответствуют ортогональным координатам, приходим к выводу, что, при оценке величины дискретного действия *в одном* из пространственных измерений оно *будет вдвое меньше действительного.*

Формально, исходя из механики макромира, проекции скоростей в каждом измерении при их равенстве равны $\sqrt{2}c$.

Аналогично, при движении частицы в трех измерениях, например, в случае винтообразного движения, измеренное значение действия будет втрое меньшим.

Если считать, что элементарным электрическим и гравитационным зарядам соответствует заряд и гравитационная масса электрона, то

$$\dot{q} = 1,602 \cdot 10^{-10} \text{ } z^{\frac{1}{2}} \text{ см}^{\frac{3}{2}} \text{ с}^{-1}$$

$$\dot{g} = 2,348 \cdot 10^{-31} \text{ } z^{\frac{1}{2}} \text{ см}^{\frac{3}{2}} \text{ с}^{-1}.$$

В соответствии с (14.2), (14.3),

$$\dot{S}_g = 2,6 \cdot 10^{-72} \text{ эрг} \cdot \text{с}.,$$

$$\dot{S}_e = 1,09 \cdot 10^{-29} \text{ эрг} \cdot \text{с}.$$

$\dot{S}_e$ и $\dot{S}_g$ меньше значения $h = 6,626 \cdot 10^{-27} \text{ эрг} \cdot \text{с}$. соответственно, в 698 и в $2,4 \cdot 10^{45}$ раза.

Сделаем допущение, что «масса», соответствующая h , — гравитационная, т. е. квант действия в формуле Планка соответствует действию в изложенном варианте механики.

Как отмечалось, воздействие космических масс, в основном определяющих гравитационную инертность, с определенной степенью точности можно считать неизменным.

Для данного случая введем понятие: «условное элементарное гравитационное действие» (обозначенное двумя точками). С учетом (2.16), получим:

$$\ddot{S}_g = \frac{g_G \dot{g}}{\sqrt{2} c}, \quad (14.4)$$

где g_G — эквивалентный суммарный гравитационный заряд космических объектов, действующих на единичный заряд, воздействие которых считаем неизменным.

Принимая отклонения гравитационной массы несущественными, введем понятие «элементарная масса» $\dot{m}$, соответствующее массе электрона.

В этом случае, согласно (3.5),

$$\ddot{S}_g = \frac{1}{\sqrt{2}} \dot{m} c \dot{l}. \quad (14.5)$$

Приравнявая $\ddot{S}_g$ h , получим для $\dot{l} = 3,432 \cdot 10^{-10} \text{ см}$

Мы видим, что данная элементарность длины — это условность, связанная с условной элементарностью гравитационной массы.

Мы не сравниваем полученные результаты с так называемым «радиусом электрона» — он получен либо на основании искусственных механистических моделей, либо из представления, что формула $E = mc^2$, в которую входит гравитационная масса, универсальная и ее можно использовать в случае, когда энергия связана с взаимодействием электрических зарядов [104] (подробнее в 18 главе).

Представляет интерес выяснить, все ли тела Вселенной участвуют в формировании гравитационной инертной массы.

Как следует из (2.17),

$$m \approx \frac{g}{2c^2} \sum_M \frac{N_i g'_i}{r_i},$$

где M — число воображаемых сфер, g' — единичный гравитационный заряд Вселенной, N — число зарядов на условной сфере.

Рассмотрим упрощенный случай, когда вся масса Вселенной — m_G располагалась бы на сфере одного радиуса — r_G .

Из (2.17) и (2.1) получим простую формулу:

$$\frac{m_G}{r_G} = 2 \frac{c^2}{G}. \quad (14.6)$$

Соответственно, $\frac{m_G}{r_G} = 2,7 \cdot 10^{28} \text{ з/см}$.

Между тем, предполагая, что данная сфера соответствует наибольшему радиусу известной части Вселенной, получим для данного отношения заведомо большее значение по сравнению со средневзвешенным его значением. Используя данные для m_G и максимальную удаленность видимой части Вселенной $r_{G\max}$ из книги К. А. Томилина [105], получим:

$$\frac{m_G}{r_{G\max}} \approx 6 \cdot 10^{28} \text{ з/см}.$$

Если же представить, что масса Вселенной равномерно распределена в объеме шара с радиусом $r_{G\max}$, соответствующим видимой ее части, разница будет еще большей. В этом случае, для обеспечения инерции в центре шара, равной той, что наблюдается на Земле,

$$\frac{m_G}{r_{G\max}} = \frac{2 c^2}{3 G}. \quad (14.7)$$

Соответственно, $\frac{m_G}{r_{G\max}} = 0,9 \cdot 10^{28} \text{ з/см}$.

Можно было бы прийти к выводу, что *часть массы Вселенной не участвует в индукции массы тел, находящихся вблизи Земли*. Т. е. существует порог возможного воздействия космических тел, связанных с их удаленностью или с суммарной массой этих тел. Исходя из квантового подхода, это так, но не следует упускать наличия неточности в приведенном расчете, связанном с ориентировочностью данных о массе и «видимом» размере Вселенной.

В то же время, *совпадение порядка величин по формулам (15.8), (15.9) и приближенной оценки размеров и массы тел Вселенной, в определенной мере, свидетельствует о верности теоретических предпосылок, следующих из теории гравитации Вебера*.

Отметим, что проясняется физический смысл «постоянной тонкой структуры» [96, 102, 105]:

$$\alpha = \frac{e^2}{c\hbar},$$

где $e = \dot{q}$.

Сравнивая выражение для α с $\dot{S}_e$ — (14.3) и считая $\ddot{S}_g$ равным $\frac{h}{2}$, получим:

$$\alpha = \sqrt{2} \pi \frac{\dot{S}_e}{\ddot{S}_g} = \sqrt{2} \pi \frac{\dot{S}_e}{h}.$$

Роль α при моделировании структуры атомов [96] подтверждает реальность существования элементарного электрического кванта действия:

$$\dot{S}_e = \frac{\alpha}{\sqrt{2} \pi} h \quad (13.8)$$

Фактически с помощью α осуществлялась замена условного гравитационного кванта действия на электрический квант действия (присутствие в (13.8) π связано с тем, что в α введена $\hbar$, а не h).

В заключение данной главы, рассмотрим следующую ситуацию. Сравним два процесса совершения действия.

В первом случае, v в определенном пространственном измерении меняется от 0 до v_1 , причем значения времени, когда $v = 0$ и $v = v_1$, равны (Δt_1). Во втором случае, v в течении $2 \Delta t_1$ не меняется — $v = v_2$. При равенстве в течение $2 \Delta t_1$ действия

$$S = \frac{m v_1^2 \Delta t_1}{2} = m v_2^2 \Delta t_1.$$

Соответственно,

$$v_1 = \sqrt{2} v_2.$$

Тем самым, мы показываем один из возможных вариантов объяснения причины различия предельной скорости, следующей из уравнений Вебера, и скорости материального носителя электромагнитного излучения, а возможно, и обычных частиц.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ И ТРАДИЦИОННЫЕ ЧАСТИЦЫ

15.1 Трактовка признаков «волны» у потока обычных, традиционных частиц

Если исходить из положения, что величина действия дискретна, то эта дискретность должна проявляться в отношении энергетического воздействия подвижной частицы. Потенциальное действие частицы, обладающей определенной кинетической энергией, кратно h (а возможно, и $\frac{h}{2}$).

Это действие проявится при внешнем полевом воздействии или при контакте с другими частицами, когда эта кинетическая энергия реализуется в работу.

По аналогии с формулой Планка, выразим дискретное изменение энергии частицы или энергии взаимодействующего с ней объекта через частоту этих дискретных изменений ν :

$$\Delta E = h\nu, \quad (15.1)$$

где

$$\nu = \frac{1}{\Delta t} = \frac{v}{\Delta l}. \quad (15.2)$$

Как видим, в формуле (15.1) нет частоты синусоидальной волны.

Предполагая, что расстояние дискретно, уравнение (15.1) можно трактовать следующим образом:

Частица «скачком» перемещается на расстояние Δl .

Δl — не обязательно элементарный дискретный элемент пространства — l в формуле (14.1). О его наличии и величине нам ничего не известно. Но дискретным является действие. Поэтому, если кроме длины другие составляющие действия — в частности, изменение ко-

личества движения — будут неизменными, то длина будет иметь соответствующие периодические дискретные значения.

В этом случае, если считать, что h является квантом действия, то, в соответствии с его определением, для подвижной частицы будет справедлива формула (3.5):

$$h = m \Delta v \Delta l ,$$

где Δl — соответствует длине «волны де Бройля».

Очевидно, в этой «волне», при неизменном значении $m \Delta v$, нет перемещения, отличного от Δl , — иначе изменилось бы значение h .

Для того, чтобы показать, каким образом мы это воспринимаем в виде гармонической волны, представим, что мы оцениваем частоту звукового сигнала с помощью частотомера, представляющего собой набор камертонов, настроенных на различные частоты. Подобный прибор рассчитан на широкий спектр регистрируемых частот.

Если мы подаем сигнал в виде узкого импульса, воздействие которого можно отождествить с непосредственным воздействием обычной частицы, то, в согласии с преобразованием Фурье, этот импульс имеет широкий спектр частот и сработают все камертоны.

Если же мы подадим сигнал в виде последовательности подобных же импульсов с интервалом t_f , то сработает только один камертон, рассчитанный на частоту $\frac{1}{t_f}$ — рис. 15.1.

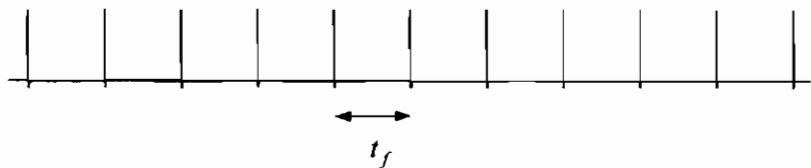


Рис. 15.1

Таким образом, по колебательному процессу в камертоне мы примем последовательность импульсных всплесков за волну, имеющую синусоидальную форму.

Если же не соблюдается условие неизменности значения $m\Delta v$, то, соответственно, процесс не будет строго периодическим.

Точно так же по колебательному процессу в резонансном контуре радиоприемника мы судим о волновом характере электромагнитного излучения. Это же относится и к восприятию и регистрации светового сигнала.

Из изложенного следует, что математическая модель квантовой теории в виде волновой механики должна быть пересмотрена с заменой непрерывных синусоидальных функций на импульсные потоки — последовательности δ -функций, соответствующих «мгновенному» воздействию частиц и смене их положения.

На практике мы в ряде случаев не регистрируем ступенчатые переходы и соответствующие δ -функции. Спектр гармонических составляющих реальных импульсов (имеются в виду «импульсы» в прямом их значении, а не количество движения⁵) связан с методикой измерения.

Вопрос о соответствии потока частиц волне не решается простым наименованием или провозглашением соответствующего «принципа».

Не решится он и тем, что мы частицу назовем «волной».

Само наименование вообще не играет роли. Необходимо выявить характерную для этих наименований природу образования волны и частицы. Именно это представляет интерес, а не парадоксальность «принципа».

В дополнение к содержанию в предшествующей главе об отличительных особенностях волны и частицы приведем пример, который, как мы надеемся, ни у кого не вызовет возражения.

Если корабль плывет по водной поверхности, то его не назовешь волной, какую бы форму он не имел. Если же данный корабль образовался путем случайного соединения отдельных «дощечек» — вспомним интерпретацию волновых процессов Борном — то он тоже не будет волной.

В то же время подвижный гребень, образованный колебательными движениями частиц среды, это явная волна.

При встрече двух кораблей они либо разобьются, либо разлетятся в разные стороны, если они достаточно прочные.

При встрече же двух гребней на водной поверхности мы будем иметь интерференционную картину, характерную для волновых процессов.

Таким образом, если объект перемещается в среде, то это еще не дает основания считать его волной.

Эти определяющие признаки, как следует из приведенной концепции эфира, так же соответствуют процессам в микромире, как и в макромире.

Таким образом, из данного примера следует, что упомянутое в *13 главе* возражение Борна и других ученых против того, чтобы потоки обычных частиц причисляли к волнам, аналогичным электромагнитным волнам, имело основание. Для этого требовалось бы серьезное обоснование, учитывающее природу этих материальных образований, а не простое визуальное сравнение фотографий, отражающих воздействие рассеиваемых световых лучей и потоков частиц.

Играет роль и различие положения отдельных частиц в пучке. Тем не менее, на фотографиях дифракционной картины, например, воздействия электронных пучков четко прослеживаются дискретные, а не «размытые» «волнообразные» полосы.

Ссылка на то, что идентичность потока частиц и волны подтверждается опытом, не верна. Существенной является проблема, которую отмечал и Борн: при наложении воздействия разных частиц нет эффекта интерференции, свойственного воздействию светового излучения. Частицы не имеют «отрицательной фазы», и соответственно, их воздействие не компенсируется.

15.2 Проблема физического моделирования электромагнитного и гравитационного излучения

Вопрос о физической природе электромагнитного излучения не имеет удовлетворительного решения.

Мы также не претендуем на верность данного решения.

Изложенные соображения имеют исключительно гипотетический характер.

Какого же рода излучение возможно из описанной ранее модели взаимодействия зарядов?

Это прежде всего поток электрических или гравитационных ПЧ, прошедших мимо заряда, к которому они направлялись, вследствие «неожиданного» перемещения этого заряда.

Но это означает, что процесс равномерного движения зарядов, «отославших» ПЧ, нарушился.

Очевидно, это так. Происходит потеря энергии движущегося заряда.

Сделаем предположение, что электрические ПЧ, *как и электрические заряды, могут быть положительными и отрицательными*, в соответствии со знаком заряда, их «породившим».

Мы мало знаем о функциональных особенностях ПЧ.

Какого рода взаимодействие происходит между ПЧ и обычными частицами, а также с другими ПЧ?

Мы предположили, что ПЧ задерживается зарядом, который может синхронно двигаться с зарядом, «отославшим» данную ПЧ.

Если заряд — излучатель неподвижен, т. е. имеет место чисто электрическое излучение, то подобное излучение «экранирует» также система из неподвижных зарядов.

Если заряд — излучатель движется с ускорением т. е. наряду с электрическим излучением имеет место магнитное излучение, то его задерживает заряд, который имеет возможность также двигаться с ускорением — осуществляется магнитное экранирование.

Если заряд — излучатель совершает периодические движения, т. е. создает электромагнитное излучение, то экранирует подобное излучение система зарядов, которые также имеют возможность совершать подобные движения, входя в резонанс с зарядом, излучающим ПЧ.

Неясен вопрос о механизме компенсации электрического излучения, образованного зарядами разного знака.

Если имеет место излучение со стороны электрически нейтрального излучателя — атомов или молекул, то на каком этапе это излучение «пропадает»:

— у поверхности электрически нейтральной частицы или

— до частицы — приемника доходят положительные и отрицательные ПЧ, и непосредственно при воздействии этих ПЧ происходит их компенсация?

Последнее более вероятно, так как электрические ПЧ создают и магнитное воздействие. Но это, конечно, при условии, что не возникла самостоятельная магнитная ПЧ.

В этом случае можно представить, что наряду с одиночными ПЧ происходит излучение спаренных ПЧ.

Образуется, своего рода, «магнитная ПЧ» Но подобная объединенная ПЧ может обладать различными магнитными свойствами в зависимости от относительных скоростей и ускорений положительного и отрицательного зарядов, породивших объединенную ПЧ.

Будем считать, что электрические ПЧ при их объединении, кроме общего поступательного движения, осуществляют еще относительное движение, например, вращаясь друг относительно друга.

Таким образом, имеются, по крайней мере, два типа объединенных ПЧ:

- со взаимно неподвижными электрическими ПЧ — эти частицы обладают всепроникающей способностью — и
- со взаимно перемещающимися ПЧ, которые мы обозначили как «магнитные ПЧ».

Структура, аналогичная данной магнитной ПЧ, описана Б. М. Моисеевым [106], но у него она представлена как модель не магнитного излучения, а фотона (проблема моделирования электромагнитного излучения рассмотрена ниже).

Таким образом, объясняется отсутствие воздействия на магнитную ПЧ электрических фильтров, т. е. их проникающая способность, и наличие магнитного момента, передаваемого этими ПЧ.

Соответственно, кроме потока положительных и отрицательных ПЧ, появляется возможный поток электрически нейтральных магнитных ПЧ, «оторвавшихся» от источника, породившего это излучение.

Это можно представить как вращение электрических ПЧ по круговой орбите, в которой диаметрально расположены ПЧ разных знаков.

Вместе с тем магнитная ПЧ поступательно перемещается в пространстве — по прямой.

Построение корпускулярной теории света на основе уравнений Вебера, как и при построении модели взаимодействия зарядов, связано с устранением проблемы:

Скорость ПЧ — u равна $\sqrt{2}c$, а скорость электромагнитного излучения, которое, очевидно, состоит из ПЧ, — c .

Данное несоответствие можно объяснить тем, что электрические ПЧ в магнитном ПЧ двигаются «одновременно» в двух измерениях и при этом выдерживается предельное значение суммарной скорости — u . Если мы предположим, что компоненты этой скорости в обоих измерениях одинаковы, то ПЧ вращаются со скоростью c и поступательно перемещаются также с этой скоростью. В этом случае суммарная скорость равна $\sqrt{2}c$.

Как указывалось выше, одновременное движение в двух измерениях, как и движение по окружности, это дань нашим представлениям, ориентированным на классическую механику макромира. Возможно, в микромире происходит с определенной вероятностью движение частицы в отдельных направлениях, соответствующих ортогональным пространственным измерениям — в рассматриваемом случае это перемещение равновероятно.

Чем же отличаются магнитные ПЧ с различной поляризацией?

Очевидно, противоположным направлением вращения электрических ПЧ. Промежуточное положение оси — проблематично, как с точки зрения ее интерпретации, так и вообще наличие этого состояния.

Этот результат и позволяет трактовать электромагнитное излучение как поток магнитных ПЧ. Частота импульсов излучения соответствует колебательной характеристике генератора.

По аналогии с магнитными ПЧ, допускаем существование ПЧ, в которых по замкнутому контуру вращаются гравитационные ПЧ. Назовем подобную частицу — «гравомагнитной ПЧ», а излучение, возникающее при колебании интенсивности выхода гравомагнитных ПЧ, — «гравитационным излучением». Подобное излучение, нейтральное по отношению к электрическим силам, должно обладать высокой проникающей способностью. Однако вследствие ничтожного значения сил гравитации практическая значимость подобного излучения весьма проблематична.

Структуру «гравомагнитной ПЧ» можно считать подобной структуре магнитной ПЧ.

Вопрос: как удерживаются в «магнитной ПЧ» и в «гравомагнитной ПЧ» две вращающиеся электрические и гравитационные ПЧ, оставляем открытым. Предположение о наличии сил притяжения и центробежных сил, действующих на ПЧ, приводит к порочному кругу. В

этом случае мы должны будем предположить, что ПЧ взаимодействуют между собой и с космическими телами, определяющими, по изложенной выше теории, силы инерции в пространстве, опять же с помощью ПЧ.

Собственно, как отмечалось, наше представление о «движении» в пространстве, тем более по круговой орбите, исходя из изложенных положений квантовой механики, весьма условно, оно связано с нашим восприятием макромира. Учитывая требование дискретности, следует считать, что ПЧ «скачком» меняют свое положение в пространстве. Само «положение в пространстве», как следует из содержания предшествующей главы, также условно.

Тем не менее, в приведенных моделях мы придерживаемся этой условности. Всякое моделирование не должно претендовать на полное отражение оригинала.

В генераторах электромагнитных излучений колеблются или вращаются частицы, включающие, кроме электрических, и гравитационные заряды. Соответственно, одновременно генерируется и «гравитационное излучение».

Для выделения этого излучения следует отфильтровать электромагнитные составляющие этого суммарного излучения.

Так как на этом принципе работает, например, «генератор торсионных полей» Г. Е. Акимова [101,107], то этот генератор является источником гравитационного излучения, вне связи с теорией авторов этого устройства.

Собственно, используемому Акимовым наименованию — «торсионное излучение» или, что равнозначно, «спиновое излучение», соответствует «гравомангнитное излучение», поскольку данное излучение передает механический момент. Правда, у авторов «квантомеханической» терминологии «спин» — показатель механического момента может обходиться без таких его характеристик, как гравитационная масса и радиус вращения (глава 17).

Представление о ничтожности гравитационного излучения по сравнению с электромагнитным — обманчиво. Оно основывается на крайне малой величине силы взаимодействия гравитационных зарядов электрона и даже протона по сравнению с взаимодействием их электрических зарядов.

Но взаимодействующие электрические заряды могут находиться в ядрах более тяжелых атомов и даже в молекулах, имеющих значительный суммарный гравитационный заряд. Поэтому параллельно с электрическим излучением возможно соизмеримое по мощности гравитационное излучение. Это все определяется схемой генератора.

Возможно также, что проникающее сквозь экраны излучение представляет собой поток «неполных фотонов», суть которых изложена в следующем разделе, — энергия электромагнитного излучения в этом случае просто недостаточна для их поглощения атомами материала экрана. Но возможна регистрация этого излучения при сочетании «неполных фотонов и наличии резонансного эффекта.

Приведенные модели излучений вызывают ряд неясных моментов. Но это присуще и другим использовавшимся моделям.

15.3 Физический смысл фотона.

Квант электромагнитного излучения.

Как считается, определение кванта света — фотона вытекает из уравнения Планка (3.2):

$$\varepsilon = \nu h.$$

Как отмечалось, уравнение (3.2) не обязательно связано с волновыми процессами. ν можно трактовать как частоту произвольного периодического процесса.

Из приведенных в разделе 15.1 признаков волны и частицы следует, что электромагнитное излучение, образованное ПЧ, не вполне соответствует определению волны.

С одной стороны, ПЧ — это не «возмущение» эфира, а перемещение ПЧ в эфире, но с другой, как отмечалось, — наложение воздействия разных ПЧ аналогично интерференции волновых процессов.

В данном случае мы условно рассматриваем движение ПЧ и фотона, образованного ПЧ, «в пустоте». В газообразной, жидкой и твердой среде, конечно, имеются элементы волны, так как молекулы среды, осуществляя дополнительную задержку, выполняют роль ретрансляторов.

Если ПЧ переносит силовое воздействие, то фотон, сочетающий группу ПЧ, также переносит подобное воздействие и энергию, связанную с работой электрического тока или отдельных носителей зарядов.

Поэтому выводы об общности с волнами отдельных ПЧ по характеру их воздействия друг на друга распространяются и на фотоны.

По отношению к внешней обычной частице, двигающейся с меньшей скоростью, с которой фотон, т. е. объединение ПЧ, контактирует, имсет место изменение интенсивности воздействия ПЧ фотона во времени. Если это вызовет изменение скорости этой частицы или переход ее в другое состояние, то это будет соответствовать передаче энергии.

Тем не менее, считается, что фотон не несет заряд и, соответственно не имеет массы, так как они не проявляются при контакте фотонов между собой. Энергия в уравнении Планка, согласно (3.2), проявляется только при взаимодействии фотонов с обычными частицами.

Мы приходим к заключению, которое господствовало до появления волновой механики, что *электромагнитное излучение содержит признаки как волны, так и частицы*, а не то, что волна и частица — это одно и то же явление.¹⁴

Отметим, что данный вывод соответствует взглядам ряда ученых, как в период становления волновой механики, так и в последующее время, например, Борна [91], авторов ряда учебных пособий, в частности, Вихмана [96], Каганова и Лифшица [108].

Признание же обычных подвижных частиц волнами, как указывалось в предшествующей главе, вообще не имеет оснований.

Фотоны отличаются от обычных частиц тем, что они включают огромное число разновидностей, характеризующихся частотой.

Естественно стремление представить разновидности фотона как сумму дискретных однотипных элементов. В этой связи рассмотрим модель фотона, описанного Ф. И. Королькевичем и в определенной мере аналогичного — Б. П. Моисеевым [43,94,106].

Мы останавливаемся на работах, не то что не признанных, а «не замеченных» официальной физикой, но тем не менее, имеющих своих приверженцев. Это связано с тем, что, как показано в предшествующей главе, официальная трактовка фотона не удовлетворяет логическим требованиям — соответствию определений физических величин и их использования в волновой механике: это волновой пакет в среде типа эфира, «которого не существует», и «вероятность» волны, не связанной с какими-то причинами. Притом, по мнению авторов волновой механики, фотон, обладая количеством движения и спином, тем не

менее, не имеет массы и пространственных размеров и в то же время не может трактоваться как точка.

Модель фотона в виде частицы, не обладающей характерными для частицы параметрами — массой и размерами, слишком неопределенна. Но Королькевич и Моисеев в модели фотона не ограничились математической формулой, а рассматривали фотон как материальное образование. Они представили фотон в виде цепочки «субквантов» (у Моисеева цепочки «пар фотов»), имеющих энергию, численно равную $h(h_E)$, в связи с чем, уравнение Планка представлено в виде:

$$\varepsilon = nh_E,$$

где n — число «субквантов» в фотоне, соответствующих числу колебаний.

По Королькевичу, например, эта цепочка для фотона, испущенным атомом криптона, включает $5 \cdot 10^6$ субквантов. В то же время Королькевич ссылается на описание фемтосекундных лазерных импульсов — вплоть до одного периода в одном световом импульсе [107].

Однако положение Моисеева, по которому энергия единичного «всплеска» является подобно h константой, противоречит уравнению Планка. h_E численно равен h только при длительности фотона, равной одной секунде.

Этот вывод очевиден, но, несмотря на это, данная идея имеет своих сторонников, не говоря уже об ее авторе, и связана с неопределенностью понятия «фотон», которую и мы стараемся преодолеть.¹⁵

Длительность фотона — это теоретически произвольная величина.

Длительность конкретного, реального фотона требует уточнения, учитывающего определенность его энергии, но зависящей от частоты периодического излучения. В квантовой — волновой механике длительность может соответствовать вероятности излучения в течение одной секунды [110,111].

В то же время не вызывает сомнения, что излучение состоит из дискретных однотипных элементов, представляющих собой структурированные объединения ПЧ, имеющие одинаковую скорость и передающие при определенных условиях также определенную энергию обычным частицам, хотя их энергия и не равна h_E .

Мы приходим к выводу, что фотон можно разделить на отдельные «кусочки». Разделение излучения света, вплоть до одного колебания, практически и делается [109].

Вывод Королькевича о том, что фотон включает независимые компоненты, соответствующие одному всплеску волны, является очевидным.

Эти компоненты ближе соответствуют наименованию кванта света, чем фотон, который определяется, как следует из модели атома Бора, сменой состояний атома (или ядра атома).

Назовем образование, соответствующее одному периоду волны, «*элементарным фотоном*».

Мы не используем наименование «субквант», так как отдельное колебание ближе соответствует понятию «квант света», чем фотон. Кроме того, характеристики элементарного фотона не соответствуют субквантам — возможна путаница.

В частном случае, когда всплеск единичный, элементарный фотон подчиняется уравнению Планка, так как его энергия

$$\varepsilon = \frac{h}{t_f} = \nu h. \quad (15.3)$$

t_f — период, соответствующей волны.

Элементарный фотон, в отличие от фотона в виде цепочки элементарных фотонов, наряду с ограниченной длительностью, имеет широкий частотный спектр.

Утверждение Королькевича, что, вместо «непонятного» кванта действия, в фотоне следует рассматривать квант энергии, верно частично. Хотя квант действия фундаментальная физическая постоянная, но фотон — это квант энергии процесса, образующего излучение, а не квант излучения.

Таким образом, мы приходим к следующим выводам:

1. Фотон не является дискретной элементарной частицей электромагнитного излучения с неопределенной длительностью и энергией νh или соответствующим квантом света — это квант энергии перехода атома или ядра атома в другое состояние.

Модель атома Бора, хорошо отражающая спектральные характеристики атомов, соответствует этому положению.

Этот вывод непривычен. Таким он являлся и автору настоящей работы — пример возникшей ранее установки.²

Конечно, многие т. н. «элементарные частицы» образуются более мелкими частицами. Это может относиться и к квантам излучения. Но что-то должно вполне определенным образом объединять и, главное, ограничивать число этих мелких частиц.

Как считают многие авторы, например, Борн [104], идея наличия световых квантов с энергией νh принадлежит Эйнштейну, хотя сам Эйнштейн приписывал ее Планку [112]. Приводим характерный пример формулировки признанной точки зрения: «Эйнштейн сделал крупный шаг на пути развития теории «квантов», а именно, он выдвинул новую гипотезу, согласно которой вопрос о дискретности энергии осциллятора самым тесным образом должен быть связан с тем фактом, что само электромагнитное излучение состоит из отдельных корпускул — фотонов, несущих энергию $\hbar\omega$ » [113].

Из работ Планка следует дискретность выделения или поглощения *энергии*, но не дискретность излучения (по гипотезе Планка ε — энергия элементарного осциллятора). И если Планк и отмечал дискретность излучения, то это относилось к дискретности *энергии* всплеска волны, что, кстати, и отметил Королькевич:

«Энергия одного *отдельного* колебания равна кванту *энергии* ...[равному] νh » [114] (вывод Планка соответствует (15.3), выделение наше).

2. Элементарными частицами электромагнитного излучения являются ПЧ и структурированные объединения ПЧ в виде элементарных фотонов.

Тем не менее, учитывая принятое определение, используем за наименованием «фотон» *условное* объединение действительных элементов излучения, определяемых порцией энергии перестройки атома и в других случаях совершения работы, в которой отражается дискретность действия. Условное — так как, повторяем, фотон, если его привязать к излучению, не имеет определенных границ и, следовательно, не является частицей или квантом излучения.

3. Фотон образуется не только как дискретное значение энергии νh , связанной с перемещением электрона в атоме, но и в случае т. н. γ -квантов когда он соответствует устойчивому, точнее, дискретному состоянию частиц, имеющих электрический заряд в атомном ядре при

их колебательном, а возможно, и вращательном движении в пространстве.

4. В случае относительно низкочастотного радиоизлучения, связанного с колебательными процессами в контурах тока, также имеет место дискретность действия и соответственно образование соответствующих фотонов и элементарных фотонов.

5. Элемент излучения — это как бы «орудие» заряда. Оно, в принципе, может быть и меньше величины, соответствующей ε — образуются «неполные фотоны», но тогда его воздействие будет недостаточным для сообщения энергии обычным частицам.

В частности неполными фотонами является одиночный или цепочка элементарных фотонов, если энергия этой цепочки меньше ε

Конечно, никакой «массы» — этого атрибута зарядов — у элементов излучения нет.

Последний пункт позволяет сделать очень интересный вывод:

Подобные «неполные фотоны» должны вести себя как «нейтрино» — они не взаимодействуют с обычными частицами. Но взаимодействие и соответствующее обнаружение нейтрино все же возможно, если случайно объединится воздействие нескольких «неполных фотонов».

Образование подобных «неполных фотонов» или отдельных «элементарных фотонов» возможно, в частности, при ядерных реакциях.

В предшествующем разделе было высказано предположение, что «неполные фотоны» соответствуют излучению «генератора Акимова», так как оно проявляется при экранировке электромагнитного излучения [101,107]. В этом случае можно предположить, что «неполные» фотоны, хотя и не поглощаются атомами экрана, тем не менее, каким-то образом воздействуют на объекты, чувствительные к излучению данного генератора. Например, в случае резонансного механизма в приемнике «неполные фотоны» могут суммироваться, образуя полноценный фотон, который, соответственно, возможно регистрировать.

Если процесс не проходит непрерывно, то при «досрочном» прерывании излучения, когда фотоны еще не сформировались, возможно образование «неполных фотонов». На практике процесс формирования излучения не идеальный и в любом случае возможно образование «неполных фотонов».

Но как и в отношении нейтрино, подобное проявление «неполных фотонов» представлено как гипотезы, вероятность достоверности которых не очень велика.

15.4 Силовое воздействие фотона

Изменение базовых понятий классической механики

В признанной трактовке квантовой механики при описании выделения или поглощения фотона атомами исходят из закона сохранения количества движения — соответственно, возникает реактивное движение атома или давление света.

Но количество движения, по определению, связано с массой частиц — $p = mv$, а фотон не обладает массой.

Т. е. использование законов классической механики считается обязательным, но соблюдение определений соответствующих физических величин при этом считается допустимым — «это специфика квантовой механики».

Между тем, чтобы не возникло сомнений в «законности» использования законов классической механики, можно скорректировать логическое построение определений в механике. Подобная корректировка изложена в 3 главе. Это не только не вызовет изменения выводов, вытекающих из классической механики, но более верно учитывает фундаментальную роль действия.

В этом случае, исходной базовой величиной является действие S . Количество движения при этом не будет непременно связано с массой:

$$p = \frac{S}{l} \quad (15.4)$$

или

$$p = \frac{E}{v}, \quad (15.5)$$

где

$$E = \frac{S}{t}. \quad (15.6)$$

Это не означает, что фотон приравнивается к обычным частицам — обосновывается расширение применимости закона сохранения количества движений на материальные образо-

вания, не обладающие массой — т. е., в соответствии с уравнениями Вебера, не имеющие зарядов — но передающие силовое воздействие зарядов.

В фотоне заряды, определяющие массу, представлены соответствующими данным зарядам ПЧ.

ИЗМЕНЕНИЕ ПОСТУЛАТОВ БОРА В МОДЕЛИ АТОМА КАК ГЕНЕРАТОРА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Рассмотрим образование фотона как элемента перестройки атома.

Представление о процессе формирования электромагнитного излучения связано с прочным предубеждением, что электромагнитное излучение образуется при ускорении электрона в пространстве [109].

Но ускорении относительно чего?

— Относительно эфира, как это следует из теории Лоренца [13]?

Но авторы современной трактовки квантовой механики, придерживаясь ТО, фактически «упразднили» эфир.

В связи с подобным представлением приводится «парадокс»: «Почему в атоме, согласно модели Бора, вращающийся электрон, когда он находится на стационарной орбите, не излучает электромагнитную энергию, несмотря на то, что он совершает центростремительное ускорение»? Процесс необходимости подобного излучения аккуратно описан во многих учебниках. И это притом, что в них упускается упоминание о многих неясных явлениях. Но наличие подобного излучения считается ясным.

Бор и Зоммерфельд объясняют этот «феномен» тем, что отсутствие регистрации излучения электрона связано со статистическим его усреднением при вращении электрона [115].

Между тем контур постоянного тока, по которому вращаются электроны, также не излучает энергию.

В соответствии с уравнениями Вебера, для образования электрического излучения необходимо, чтобы электрон не вообще ускорялся в пространстве, а ускорялся относительно взаимодействующего с ним другого электрического заряда. Такой заряд содержится не только в ядре атома, но и в частицах, расположенных вне атома, в частности, во внешних частицах, воздействующих на атом.

Излучение происходит в связи с наличием внешнего воздействия.

Тем не менее, внешнее воздействие должно быть достаточного уровня, чтобы вызывать излучение. Можно, например, предположить, что на стационарных орбитах происходит компенсация воздействия на внешний заряд вращающегося электрона. Возможен также эффект квантования.

Нельзя считать, что ускоряющийся относительно внешнего заряда электрон, даже на стационарной орбите, не оказывает воздействия на этот заряд. О том, что это имеет место, говорит наличие магнитного воздействия. Но при слабом воздействии внешнего заряда нет электромагнитного излучения. Вероятно, вследствие квантовых эффектов, внешний заряд в этом случае не воспринимает изменения интенсивности воздействия при движении электрона по орбите.

Можно, например, также предположить, что частицы действительно выполняют функцию «резонаторов», накапливая отдельные колебания, как это трактовали Планк и Эйнштейн, но накопленная энергия не задерживается или не выделяется, если ее величина не достигла определенного порога.

Поразительно, что подобные вопросы не возникали у ученых, развивавших квантовую механику. Их, традиционно для волновой механики, устраивало признание «постулатов». Зато подробно рассматривались сомнительные подробности модели — вращение электрона по эллиптической орбите, уточнение формул с учетом ТО.

Наличие дополнительных полос в спектре — их «тонкая структура» — свидетельствует о множественности дискретных состояний, а не о необходимости уточнения расчетной формулы для единичного состояния.

В соответствии с постулатом Бора излучение и поглощение энергии атомом происходит в момент перехода электрона с одной стационарной орбиты на другую.

Вот это положение нуждается в уточнении.

Ряд ученых вообще не воспринимают «квантовые скачки» [116].

Само наличие «скачков», как отмечалось выше, несомлемый элемент квантовой теории. Но каким образом при подобном «бесвременном» переходе происходит «выброс» энергии в виде «пуга волн» с определенной длительностью и стабильной частотой?

Подобную трудность в своей теории Н. Бор видел: он указывает на то, что постоянная h в формуле Планка соответствует элементар-

ному действию, в котором порции энергии должно соответствовать определенное время излучения [43]:

$$h = \Delta/\Delta t$$

Но «обоснование» подобного несоответствия в упомянутой статье сводится к перечислению принципов квантовой механики и подытоживается следующей фразой: «Понятие стационарных состояний и индивидуальных процессов перехода в пределах их области применения обладают такой же большой и малой «реальностью» как и само понятие реальности» [43].

В данном случае прослеживается тенденция «устранения проблем», характерная для волновой механики:

— если нет решения задачи, то отсутствие решения является «законом».

В связи с указанной проблемой, отметим работу А. И. Шидловского, который, не признавая официально признанную трактовку модели Бора, считает, что электрон при излучении во время перехода из одного состояния в другое движется по спирали [117]. Но в этом случае, учитывая приведенную автором известную зависимость частоты вращения электрона от радиуса вращения, атомный спектр должен был бы быть сплошным, а не линейчатым.

В современной учебной литературе и монографиях, в отличие от Бора, указанную проблему вообще обходят.

Считается, что в момент перехода выделяется квант света — фотон, который имеет частоту, но не имеет длительности.

Но частоту чего?

Какого-то волнового процесса, который фигурирует в принципе дуализма?

— Но какая может быть волна вне времени и длительности конкретной реализации процесса.

Уже само использование понятия «волна» говорит о том, что ее авторы и сторонники базируются на представлениях классической механики. И в то же время они обвиняют теорию Бора в том, что она представляет собой гибрид квантовой и классической механики.

В. Гайтлер рассматривает теорию атомных спектров с двух позиций: с точки зрения классической механики и с ее трактовкой в волновой механике [111]. Это дает возможность сопоставить различные трактовки экспериментальных данных и терминологию параметров.

Мы будем также рассматривать модель Бора, имея в виду, что все же существует различный подход к этому вопросу.

Прежде всего, если спектр узкополосный, то должна быть, соответственно, относительно большая длительность воздействия, меняющегося по синусоидальному закону. Существует закономерность, обозначенная в теории связи: при преобразовании сигнала произведение ширины полосы частотного спектра на его длительность имеет приблизительно постоянное значение [118].

Если сигнал образуется *случайным* по времени наложением коротких отрезков волны (вспомним «принцип неопределенности»), имеющих, следовательно, широкий спектр, например, соответствующим одному периоду синусоидального сигнала, то спектр суммарного сигнала имеет подобную же форму, т. е. будет широкополосным.

Проблема с излучением энергии в период перехода пропадает, если считать, что *излучение происходит все же не в момент перехода, а при движении электрона по орбите*, когда он находится в т. н. «возбужденном состоянии». Ширина полосы частотного спектра линии связана с длительностью излучения и с некоторым изменением скорости электрона.

Но почему в период единичного излучения, предшествующего переходу электрона на другую орбиту, не происходит изменения частоты вращения электрона? Например, по расчетам Шидловского, энергия перехода приблизительно равна изменению энергии электрона в период воздействия излучения [117].

Мы отмечали, что *излучение или поглощение энергии возможно только при внешнем воздействии, когда оно превышает определенный порог*.

Следовательно, *в процессе излучения, наряду с эффектами квантования, происходит энергетическая «подпитка» от внешнего источника или отдача энергии*.

При более интенсивном внешнем воздействии и, следовательно, более интенсивном излучении процесс достижения необходимой энергии перехода произойдет быстрее и, соответственно, расширится полосу частотного спектра линий.

При длительном воздействии, особенно, если оно имеет резонансный характер, увеличивается число последовательных квантов энергии, увеличится длительность излучения и, соответственно, уменьшится ширина спектральных линий.

Подобное изменение ширины спектральных линий и наблюдается [119].

В модели Бора вращающийся электрон, в простейшем случае — в атоме водорода, если внешнего влияния недостаточно для смены устойчивого состояния, осуществляется воздействие заряда ядра и инерциальное гравитационное воздействие.

Соответственно, электрическая центростремительная сила уравновешивается гравитационной центробежной силой:

$$\frac{e^2}{r} = m_e v^2, \quad (16.1)$$

e и m_e — заряд и масса электрона, v — скорость электрона, r — радиус его вращения.

В модели атома Бора орбитальному моменту количества движений электрона приписывается дискретное значение — $\dot{M}_g$,

$$\dot{M}_g = \frac{\hbar_L}{2\pi} = \hbar_L. \quad (16.2)$$

Мы используем обозначения $\hbar$ и $\hbar$ с индексами, соответствующими, как определялось в 3 главе, «состоянию», т. е. величине, которая, в отличие от действия, не отражает совершенную работу и соответствующих произведенных изменений. Можно считать, что $\hbar_L$ принимает дискретные значения, аналогичные $\hbar$.

При изложении подхода к квантовой механике (глава 14) мы не отмечали дискретность момента количества движения. Но можно в модели атома исходить и непосредственно из дискретности потенциального действия $\hbar_L$.

Так как, исходя из (3.5) и (16.1),

$$\hbar_L = 2\pi m_e v r, \quad (16.3)$$

то из (15.4) следует простое соотношение для частоты вращения электрона ν , равной частоте электромагнитного излучения:

$$\nu = \frac{e^2}{n r \hbar_L}, \quad (16.4)$$

Действие при смене «устойчивых орбит» (часто обозначаемых, например, m и n) выражается известной формулой:

$$h = \Delta E \Delta t = (E_m - E_n) \Delta t. \quad (16.5)$$

В соответствии с постулатом Бора, в данной формуле

$$\Delta t = 1/\nu, \quad (15.9)$$

Но в модели Бора не ясно: частота какого вращения электрона проявляется в излучении — соответствующая орбите, с которой сошел электрон, или — новой орбиты.

Как отмечалось, Δt в формуле (15.8) равняется периоду колебательного процесса, в случае, когда в течение одной секунды имеет место только один всплеск волны, ν в (16.9) — частота условно бесконечного процесса.

В соответствии с предложенной моделью, возможны следующие ситуации:

1. Внешнего воздействия недостаточно, чтобы преодолеть определенный квантовый порог, — имеет место устойчивое состояние.

2. Вблизи с орбитой расположена частица, имеющая положительный заряд — положительный ион. Электрон, вращаясь по орбите, периодически ускоряется и замедляется. Происходит преобразование энергии внутри системы электрон — ядро — внешняя относительно неподвижная частица, но выделения энергии в виде электромагнитного излучения не происходит.

При превышении или уменьшении скорости и, соответственно, превышении энергии электрона порогового значения, в связи с изменением центробежной силы, происходит переход электрона на другую орбиту.

3. Если внешний заряд приближается или удаляется от атома и если характер взаимодействия с окружающими частицами типичный, то имеет место «спонтанное излучение».

4. Если процесс удаления и приближения внешнего заряда протекает более быстро, соответственно, длительность излучения уменьшится, ширина спектральной линии увеличится.

5. Если внешний заряд совершает периодические движения, то по мере приближения частоты этих движений к резонансной частоте увеличится длительность излучения и уменьшается ширина спектральной линии.

Переход в другое состояние связан со скачкообразным изменением центробежной силы, определяемым, как показано в *14 главе*, значением элементарного гравитационного действия — h .

Данная величина, по изложенной концепции, определяется гравитационным воздействием гравитационного заряда электрона с гравитационным зарядом космических тел.

Сила притяжения электрических зарядов также меняется «скачком», но элементарное электрическое действие между зарядами — $\dot{S}_e$ имеет существенно меньшее значение — ориентировочно на два порядка. Тем не менее, это может определиться в «тонкой структуре» спектральных линий.

В *14 главе* отношение h к $\dot{S}_e$ выражается через постоянную тонкой структуры α (14.9):

$$\frac{\dot{S}_e}{h} = \frac{\alpha}{\sqrt{2}\pi}.$$

Следовательно, мнение, что связь наименования постоянной α с «тонкой структурой» атомных спектров — это только дань традиции [106] — неверно.

Вопреки привычного мнения, эффект «гравитационного красного смещения» объясняет не ОТО (или не только ОТО).

В соответствии с моделью атома Бора, частота электромагнитного излучения меняется при изменении силы инерции, действующей на вращающийся электрон. А, в соответствии с уравнениями Вебера, сила инерции повышается при увеличении гравитационного воздействия.

Мы отмечали, что модели, основанные на нашем представлении о макром мире, могут быть неприемлемы для микромира. Но планетарная модель Бора хорошо подтверждается опытными данными и нет необходимости представлять, как это считал Гейзенберг, электрон в атоме в виде «стоячей волны». не говоря уже об упомянутом противоречии логике применения в квантовой механике самого понятия «волна».

СПИН ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ. СПИН ЭЛЕКТРОНА

В современной физике, кроме заряда и массы, частицу характеризует «спин».

Мы показали, что частица имеет электрический и гравитационный заряд, масса же — вторичный показатель.

Что касается «спина», то понятие «спин электрона», наряду с другими основами волновой механики, поражает своей парадоксальностью и противостоянием принятым определениям — наличие у частицы механического момента при отсутствии объемной структуры.

Приводим примеры формулировок понятия «спин частицы» и «спин электрона». При этом «спин электрона» представлен как характеристика, не вызывающая сомнений.

«Термин «спин» не означает, что электрон должен рассматриваться как частица, вращающаяся вокруг оси; спин означает чисто квантовое явление, не существующее в классической теории...» [1208].

«... частица может иметь спин, который не связан с движением ее частей относительно центра масс. В частности, истинно элементарная частица (не имеющая внутренних составных частей) тоже может обладать спином» [121].

«Собственный момент, согласно квантовой теории, может быть у точечной частицы» [122].¹⁶

Трудно воспринять «логику» подобных определений.

Существует момент количества движения, но нет подвижного объекта.

Впрочем, имеется мнение, что присутствие логики в волновой механике необязательно. Приведем рассуждения в одном из ведущих учебников — «Фейнмановских лекциях по физике», авторы которых стремятся доходчиво изложить основы современной физики — в гла-

ве, посвященной проблеме, соответствующей спине электрона (Спин одна вторая) [83]:

«Пока наши законы физики непонятны (а так оно и есть на самом деле), всегда интересно выяснить, в каких местах наши теории перестают согласовываться с опытом, — там ли, где наша логика самая лучшая, или же там, где она наихудшая.

До сих пор оказывалось [по мнению авторов учебника], что там, где наша логика наиболее абстрактна, там она всегда дает правильный результат — теория согласуется с опытом».

Сразу возникает вопрос: что означают «наихудшая логика» и «абстрактная логика»?

Возможно, это то, что мы называем «отсутствием логики» или «несоблюдением принятых законов логики». Например, отсутствие логики в какой-либо теории, закреплённой «принципом», в частности, отрицание наличия причины в совершении какого-либо события.

А как вообще работает наше сознание, да и подсознание — т. е. интуиция, когда мы, исходя из данных опыта, стремимся понять полученные результаты?

— Подобно работе вычислительной машины, совершаются операции *по определенным правилам логики*.

В этом и состоит мыслительная деятельность человека.^{1, 17}

А как же мы отличим верную теорию от неверной?

— По данным опыта.

А как мы при этом оценим результаты опыта, если не будем ориентироваться на логику?

Любые результаты станут соответствовать опыту, если будем игнорировать *логическую связь* данных опыта. То есть, как указал Фейнман в приводимой цитате, получим «всегда правильный результат — теория согласуется с опытом».

На самом деле, надо не только признавать, что «наши законы физики непонятны», но и фиксировать этот факт в определенных конкретных случаях, в том числе, в учебниках, а не подменять его *верой* в невероятные теории, тем самым, исключая альтернативные, притом *логичные* решения задачи, и тормозя их появление в будущем.²

Нельзя согласиться со стремлением «закрыть» проблему «спина электрона», считая эту характеристику для электрона такой же базовой, как и его заряд,

Спин означает наличие механического момента, который связан с движением каких-то элементарных частиц. Следовательно, если электрон обладает спином, он должен обладать объемной структурой.

При этом не проходит ссылка на «квантовую механику», как на науку, не подающуюся сопоставлению с классической механикой и электродинамикой: основные используемые в квантовой механике базовые понятия и определения соответствуют их классическим аналогам.

Создается впечатление, что парадоксальное отрицание структуры электрона, ответственной за наличие спина, связано не с экспериментальными данными, а с тем, что была создана «стройная» теория и неважно, что она не опирается на базовые положения и определения терминов в механике и электродинамике.

Рассмотрим, а были ли вообще основания для констатации — именно, для констатации, а не для гипотезы, — что электрон обладает спином. Имеется в виду именно спин электрона, а не спин нуклонов и ядер атомов.

Доводы в пользу наличия у электрона спина проследим по книге де Бройля «Магнитный электрон» [63].

В первую очередь, основанием считаются расчеты величины расщепления линий в атомных спектрах при наличии магнитного поля — «нормальный и аномальный эффекты Зеемана» [63, 104].

Проследим данные расчеты в простейшем случае: построение модели атома водорода в соответствии с моделью Бора.

При вращении электрона вокруг ядра по круговой орбите действуют силы притяжения, соответствующие закону Кулона. Они уравновешиваются центробежными силами. В данном случае мы исходим из рассматриваемой модели, независимо от того, что, в принципе, следует осторожно использовать представления из макромира для объяснения явлений в микромире, так как возникает «порочный круг»

Чтобы не усложнять задачу, мы не рассматриваем движение электрона по эллипсу. Естественно, проблемы, связанной с излучением ускоряющегося в эфире электрона, как следует из предшествующей главы, в модели, нет: подобное излучение само собой, что следовало бы из теории Лоренца, не происходит. Для выделения энергии требуется взаимодействие этого электрона с внешними зарядами.

Но мы согласимся с современной точкой зрения, что данная модель возможно является упрощением реальности. Тем не менее, она являлась основой для выдвижения гипотезы, что электрон обладает спином.

Согласно данной модели, получим известный результат:

$$\omega^2 = \frac{e^2}{r^3 m_e}, \quad (17.1)$$

ω , r , e , m_e — угловая скорость, радиус вращения, электрический заряд электрона, масса электрона.

При помещении атома в магнитное поле происходит изменение частоты вращения электрона и, соответственно, смещение спектральной линии — эффект Зеемана.

Данное смещение, применительно к рассматриваемому случаю, определяют по теореме Лармора, содержание которой приводилось в 5 главе — (5.12).

Согласно использованию данной теоремы, дополнительное изменение угловой скорости и, соответственно, частоты спектра излучения при введении магнитного поля в орбиту вращающегося электрона

$$\Delta\omega = \frac{eH}{2cm_e} \quad (17.2)$$

Между тем, в большинстве экспериментов формула (17.2) не соблюдается. Значительно лучшие результаты следуют из положения, что $\Delta\omega$ имеет вдвое большую величину.

Казалось бы, обстоятельства стандартные: *теоретические расчеты неверны*.

Но исправлять ранее принятые теории — это не в духе авторов волновой механики: «необходимо так их дополнить, чтобы «теория подтверждалась экспериментами»».

По гипотезе Уленбека и Гаутсмита, по которой электрон представляет собой вращающийся шарик, $\Delta\omega$ увеличилось вдвое [63].

Представление о природе спина электрона, связанном с его объемной вращающейся структурой, было отвергнуто, но понятие «спин электрона» заняло прочные позиции.

Определим: правомерно ли в данном случае использование теоремы Лармора по формуле (5.12)?

В 5 главе показано, что сходство в структуре формул для силы Лоренца с силой Кориолиса, послужившей основой для теоремы Лармора, не является случайностью.

Магнитная напряженность $\mathbf{H}$ отражает воздействие вращающихся электрических зарядов в контуре тока, создающего магнитное воздействие. Соответственно, сила Лоренца есть сила инерции Кориолиса, возникающая в заряде вне контура. Но в данном случае фигурируют сила инерции по отношению к электрическим, а не гравитационным зарядам.

В соответствии с формулировкой теоремы Лармора (5.12):

$$o_k = \frac{qH}{2cm} ,$$

мы вращаем систему координат в центре орбиты движения электрона. При действии магнитного поля мы добиваемся такой скорости вращения координат, при которой возникшая во вращающейся системе сила Кориолиса станет равной силе Лоренца. В этой вращающейся системе координат отсутствует магнитное поле. Авторы, использующие теорему Лармора, принимают добавление угловой скорости электрона равным указанной угловой скорости координатной системы.

Но в данном случае использование этой формулы не соответствует условиям ее применения: формула верна *«при условии, что остальные силы остаются те же»*.

Между тем до введения магнитного поля уже действовала сила инерции — центробежная сила, связанная с вращением электрона. Во вращающейся системе координат центробежная сила меняется (изменение соответствует силе Кориолиса), но по отношению к ω происходящее суммирование нелинейное.

В связи с изложенным неверным использованием теоремы Лармора (не исключено, что и самим автором) определим изменение угловой скорости электрона в модели Бора при наличии магнитного поля естественным путем — рассматривая те изменения в модели, которые отражены в формуле (17.1). Аналогичный вывод приводит Дж. Томсон [123].

При наличии магнитного поля и $\mathbf{H}$, перпендикулярном плоскости орбиты электрона, в выводе уравнения (17.1) к центробежным силам прибавляется или отнимается сила Лоренца.

Приводим результат, в котором в выражении для $\Delta\omega$ пренебрегается различие между $\Delta\omega + \omega$ и ω :

$$\omega^2 = \frac{e^2}{r^3 m_e} \pm \frac{eH\omega}{cm_e} \quad (17.3)$$

или:

$$\omega = \frac{e^2}{r^3 m_e \omega} \pm \frac{eH}{cm_e}.$$

Соответственно:

$$\Delta\omega = \pm \frac{eH}{cm_e} \quad (17.4)$$

При определении ω путем решения квадратного уравнения с последующим разложением корневого выражения в степенной ряд получим аналогичный результат [8].

Таким образом, приходим к выводу, что в рассмотренном случае изменение угловой скорости электрона имеет величину, которую приписывают наличию спина электрона, правда, при некотором смещении центральной части.

Видимое «расщепление» линий связано с тем, что одновременно регистрируются спектры молекул с противоположным направлением вращения электрона.

Наличием спина электрона объясняют еще одно несоответствие теоретических расчетов и экспериментальных данных. Оно имеет место при обосновании «эффекта Эйнштейна — де Гааза» [63, 124-126].

Данное явление заключается в повороте свободно подвешенного стержня из материала, поддающегося намагничиванию, под действием магнитного поля.

Этот эффект связан с тем, что вращающиеся в атомах электроны, имеющие, кроме заряда, гравитационную массу, образуют одновременно магнитный момент M_e и механический момент M_g [62].

Соотношение

$$\frac{M_e}{M_g} = \frac{e}{2cm_e}. \quad (17.7).$$

Однако эксперименты, проведенные Стюартом и Баком [63], дали для данного отношения вдвое большие значения. Это несоответствие объясняют наличием спина электрона.

Дасм обоснование, связанное с неверной моделью процессов при их трактовке авторами экспериментов.

Предполагается, что механический момент вращающегося электрона, в соответствии с третьим законом Ньютона, равен моменту стержня с обратным знаком.

Между тем этот закон верен для изолированной системы. В данном же случае, в систему входит катушка, намагничивающая стержень, связанная с Землей.

Каким образом механический момент электрона, вращающегося в атоме, передается каркасу или остову стержня?

Очевидно, имеет место гироскопический эффект и стержень закручивают силы прецессии, возникающие при изменении наклона оси вращения электрона.

Абстрагируясь от механики этого процесса, рассмотрим упрощенный случай, в котором атомы в магнитном стержне, в процессе намагничивания меняющие ориентацию, связаны между собой «упругими связями». При снятии магнитного воздействия атомы возвращаются в исходное неупорядоченное положение.

Силовое воздействие на вращающиеся электроны со стороны намагничивающей катушки передается через воображаемые упругие связи остову стержня. Так как мы используем общие законы сохранения в механике, то подобное упрощение не играет роли.

После прекращения подачи импульсного магнитного воздействия стержень представляет собой уже изолированную систему и приобретенный электронами суммарный механический момент в процессе размагничивания, благодаря воображаемым «упругим связям», в *равных* долях распределяется между остовом стержня и вращающимися электронами (т. е., благодаря свободной подвеске стержня, в нем должен сохраниться какой-то остаточный магнетизм).

Но мы можем оценить только момент остова стержня, который оказывается вдвое меньшим *суммарного* механического момента вращающихся электронов при полной одинаковой ориентации их осей вращения, создаваемой магнитным полем.

Принципиальная схема этого процесса в упрощенном виде отражена на рис. 17.1.

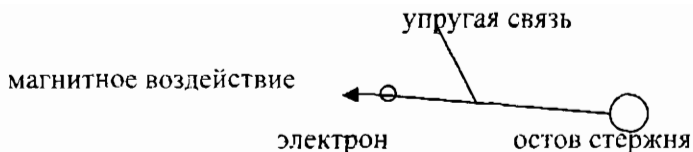


Рис. 17.1

Если же намагничивание осуществляется переменным током, как это происходило в экспериментах Эйнштейна и де Гааза [122], и при этом достигается резонанс, то, в случае достаточно высокой добротности системы, связь с возбуждающей катушкой может быть минимальной и стержень можно считать изолированной системой.

При этих условиях можно определять механический момент по формуле (17.5). Именно это и имело место в опытах Эйнштейна и де Гааза. Правда, чтобы не было противоречий с «теорией», от этих результатов Эйнштейн впоследствии отрекся, сославшись на неточность эксперимента.

Мы показали, что исходные обоснования наличия спина у электрона не состоятельны.

Но, возможно, частицы — электрон, позитрон, которым приписывается значение момента количества движения — спина равным $\frac{1}{2}$ (т. е. — $\frac{1}{2}\hbar$), в действительности, не имеют спина.

Можно сделать вывод, что гипотеза о существовании спина электрона еще требует экспериментального уточнения.

Как и в отношении других разделов современной трактовки квантовой механики, требует уточнения и соответствующая им теоретическая база. Наличие в ней парадоксов и логических противоречий, по тем или иным причинам, может вызвать интерес — но это в том случае, когда это соответствует данным опыта — если же это теоретическая интерпретация, то *логические противоречия являются основанием для признания теории неверной*.

Следует искать другую теорию, либо, как это ни неприятно, признать задачу нерешенной.

Но если у электрона и есть спин, то это однозначно, исходя из определений используемых терминов, говорит о наличии у электрона

объемной структуры и, соответственно, о том, что электрон включает определенные компоненты.

Этот вывод не соответствует официальной линии в физике, но, естественно, не является оригинальным.

Так, М. И. Каганов и И. М. Лифшиц определили спин элементарной частицы как механический момент частицы, структура которой нам неизвестна [108].

Что касается наличия спина у протона, нейтрона, ядер атомов, то оно экспериментально установлено [104].

Наличие магнитного момента определено в опытах Штерна по дискретному отклонению пучка частиц в неоднородном магнитном поле.

Отношение магнитного момента к моменту количества движений уточнено по резонансному воздействию на поток частиц переменного магнитного напряжения.

При этом считалось «естественным», что, поскольку масса, например, протона в 1840 раз больше массы электрона, то и магнитный момент, в соответствии с формулой (17.7), будет во столько же раз большим [104]. Но он оказался в 3 раза меньшим «теоретического значения».

Показательный пример того, как в некоторых теориях ориентируются на формулы, не учитывая условия и вообще вывод этих формул.

В формуле (17.7) масса подвижной частицы совмещена с электрическим зарядом. В случае же с протоном «естественно» считать, что не вся его масса совместно с электрическим зарядом участвует во вращательном движении более мелких частиц, образующих протон.

В официально признанной квантовой механике вообще абстрагировались от образования магнитного момента и момента количества движения, следующих из их определения в классической механике и электродинамике.

Между тем приведенные данные, в отличие от «магнитного электрона» в квантовой механике, говорят о сложной структуре протона, о наличии орбитальных движений расположенных в нем более мелких частиц — мы не называем их «кварками», поскольку соответствующие гипотезы связаны с другими эффектами.

Авторы современной трактовки квантовой механики рассматривают квантовую механику и ТО как единую передовую научную кон-

цепцию. Между тем понятие «спина» частицы предполагает какую-то ориентацию вектора соответствующего момента количества движения. Но относительно чего?

— Относительно «наблюдателя»?

Представление о спине частиц, как, впрочем, и представление о «инерциальной системе» несовместимы с «принципом относительности» в СТО.

ИЗМЕНЕНИЕ ТРАКТОВКИ СООТНОШЕНИЯ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ ГЕЙЗЕНБЕРГА

Соотношение неопределенностей Гейзенберга базируется на формуле Планка (3.4).

Приводим трактовку «соотношения неопределенностей» Гейзенберга, отличную от авторской:

$$\Delta E \Delta t \geq h, \quad (18.1)$$

$$\Delta l \Delta p \geq h. \quad (18.2)$$

Эти формулы непосредственно следуют из определения понятия «квант» — действие, как дискретная величина, не может быть меньше кванта действия.

Согласно предложенной нами концепции, «неопределенность» при рассмотрении сопряженных параметров — энергии ΔE (имеется в виду соответствующая ей работа) и времени движения Δt , или количества движения Δp и перемещения Δl , — вызвана тем, что *эти параметры раздельно физически не существуют.*

В процессе взаимодействия существует и квантуется только один его показатель — действие S .

Любое воздействие включает все три (или два) параметра, указанные в (3.3)-(3.5), регистрируется тот, по которому отградуирован мерительный инструмент.

Например, пружинный динамометр, в зависимости от его градуировки, может измерять силу или длину, а возможно и время, если ориентироваться на длительность деформации пружины.

Точно так же, проявление количества движения невозможно без перемещения, а проявление энергии — вне времени движения.

Раздельное представление об этих характеристиках — условность, сформированная в нашем сознании, исходя из ориентации наших органов чувств.

Это положение подтверждается тем, что в выражение для элементарного действия, приведенное в 14 главе, не только не входит произведение таких параметров, как длина, время, энергия, количество движения, а они как независимые физические величины вообще отсутствуют (14.6):

$$\ddot{S}_g = h = \ddot{\kappa} \frac{g_G \dot{g}}{\sqrt{2c}},$$

где $\dot{g}$ — элементарный гравитационный заряд, g_G — суммарный гравитационный заряд космических тел, $\ddot{\kappa}$ — безразмерный коэффициент

Устраняется в соотношении Гейзенберга «принципиальная» «неопределенность», на несоответствие которой научному подходу указывали ряд ведущих ученых, в том числе, как отмечалось, и основатели квантовой физики Планк и Эйнштейн.

Создается впечатление, что в процессе взаимодействия кванты действия являются теми «кирпичиками», которые отражают «величину взаимодействия». Соответственно, можно уточнить (18.1и (18.2):

$$\Delta E \Delta t = K h \quad (18.3)$$

$$\Delta l \Delta p = K h \quad (18.3)$$

где K — целое число.

Но если в результате измерения параметров регистрируется не целое число, то это является либо результатом помехи, либо искажением сигнала измерительным устройством с соответствующим фильтром.

Но соответствующее искажение, которое может иметь случайный характер, не является проявлением «принципа неопределенности». «Принцип неопределенности» предполагает неопределенность истинного значения параметра, а не результата, вызванного помехой или его искажением, принципиальную неопределенность которым никто не приписывал.

Как видим, «соотношение неопределенности» связано только с квантованием действия. Между тем этот очевидный вывод трактуется Гейзенбергом и другими авторами, описывающими данное соотношение, иным образом:

«Соотношения неопределенности следуют из способа, которым связываются с помощью постоянной $\hbar$ корпускулярная и волновая сторона единых объектов вещества и излучения» [127, 128].

В 15 главе показано, что $\hbar$, даже применительно к электромагнитному излучению, трактуется только как характеристика, отражающая квантуемость действия, и никак не связана с волновой трактовкой квантовой механики. Как отмечалось, «принцип дуализма волны и частицы» не состоятелен, хотя бы потому, что реальные волны образованы частицами. Непрерывные же волны, противопоставляемые частицам, это абстракция, как и вообще представление о непрерывности.

Все эксперименты, якобы обосновывающие этот принцип, объясняются, применительно к потоку частиц, исключительно квантуемостью действия. Следовательно, соотношение неопределенности никак не связано с принципом корпускулярно-волнового дуализма.

Остановимся на признанной, авторской форме соотношения неопределенностей [95, 100]:

$$\Delta A \Delta B \geq \frac{\hbar}{4\pi}, \quad (18.5)$$

A и B — сопряженные параметры.

Данное выражение соответствует квантованию не действия, а величине, равной половине момента количества движения.

Гейзенберг — как и последователи его теории — судя по основополагающей по данному вопросу работе [127], был далек от представления сопряженных параметров и их произведения как дискретных величин и не ставил под сомнение «принципы» волновой механики — «дуализм волны и частицы» и «принцип неопределенности».

Он считал равноценным представление потока частиц в виде волновых пакетов и в форме их вероятностного нахождения в пространстве. При этом закон распределения вероятностей являлся непрерывной функцией.

Рассматривая в качестве сопряженных параметров количество движения частицы (p) и ее расположение в пространстве (l) (мы сохраняем, в данном случае, авторское обозначение), Гейзенберг определяет вероятность нахождения частицы с количеством движения Δp на интервале Δl и исходит из условия минимума $\Delta p \Delta l$.

При этом применяются формулы для вероятностей, соответствующих их классическому представлению. Так, при выводе используется соотношение дисперсий непрерывных функций.

В то же время вероятность, соответствующая «принципу неопределенности», предполагающему отсутствие каких бы то не было причин, не укладывается в рамки классической аксиоматики теории вероятностей.

Физический смысл уравнения (17.5) состоит в том, что под A и B подразумеваются не изменения значений параметров, как в (18.1) и (18.2), а их среднеквадратичные отклонения.

При этом, так как при выводе используется волновая функция, то предполагается, что возможные значения параметров соответствуют изменению по синусоидальному закону.

Уравнение (18.5) действительно неотделимо от «принципа дуализма волны и частицы», как и «принципа неопределенности».

Согласно же изложенной концепции, A и B неразрывно связаны. Нельзя осуществлять математические манипуляции отдельно с каждым параметром — рассматривать параметры как независимые волновые процессы и при этом заменять их на соответствующие среднеквадратичные значения.

Таким образом, простое и естественное по физическому смыслу соотношение, следующее из условия квантования действия, в трактовке Гейзенберга, вследствие его приверженности «принципам» волновой механики, оказывается результатом сложных математических преобразований с сомнительными исходными данными и полученным результатом.

Находит свое объяснение и широко обсуждаемый в научной и учебной литературе «мысленный эксперимент Эйнштейна — Подольского — Розена» [129,130].

Суть указанной статьи состоит в следующем.

Авторы определяют «реальность» физической величины по ее неизменности при той же самой системе, воздействующей на частицу. Между тем в соответствии с уравнением Шредингера, определяющим вероятность состояния физической величины, например, координаты частицы, она зависит от того, измерялась ли перед этим сопряженная физическая величина — количество движения. Следовательно, по мнению Эйнштейна с соавторами, уравнение Шредингера и, соответственно, «квантомеханическое описание», является «неполным».

Рассматривается, в частности, парадокс, когда имеются две аналогичные системы. Если в одной из них произведено измерение одного из сопряженных параметров, то «вторая система может оказаться в двух различных состояниях, описываемыми различными волновыми функциями [речь идет о параметре, который не измерялся]. С другой стороны, так как во время измерения эти две системы уже не взаимодействуют, то в результате каких бы то ни было операций над первой системой, во второй системе уже не может получиться ни каких реальных изменений» [129].

Возникает идея переноса значения изменения одной из частиц. Оно каким-то образом отражается на изменении параметров другой частицы.

Парадоксальность этого «мысленного эксперимента» пропадает, если считать, что, в соответствии с изложенной трактовкой соотношения Гейзенберга, сопряженные параметры, в частности, количество движения и его положение действительно не являются реальными — они раздельно не существуют. Измеряются не сами параметры, а их произведение. Значение каждого параметра — условность, определяемая мерительным инструментом. При измерении одно из сопряженных параметров мы фактически измеряем только одну величину — действие.

Вместо того, чтобы поставить под сомнение «квантомеханическое описание», как рассчитывали Эйнштейн с соавторами, сторонники официально признанной физики приплыли к выводу, что ситуация, описанная в статье, реально существует — происходит мгновенный перенос информации между частицами-двойниками о проведенном измерении одной из частиц [130,131].

Эксперимент, якобы подтверждающий подобную «телепатическую связь» между фотонами, в соответствии с идеей Белла, сказывается в корреляции их поляризации.

Данный вывод исследователей, проводивших соответствующий эксперимент, и приверженцев исключения «здравого смысла» в квантовой механике, связан с тем, что они изначально склонны были *верить* в подобную трактовку результатов. В связи с чем даже не рассматривались другие, очевидные объяснения результатов эксперимента. *Верующего* не так просто разубедить.

Самое простое — предположить, что изначально частицы-двойники имели какие-то общие характеристики одинаково влияющие на их особенность спустя определенное время.

Кроме того, этот эксперимент может быть объяснен тем, что на его результаты оказывает влияние не столько взаимодействие частиц, сколько внешнее воздействие, возможно из космоса, которое *одинаково* влияет на разнесенные в пространстве фотоны. То, что существует подобное глобальное воздействие на самые различные случайные процессы, доказывают многочисленные эксперименты, в основном, С. Э. Шноля [132].¹⁸

Таким образом, соотношение Гейзенберга мы представляем как сочетание параметров, образующих *только дискретные* значения действия.

1. «*Неопределенность*» промежуточных значений измеряемых параметров при одной и той же методике измерения *отражает не сами параметры, а внешнюю помеху или искажения*, вызванные измерительным устройством.

2. В действительности *измеряются не отдельные параметры, а действие*. Регистрация того или иного сопряженного параметра определяется тем, по какому параметру отградуирован измерительный инструмент.

Соответственно, регистрация одного из параметров не связана с предыдущей регистрацией другого параметра.

СВЯЗЬ ЭНЕРГИИ И МАССЫ ПРИ ЯДЕРНЫХ РЕАКЦИЯХ

19.1 Эквивалентность энергии и массы при ядерных реакциях в теории относительности

В настоящей работе подробно не рассматривается такая сложная проблема, как теория внутриядерных сил. Тем не менее, приводятся гипотезы, относящиеся к этой проблеме. Как считается, данная теория исходит из наличия специфических внутриядерных взаимодействий — «сильного» и «слабого». Эти специфические взаимодействия отличны не только от электрического, но и, подчеркнем, *гравитационного*.

Предметом анализа является следующий, основной элемент существующей теории, который *создает иллюзию* решения проблем, связанных с природой внутриядерных процессов.

В процессе ядерных реакций наблюдается изменение постоянства массы — *гравитационной* массы — распадающихся или синтезируемых ядер — «дефект массы».

Ни у кого из современных теоретиков не вызывает сомнений, что при этом для энергии связи соблюдается формула, универсальность которой для любых форм энергии фактически постулирована Эйнштейном:

$$\Delta E = \Delta m c^2, \quad (19.1)$$

где Δm в используемой нами терминологии — приращение или убыль суммарной гравитационной массы.

Выделению энергии соответствует уменьшение Δm и наоборот.

Подобная трактовка формулы — $E = mc^2$ (4.1) в ТО содержит серьезные противоречия и неясные моменты. Мы подробно останавливаемся на этих выводах в ТО, учитывая прочность их внедрения в современную науку и практическую значимость данного вопроса.

1. К внутриядерным силам относятся силы, определяемые «сильным», «слабым», электрическим и гравитационным взаимодей-

ствиями. Но силы гравитации между компонентами ядра при одинаковом расстоянии между взаимодействующими элементами ничтожны по сравнению с другими упомянутыми силами [105].

И, тем не менее, в приведенной формуле Эйнштейна энергия связи этих компонентов определяется изменением исключительно гравитационной массы. Наименование в ТО сочетания mc^2 «энергией покоя» говорит о том, что тело «в покое» обладает энергией, определяемой его гравитационной массой.

Но «энергия покоя», если исходить из положения, что выводы для значения этой энергии верны, соответствует энергии, связанной с перемещением частицы с массой m в пространстве, а не с «внутренней энергией» атомных ядер, определяемой силами связи компонентов ядра.

Между тем, по формуле (19.1) определяют энергию связи по величине массы образующихся при ядерном распаде или синтезе частиц и делают вывод об обязательном наличии не обнаруженных частиц, если баланс не сходится. Естественно, в этом случае справедливость формулы будет «соответствовать экспериментальным данным».

2. В ТО масса выступает в роли «топлива», отражающего величину запасенной внутренней энергии.

Приводим выдержку из работы Эйнштейна, которая соответствует современной точке зрения [134]:

«Но если грамм вещества содержит столь большое количество энергии, то почему это обстоятельство так долго оставалось незамеченным? Ответ достаточно прост: до тех пор пока эта энергия не выходит наружу, она остается незамеченной. Дело обстоит так же, как со сказочно богатым человеком, который никогда не тратит ни цента: никто не может сказать, насколько он богат» (выделение наше).

В выражении для кинетической энергии входит «масса». Но мы же не станем говорить, что во взорвавшемся артиллерийском заряде или бомбе источником энергии является в материал разлетевшихся осколков. Энергия содержалась во взрывчатом веществе заряда — реализовалась содержащаяся в нем химическая энергия.

Точно также в ядерной реакции реализована энергия внутри-ядерных сил, а не энергия, якобы содержащаяся в гравитационной массе разлетающихся компонентов атомного ядра.

В соответствии с теорией Вебера, выводы которой более известны как «принцип Маха», гравитационная масса частиц формируется гравитационным воздействием главным образом внешних гравитационных зарядов, в основном космических тел, а не силами внутриатомных взаимодействий.

3. Сам принцип ТО — «эквивалентность массы и энергии» выглядит странным, исходя из определения массы в современном изложении теоретической механики, особенно при его трактовке в ТО.

Масса — это коэффициент в выражении для силы или кинетической энергии.

Как может коэффициент в выражении для кинетической энергии быть эквивалентом самой энергии?

Массу можно рассматривать как эквивалент лишь максимально возможной кинетической энергии. Например, в соответствии с уравнениями Вебера,

$$T_{\max} = \frac{mu^2}{2} = mc^2 = -P_{\max}.$$

Между тем, величина максимально возможной кинетической энергии еще не означает, что внутренняя энергия вообще есть — кинетическая энергия может достигаться и в результате воздействия внешних сил.

Нет основания считать, что наличие или отсутствие внутренней энергии связано с массой тела.

Тот факт, что элементарным частицам приписывается определенная масса, отражает признанную ранее точку зрения, что масса соответствует «количеству вещества», которое соответственно, не может «пропадать» и «возникать». В теории Вебера это подтверждается тем, что индуцируемая космическими телами «масса покоя» практически неизменна и, во всяком случае, изменение массы не однозначно связано с изменением количества гравитационных зарядов. Между тем, из (19.1) вытекает следующая трактовка данной формулы:

«... принимая форму элементарных частиц, энергия может превратиться в вещество» [59].

Можно, правда, считать, что это неверная трактовка формулы и «масса покоя» зависит не только от «количества вещества», но и от «внутренней энергии» «покоящегося» тела. Но в выводах данной формулы в ТО не раскрывается суть «внутренней энергии», кроме утвер-

ждения, что «всякая инертная масса представляет собой запас энергии» [133]. Разницы «внутренней энергии», связанной, например, с температурой при использовании (19.1) нет — предполагается, что массы частиц до и после ядерной реакции измеряются в равных условиях.

Возникает необходимость проанализировать указанный вывод в ТО, не только с точки зрения верности и интерпретации математических выкладок, но и с точки зрения законности предпосылок для данного вывода.

Несостоятельность вывода Эйнштейном указанной формулы, отражающей связь энергии и массы, подробно изложена А. А. Логуновым в книге «Апри Пуанкаре и теория относительности» [18]. Логунов доказывает, что во-первых, данная формула ранее сформулирована Пуанкаре, а во-вторых, что вывод Эйнштейна грешит «логической необоснованностью».

Что касается авторства, то А. Пайс в биографии Эйнштейна отметил: «О частных случаях эквивалентности массы и энергии было известно на протяжении примерно 25 лет. Новизна работы 1905 г. заключалась в обобщении связи между ними» [125].

Как следует из 2 главы, аналогичная связь энергии и массы содержится и в уравнениях Вебера. А вот обобщение «эквивалентности массы и энергии» на все случаи, где используется термин «энергия», как показано ниже, как раз и является источником необоснованности выводов Эйнштейна при интерпретации формулы. Основные перечисленные вопросы, связанные с принципом «эквивалентности массы и энергии», относятся к ее признанной трактовке, сформулированной Эйнштейном.

Истоки «дефекта массы» были бы более понятными, если бы присвоить электромагнитному излучению, как это сделал Пуанкаре [18], соответствующую массу — гравитационную массу.

Причем подобный вывод напрашивался сам собой после того, как присвоили кванту электромагнитного излучения статус «частицы».

В этом случае «дефект массы», правда не полностью, объяснялся бы тем, часть ее выделилась бы с излучением.

Другое дело, что и подобная трактовка формулы требует физического обоснования, но обошлось же без обоснования, провозглашение «принципа дуализма волны и частицы». Но в рас-

смаатриваемом случае сделать подобный вывод было нельзя: *на обоснование «дефекта массы» претендует ТО.*^{2,3}

Это все же не решило бы всех проблем, так как надо было бы еще определить, каким образом, до момента излучения, наличие потенциальной энергии в ядре изменяло бы его массу. Да и энергия выражается не только в виде электромагнитной энергии, но и виде кинетической энергии разогнанных частиц.

Но самое главное, и в этом случае масса, возможно содержащаяся в излучении, не является источником энергии — ее величина, в связи с постоянством скорости света (кинетическая энергия включает массу и скорость), лишь *отражает* работу внутриядерных сил.

Независимо от разгромного содержания по данному вопросу в книге А. А. Логунова, мы рассмотрим с принципиальных позиций выводы Эйнштейна в ТО.

Традиционно, автор ТО и ее сторонники упускают из виду, что если вывод формулы (4.1)

$$E = mc^2$$

связан с преобразованиями Лоренца в ТО, то значение E — «кажущееся».

Мы тоже в настоящем анализе искусственно «закрываем глаза» на этот фактор, хотя он положен в основу преобразования Лоренца в ТО.

Будем *условно* считать, что то, что «кажется» любому произвольно выбранному «наблюдателю», является действительным. Иначе формула (19.1) становится бессмысленной.

Но для чего нужна эта мистическая условность?

— Таким образом, мы пытаемся выяснить: действительно ли формула (4.1), *независимо от верности ТО*, является универсальной и аналогичной закону сохранения энергии, как это в настоящее время принято.

Представляет также интерес выяснить, *в какой мере данные выводы в ТО согласуются с теориями, не требующими приведенной условности, — с теорией Вебера и эфирными теориями Лоренца и Пуанкаре.*

19.2 «Энергия покоя» в теории относительности и в уравнениях Вебера.

Отметим, что трактовка Эйнштейном принципа «эквивалентности массы и энергии» распространяется на любой вид энергии, включая и энергию, определяемую электрическим зарядом тела [16].

С одной стороны, «если тело отдает энергию L в виде излучения, то его масса уменьшится на L/c^2 » [16], « пусть M — атомный вес распадающегося атома, m_1, m_2 и т. д. — атомные веса конечных продуктов распада; тогда

$$M - \sum m = \frac{E}{c^2},$$

где E — энергия, выделяемая в единицу времени при стационарном распаде» [131].

С другой — рассматривается увеличение энергии тела, вследствие повышения кинетической энергии и, как следствие, — повышении температуры. При этом

«приращение энергии ΔE рассматриваемого тела всегда должно соответствовать приращению массы $\Delta E/c^2$ » [57], «увеличение энергии тела на величину E должно сопровождаться увеличением его массы на величину E/c^2 » [133].

Между тем, изменение энергии при распаде ядра (или синтезе) предполагает изменение «массы покоя» при электромагнитном излучении, а не изменение массы, связанное с движением объектов — «массы движения». Имеется в виду состояние «покоя» относительно «наблюдателя» в ТО, относительно эфира в теории Лоренца, относительно других тел, обладающих гравитационным зарядом, в теории Вебера.

Именно представление гравитационной массы неподвижного тела как источника энергии, лежащее в основе уравнения (19.1), взяла на вооружение современная официальная физика. Оно рассматривается на уровне закона сохранения энергии.

Анализ вывода выражения для «энергии покоя» в ТО, послужившего основанием для утверждения об эквивалентности массы и энергии, приведен в 8 главе.

Учитывая практическую значимость этого анализа, в данном разделе повторим отдельные его положения применительно к рассматриваемому вопросу.

Формула (4.1) выводится в ТО, исходя из формулы для, так называемой, «релятивистской кинетической энергии» (8.7) [16],[15],[24]:

$$T'' = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} - T_0.$$

При $v = 0$ $T = 0$, а, соответственно, и $T'' = 0$, поэтому

$$T_0 = mc^2$$

«называют» «энергией покоя».

Данная формула следует из используемой при выводе равенства (глава 8):

$$dT'' = d(mv)v,$$

T'' — кинетическая энергия, приобретаемая частицей с массой m , при изменении скорости с 0 до v при условии соблюдения преобразования Лоренца в ТО (см. 6 главу).

Но самое интересное, что, если представить первый член (8.7) в виде степенного ряда — а именно подобное представление данного выражения можно реально воспринимать ¹¹ — то так называемая «энергия покоя» в (8.9) вообще **пропадает** — T_0 сокращается:

$$T'' = \frac{m}{2}v^2 + \frac{3m}{8}\frac{v^4}{c^2} + \dots \quad (18.2)$$

Между тем, изменение массы при излучении энергии, с учетом закона сохранения энергии, определялось формулой (8.7) [16],[17], [24].

С какими же физическими величинами можно сопоставить каждый из членов уравнения (8.7)?

Первый член «назван» «полной энергией». Соответственно, второй член — «энергия покоя» должен являться «потенциальной энергией».

Но потенциальная энергия, как и энергия вообще, должна определяться какими-то силами и перемещениями тел, на которые эти силы действуют. Но в ТО ничего этого нет. Смысл имеет только разность двух членов формулы.¹⁹

Но зато *определенный физический смысл имеет «энергия покоя», соответствующая (4.1) в уравнениях Вебера и в эфирной теории Лоренца.*

Как неоднократно указывалось выше, из рассмотренной теории Вебера следует, — а это, как показано в *9 главе*, соответствует и выводам эфирной теории Лоренца — что E в формуле $E = mc^2$ действительно отражает потенциальную энергию неподвижного тела. Но для гравитационной массы — а это и имеется в виду в ТО — *данная энергия отрицательная*. Т. е. ее величина говорит не о возможном выделении энергии, а, наоборот, — о той энергии, которую необходимо затратить, чтобы тело достигло максимально возможной скорости.

Энергия, соответствующая $E = mc^2$, в уравнениях Вебера — это энергия, определяемая перемещением частиц в пространстве. и, по крайней мере, непосредственно *не связана с внутриядерной энергией*. При этом значение массы m в данной формуле определяется гравитационным воздействием космических тел, что хорошо подтвердили расчеты в *14 главе*, и, опять же, *не связано с внутриядерными процессами*.

Но, если рассматривать потенциальную энергию тела с массой m не в связи с его ускорением в пространстве, а по отношению к другому телу (когда тела притягиваются) и при этом выделяется энергия, то это тело имеет уже не *отрицательную, а положительную* потенциальную энергию, не связанную непосредственно с величиной mc^2 .

19.3 Вывод уравнения $E = mc^2$ в теории относительности

Рассмотрим доказательство «эквивалентности массы и энергии» в ТО [16,17].

Данные «доказательство» соответствуют оценке М. Джеммера [19,18]:

«Курьзным случаем в истории научного мышления является тот факт, что собственный вывод Эйнштейном формулы $E = mc^2$, как он дан в его статье “Annalen der Physik”, был логически ошибочным. Действительно, то, что для неспециалиста известно как *наиболее знаменитая математическая формула из когда-либо открытых в науке* (William Cahn “Einstein, a pictorial biography”. New York: Citadel, 1955. p. 26 [аналогичная характеристика дана Д. Боданисом [10]]), было лишь результатом *petiti principia*, т. е. аргументом основанном на выводе из положения, которое само еще требует доказательства» (выделение в цитируемом источнике).

Приводим собственный анализ данных доказательств.

Эйнштейн в различных вариантах своих «доказательств» отмечал, что данная формула, отражающая «принцип эквивалентности энергии и массы», является следствием преобразований Лоренца.

В подобных доказательствах, выявляющих фундаментальные закономерности, должна существовать простая идея. Доказательство не может выглядеть как результат «аккуратных» математических выкладок, в итоге которых возникает «неожиданная» закономерность.

Преобразования Лоренца в ТО отражают изменения в подвижном объекте длины, времени и ускорения (соответствующее изменению массы), связанные с восприятием этих параметров «неподвижным» «наблюдателем».

Следовательно, *это восприятие определяется движением объекта в пространстве* и, соответственно, оценки изменений кинетической энергии движения в данном пространстве.

Но каким образом «наблюдатель», ориентируясь на указанные измененные параметры, оценит *внутреннюю энергию* подвижного объекта? Внутренняя энергия может яв-

ляться, например, потенциальной энергией сжатой пружины или потенциальной энергией внутриядерных сил атома.

Преобразование Лоренца дает возможность определить лишь потенциальную энергию, связанную с перемещением объекта.

Мы можем сразу заключить, что, *исходя из преобразований Лоренца*, в подтверждение п. 3 предыдущего раздела, *определение потенциальной внутренней энергии движущегося тела принципиально невозможно*. Но рассмотрим первоначальный вывод в ТО [16].²⁰

В выводе рассматриваются перемещающиеся друг относительно друга тела, одно из которых посылает луч света с энергией L . Приводятся математические преобразования с использованием преобразований кинетической энергии согласно преобразований Лоренца. В результате следует вывод: «... если тело отдает энергию L , то его масса уменьшается на L/c^2 ».

Но все дело в том, что в основе, как само собой разумеющаяся, использована формула:

$$E_0 = E_1 + L,$$

где E_0 , E_1 — кинетическая энергия тела до и после излучения.

И так как по условиям схемы скорость подвижного объекта не менялась, то делается вывод, что должна меняться масса.

Но внутренняя энергия может меняться другим образом, например, за счет изменения температуры — энергии подвижных молекул.

Рассмотрим и более поздний «элементарный вывод» указанного принципа [17].

В данном доказательстве, наряду с объемными математическими выкладками, в основе лежит сходный прием при рассмотрении неупругого соударения двух тел.

Внутренняя энергия отождествляется с «массой покоя». Но «энергия покоя» отражает энергию при перемещении в пространстве, но не внутреннюю энергию. Соответственно, как было показано, и «масса» это гравитационная масса, отражающая инерцию опять же при перемещении в пространстве.

Как неоднократно показано, в этом случае «энергия покоя» вообще не соответствует, в отличие от внутренней энергии, источнику энергии.

Возникает все же естественный вопрос, требующий уточнения:

Если не преобразование Лоренца в ТО, то какие причины в действительности определяют наличие «дефекта массы» и его зависимость от выделяемой электромагнитной энергии при ядерных реакциях?

19.4 Проблемы обоснования «дефекта массы»,

«Дефект массы» можно считать экспериментально установленным феноменом.

Он сводится к тому, что при радиоактивном распаде или синтезе атомного ядра, протекающих с выделением энергии, суммарная массы участвующих в реакции частиц, а именно — нуклонов уменьшается. Т. е. масса атомного ядра меньше суммарной массы изолированных нуклонов, входящих в ядро.

Этот дефект массы, исходя из формулы $E = mc^2$, считается соответствующим «энергии связи».

Однако, как было показано, ТО это не обосновывает. Не обосновывает этот феномен и эфирная теория Лоренца и уравнения Вебера, которые не охватывают особенности внутриядерных сил и их связи с внешним гравитационным воздействием.

Следовательно, этот вопрос требует дополнительного обоснования. В данной работе приводятся гипотезы, проясняющие эту проблему. Но, естественно, учитывая относительную новизну подобной постановки вопроса, мы не претендуем на безусловную верность и завершенность решения проблем.

Выделяемая при ядерных реакциях энергия включает два вида: энергию внутриядерного излучения и кинетическую энергию разогнанных частиц.

Соответствие выделяемой электромагнитной энергии формуле (4.1) сформулирована Пуанкаре [18] и, как отметил Пайс, Ф. Газенорлем (1904) [125], которые приписали электромагнитному излучению массу.

Можно считать, что соответствие этому типу энергии формуле (4.1), связанной с дефектом массы, подтверждена опытом [136,137].

Но этот вывод еще требует обоснования, так как электромагнитное излучение не обладает массой не только в ТО, но и в

соответствии с уравнениями Вебера, исходя из которых масса связана с наличием зарядов, в частности, гравитационных зарядов. Исходя из изложенной модели взаимодействия зарядов, следовало бы предположить существование у ПЧ, образующих электромагнитное излучение, своих ПЧ.

Аналогичный вывод в отношении кинетической энергии разогнанных частиц не только требует обоснования, но и нуждается в экспериментальном уточнении.

Первоначально рассмотрим дефект массы при этом виде выделяемой энергии.

Исходим из положения, что масса тел индуцируется окружением космических тел.

И вот каким-то образом при объединении нуклонов ядре их масса становится меньше. Создается впечатление, что нуклоны частично «изолируют» друг друга от внешнего гравитационного воздействия.

Попытаемся в данном случае применить «принцип эквивалентности массы и энергии».

Как отмечалось, в соответствии с уравнениями Вебера, E в формуле (4.1) — энергия, которую нужно затратить, чтобы тело разогнать до предельной скорости. Если нуклоны объединятся в ядре, то, как следует из опыта, суммарная масса уменьшится и суммарное значение E тоже уменьшится. Следовательно, закон сохранения энергии требует, чтобы объединение нуклонов в ядре сопровождалось затратой энергии.

Но в соответствии с феноменом «дефекта массы» подобное объединение сопровождается выделением энергии. По признанной трактовке феномена этот феномен объясняется именно формулой (4.1). Как видим все обстоит как раз наоборот, если m соответствует обычной гравитационной массе.

Между тем, использование приведенного принципа будет возможно, если учесть, что источником выделяемой энергии является не гравитационное воздействие космических тел, а энергия внутриядерных сил. В этом случае m — масса специфических внутриядерных сил, которая не сказывается на весе тел и инерции при перемещении их в пространстве. Обозначим ее m_0 .

При этом потенциальная энергия внутриядерных сил будет, в отличие от использования для нее выражения mc^2 , положительной (глава 2).

Выделяемая энергия от этих сил будет равна $m_a(r_a)c^2$, если разогнанные частицы достигнут предельной скорости, где r — расстояние между частицами.

Следует вывод: нет основания считать, что для второго вида выделяемой энергии, если даже она сопровождается уменьшением расчетной массы, справедливым является формула (19.1).

Между тем, если независимо от выделяемой энергии ядерные реакции сопровождается уменьшение суммарной массы, то это требует объяснения. Но это *при условии*, что указанное уменьшение расчетной массы, связанной с «уносом» ее электромагнитным излучением недостаточно.

Из изложенных далее соображений следует, что как раз этого условия нет.

Собственно, и наличие нейтрино первоначально было «обнаружено» из за того, что нарушался расчетный баланс между выделяемой энергией и изменяемой массой. То, что справедливость формулы (4.1) в любых случаях не вызывало сомнения, свидетельствуют и другие методы обработки результатов экспериментов: определение массы нейтронов и т. п.

Как следует из определение массы, исходя из уравнений Вебера, уменьшение массы в атомном ядре возможно из за уменьшения числа гравитационных зарядов или уменьшения фактора, определяющего «эффективность» этих зарядов. Можно предположить, что в результате ядерных реакций число зарядов не меняется, а вот указанный «фактор» в виде ПЧ как раз и уносится электромагнитным излучением. Т. е. электромагнитное излучение все же не обладает «массой», присутствующей в обычных частицах.

Следовательно, два вида выделяемой энергии сопровождаются общим изменением суммарной массы участвующих в реакции нуклонов.

Как же объяснить уменьшение масс нуклонов, когда они «упакованы» в атомном ядре?

В этом случае нарушаются формулы Вебера.

В этих формулах не учитывается, что увеличение гравитационного воздействия не является беспредельным.

Считается, что сближение частиц и, соответственно, величина воздействия зарядов ограничиваются минимальным значением длины. Но, исходя из изложенной в 14 главе гипотезы, в которой простран-

ство определяется гравитацией, все обстоит наоборот: минимальная длина связана с ограниченным значением гравитации.

Из изложенной в *10 главе* модели взаимодействия зарядов следует, что сила взаимодействия связана с числом входящих и выходящих ПЧ. Если возможное их число ограничено, то при близком «контакте» зарядов ограничивается и возможная эффективность зарядов, которая сказывается не только на взаимодействии сближенных зарядов, но и на взаимодействии их с внешними зарядами. «Излишек» ПЧ «уносится» электромагнитным излучением.

19.5 Проблема внутриядерных сил

Мы подходим к проблеме природы внутриядерных сил.

Будем исходить из допущения, что других взаимодействий кроме электрического и гравитационного не существуют. При расстояниях, соизмеримых с размерами атомных ядер, свойства этих взаимодействий сильно меняется.

Гравитационное взаимодействие элементарных частиц на несколько десятков порядков меньше электрического [105]. Но мы не знаем, как меняются законы взаимодействия при сверхмалых расстояниях, когда взаимодействие, к тому же, меняется «скачком». Что является порогом для смены величины взаимодействия, по которому и судят о размерах элементарных частиц, — расстояние или значение силы?

Эти соображения приводят к допуску, что «сильное взаимодействие» — это то же гравитационное взаимодействие, но при расстояниях, соответствующих масштабам атомного ядра.

Возможны возражения — слишком слабым является гравитационное взаимодействие в привычных масштабах расстояния.

— Но в привычных масштабах расстояния. «сильное» или «слабое» взаимодействия, по крайней мере, формально совсем не фиксируются.

При сближении в ядре протонов или нейтронов их взаимное гравитационное воздействие многократно повышается.

Приводим соответствующие гипотезы:

1. Внутриядерные взаимодействия ограничиваются только электрическим (электромагнитным) и гравитационным.

Энергия гравитационного взаимодействия ничтожна по сравнению с «сильным» и «слабым» взаимодействиями. Но то, что энергия этих взаимодействий оценивается гравитационной массой, говорит о том, что так называемые *сильное и слабое взаимодействия имеют гравитационную природу*. Можно считать, что данные взаимодействия соответствуют гравитационному, но в условиях, отличных от условий макромира.

2. При уменьшении расстояния между взаимодействующими внутриядерными частицами сила взаимодействия ограничивается не «размерами» частиц, а определенным пороговым значением самой силы.

При этом данные пороги у электрического и гравитационного если и не равны, то существенно не отличаются. Соответственно, значительно отличаются *расчетные значения расстояния между взаимодействующими частицами, которые соответствуют пороговой силе электрического и гравитационного воздействия*.

Мы не знаем, сохраняют ли свой вид уравнения Ньютона и Вебера на сверхмалых расстояниях между взаимодействующими частицами. Вполне вероятно на подобных расстояниях сказываются квантовые эффекты. Поэтому соответствующие малые значения расстояний являются условными.

3. Гравитационное воздействие частицы на другие внешние объекты не безгранично. Величина *суммарного* силового воздействия также имеет определенный порог. Следовательно, значительное увеличение гравитационного силового воздействия между двумя частицами, *с учетом 1-ой и 2-ой гипотез*, снижает величину гравитационного взаимодействия с удаленными космическими телами, что, в соответствии с теорией Вебера, соответствует уменьшению массы взаимодействующих частиц.

В качестве варианта данной гипотезы, ближе соответствующего принятой оценке «дефекта массы», можно исходить не из наличия *порога суммарного взаимодействия*, а из *определенного суммарного значения энергии связи гравитационного заряда со всеми другими зарядами*.

В данном варианте также имеется верхний порог энергии связи, но в отличие от первого варианта, он же является и нижним порогом.

Этот вариант предполагает принципиальную неточность закона тяготения Ньютона, как и соответствующего уравнения Вебера. Она незаметна при взаимодействии обычных макрообъектов из-за подавляющей доли их энергии связи с космическими объектами.

Следует также учитывать, что *выделяемая энергия при ядерных реакциях определяется не только изменением гравитационной энергии связи, но и электрической энергии.*

19.6 Проблема «превращения вещества в энергию и энергии — в вещество»

Наименование данного раздела соответствует, в частности, точке зрения Гейзенберга, который считал, что энергия может превращаться в вещество [59]. К свойствам «вещества», ориентируясь на классическую механику и на ТО, относят, в первую очередь, массу.

Но, исходя из следствий уравнений Вебера, вместо «массы» следует к основной характеристике вещества относить его заряд.

В соответствии с изложенными гипотезами в процессе ядерных реакций число гравитационных зарядов не меняется, несмотря на изменение их массы.

Но существует и другой феномен, сопутствующий «уничтожению» и, наоборот, «зарождению» вещества. Это «аннигиляция», в частности, электрона и позитрона.

Можно предположить, что природа аннигиляции аналогична процессам при ядерных реакциях.

Будем исходить из положения, что при аннигиляции электрона и позитрона ядра в этих частицах сохраняются. «Шуба» же этих частиц, состоящая из электрических ПЧ, объединенных в электромагнитное излучение, «удаляется».

Возвратимся к процессам при ядерных реакциях.

Рассмотрим вопрос о связи выделяемого электромагнитного излучения при ядерных реакциях с законами электродинамики. Как мы

отмечали, фотон, в виде определенного кванта электромагнитного излучения, не существует.

Энергия электромагнитного излучения при ее выделении атомами выражается формулой $\nu = \frac{\Delta E}{h}$. Но при этом ν имеет, согласно модели Бора, вполне определенный физический смысл: это частота вращения электрона, а изменение данной частоты соответствует изменению радиуса вращения. При радиоактивном же распаде ядра говорится лишь об изменении состояния ядра и изменении в связи с этим энергии.

Мы тоже не можем предложить удовлетворительную модель, но этот вопрос требует уточнения. При этом надо иметь в виду, что в процессе излучения электрон или другой носитель электрического заряда должен совершать колебательное или вращательное движение с частотой ν .

Приводим одно из возможных объяснений образования данного электромагнитного излучения:

В процессе ядерных реакций образуются и пропадают атомы или атомоподобные структуры, которые и образуют электромагнитное излучение.

При аннигиляции же электрона и позитрона частота « γ -кванта» определяется, вероятно, частотой вращения объединяемых частиц в позитронии, предшествующем данному объединению.

Таким образом, данная аннигиляция не означает, что после нее остается «пустое место». Возникает неясное образование — частица, содержащая электрические и гравитационные заряды, но, вероятно, частично, лишенная своих ПЧ.

Остается открытым также вопрос: все ли электрические и гравитационные ПЧ как при ядерных реакциях, так и в процессе аннигиляции, выделяются в виде электромагнитного излучения.

Как отмечалось в *14 главе*, подобные «неполные фотоны» могут соответствовать различным нейтрино.

19.7 Проблема единого взаимодействия

Об общности гравитационного и электрического воздействия говорит идентичность закона Кулона и закона тяготения Ньютона.

Мы высказывали предположение, обосновывающее «дефект массы», что гравитационные ПЧ при ядерных реакциях «улетают» вместе с электромагнитным излучением. Подобное предположение аналогично допущению, что электромагнитное излучение как бы обладает гравитационной массой.

О связи электрического излучения с гравитацией свидетельствует ориентация и скорость излучения в пространстве, которое, по предположению, изложенного в 14 главе имеет гравитационное происхождение. Такое впечатление, это излучение подчиняется первому закону Ньютона.

Энергия γ -квантов, возникающих при аннигиляции электрона и протона имеет порядок определяемый гравитационной массой — mc^2 .

Мы уже приводили доводы, исключающие наличие массы у электромагнитного излучения, но эффект изменения массы у излучателя или приемника излучения возможен при принятии следующих, как нам представляется, маловероятных гипотез, не исключающих, а дополняющих предшествующие.

Эти гипотезы существенно меняют представление о зарядах в уравнениях Вебера. Основа данных гипотез указывалась в 1 и 15 главах и не является оригинальной. Но введение данных гипотез в содержание тех глав ничего не давало.

1. Гравитационный заряд как самостоятельный элемент не существует. Он образуется при объединении отрицательного и положительного электрического зарядов.

Соответственно, не существует отдельная гравитационная ПЧ — она образуется при объединении воздействия положительной и отрицательной ПЧ.

Вопреки принятому постулату, полной симметрии взаимодействия электрических зарядов при подобном объединении нет. Кроме известного взаимодействия, электрические заряды дополнительно притягиваются. В соответствии с данными о взаимодействии электронов и позитронов, которые приняты за дискретные носители элементарных электрических и гравитационных зарядов, это дополнительное притяжение составляет $4,166 \cdot 10^{-42}$ от притяжения разноименных электрических зарядов между собой. Соответственно, гравитационная масса нуклонов образуется объединением элементарных зарядов, т. е. электрических зарядов, равных зарядам электрона и позитрона.

Возникшее таким образом гравитационное воздействие образуется не обязательно при расположении электрических зарядов «в одной точке», оно происходит и в том случае, когда электрические заряды удалены друг от друга, но вместе воздействуют на другие заряды.

Аналогичным образом при взаимодействии подвижных электрических зарядов образуется и магнитное воздействие.

2. При выделении электромагнитной энергии вместе с электрическими ПЧ, соответственно, удаляются и образованные ими гравитационные ПЧ.

Удалению гравитационных ПЧ, в соответствии с 3 гипотезой в предшествующем разделе, соответствует уменьшение гравитационного взаимодействия и, как следствие — уменьшение гравитационной массы излучающего тела, образованной воздействием космических тел.

Подобное уменьшение массы, как отмечалось, *не означает*, что сами ПЧ и, следовательно, электромагнитное излучение обладают массой — это прерогатива обычных частиц, не обладающих определенной скоростью.

Можно сказать, что электромагнитное излучение само не обладая «массой», тем не менее, несет элементы, формирующие массу частиц.

Если ориентироваться на изложенную в 14 главе гипотезу, то о связи электрического излучения и вообще процессов, определяемых электрическими зарядами, с гравитацией говорит то, что пространственные измерения — линейные размеры, направление прямой линии определяются гравитационным воздействием космических тел.

В соответствии с данными гипотезами, уравнения Вебера, относящиеся к взаимодействию электрических зарядов (1.4), (1.5) (а соответственно, и входящий в эти уравнения закон Кулона) предстанут в следующем виде:

$$F = q_1 q_2 (1 \mp \gamma) \left[\frac{1}{r^2} - \frac{1}{2c^2 r^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 + \frac{1}{c^2 r} \left(\frac{d^2 r}{dt^2} \right) \right], \quad (19.3)$$

$$P = \frac{q_1 q_2 (1 \mp \gamma)}{r} \left[1 - \frac{1}{2c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 \right], \quad (19.4)$$

$$\gamma = 4,166 \cdot 10^{-42},$$

где «-» соответствует зарядам одного знака, «+» — разного знака.

Взаимодействие электрических зарядов включает две составляющие, которые можно назвать «электрической» и «гравитационной».

Если обе взаимодействующие частицы включают равные по абсолютному значению разноименные заряды, сумма которых обозначена $\tilde{q}$ и является, соответственно, электрически нейтральной,

$$F = -\tilde{q}_1 \tilde{q}_2 \gamma \left[\frac{1}{r^2} - \frac{1}{2c^2 r^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 + \frac{1}{c^2 r} \left(\frac{d^2 r}{dt^2} \right) \right], \quad (19.5)$$

$$P = -\frac{\tilde{q}_1 \tilde{q}_2 \gamma}{r} \left[1 - \frac{1}{2c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 \right]. \quad (19.6)$$

Соответственно, в рассматриваемых случаях

$$g = \sqrt{\gamma \tilde{q}} = 2\sqrt{\gamma} |q| = 4,082 \cdot 10^{-21} |q|. \quad (19.7)$$

Естественно, данные формулы не предназначены для замены в практических целях ранее приведенных формул Вебера.

Не исключено, что в процессе объединения электрона и позитрона происходит образование частицы с элементарным гравитационным зарядом (в приведенных ранее формулах величина гравитационного заряда вдвое меньшея).

Образованную таким образом частицу с зарядом $\tilde{q}$, по созвучию с «электроном», можно назвать «гравитоном», хотя этот термин используется как наименование гипотетической безмассовой частицы в значении, аналогично «фотону», кванта гравитационного излучения.

Сам факт, что в процессе аннигиляции частиц ПЧ удаляются в виде электромагнитного излучения, свидетельствует о том, что удаляется и гравитационная составляющая электрических зарядов, что также подтверждает приведенные гипотезы о причинах снижения грави-

гравитационной массы при электромагнитном излучении. Кстати, энергия этого излучения фактически определяется не гравитационной, а электрической массой.

В соответствии с изложенными гипотезами все многочисленные частицы в атомном ядре образуются только двумя частицами — электроном и позитроном. В то же время существуют гипотезы, что электрон и позитрон это различное проявление единой частицы.

Если данные гипотезы соответствуют действительности, то указанная ничтожнейшая асимметрия взаимодействия электрических зарядов — основа всего мироздания, базирующегося на наличии гравитации.

В заключение данной главы еще раз отмечаем, что изложенные обоснования «дефекта массы» — это лишь гипотезы, которые, вследствие их несоответствия существующим представлениям, нуждаются не только в экспериментальной проверке, которая может быть весьма условной, но и в подтверждении их логической непротиворечивости. Это особенно относится к двум последним гипотезам.

Независимо от верности гипотез, из содержания данной главы следует вывод:

Положение, что при ядерных реакциях верность сформулированной ТО «эквивалентности массы и энергии», выраженная формулой (19.1), — не имеют обоснования.

Соответственно, проведенные расчеты и выводы, следующие из этой формулы, требуют пересмотра.

Нельзя утверждать, что данная формула соответствует экспериментальным данным, так как результаты экспериментов определялись из условия безусловной верности этой формулы — «масса и энергия это одно и то же». Исходя из подобного допущения, достаточно измерить что-то одно — энергию или массу, а измерять соответствующее значение другой величины нет необходимости — оно определялось расчетным путем.

ПРИМЕЧАНИЯ

1. (*Введение*) Считается, что интуитивное мышление не следует логике. Но это не так. Подсознание исходит из какой-то логики, которая, как и логика в сознании, связана с установками, сопоставлениями, ассоциациями и, соответственно, может быть ошибочной. Интуиция, по сравнению с результатами работы сознания, может опираться на значительно больший объем информации, в том числе, и содержащейся в коллективном разуме [1].

Подсознание может также преследовать другие цели, отличные от целей сознания, исходя не из эгоистических стремлений носителя сознания, а из интересов популяции. Но не исключена возможность сознательного воздействия на работу подсознания, как самого индивидуума, так и других лиц [1].

Представление о непогрешимости интуиции и завершенности ее выводов не имеет основания.

2. (*Введение*) К. П. Поппер, анализируя противоречие логике современных физических теорий и психологию молодых ученых, которая, по его мнению, вызвала в XX веке «раскол в физике», отмечает: «Мы здесь сталкиваемся с традицией, которая может легко привести к концу науку и замещению ее технологией» [2].

Между тем реакция ученых, с учетом возникших трудностей, имеет объяснение (отдельные конъюнктурные соображения не являются определяющими).

В процессе эволюции человека в нем развилась не только способность к логическому мышлению, но и *вера* в авторитет уважаемых людей и установки, ими сформулированные. И это естественно, так как для получения верного решения путем использования логики может не хватать ни данных, ни опыта, ни времени.

С другой стороны, для достижения успехов вырабатывается целеустремленность и последовательность, выражающаяся в отстаивании ранее принятых решений, которые, что неизбежно в процессе научного поиска, могут быть и неверными.

К сожалению, приведенные черты характера человека, в большинстве случаев полезные, противоречат требованию научного подхода, который предполагает не слепую *веру*, а логический анализ, включающий и *сомнение* в верности ранее принятых положений. Это никто не оспаривает, но...

Ученые, определяющие официальное направление в науке, выступая против включения религии в школьную программу, указывают, что «наука оперирует фактами, логикой, доказательствами, но отнюдь не верой» (письмо группы академиков РАН президенту России, 23 июля 2007г.).

В то же время они не замечают элементов веры в официальной науке. В частности, «принципы» современной физики — это не постулаты, не гипотезы, а догмы. Притом, имеет место аналогичное с религией неприятие «инакомыслия». И если в религиозных заповедях прослеживается целесообразность, то целесообразность этих «принципов» весьма сомнительна — зачастую они противоречат логике и тормозят развитие альтернативных решений.

Как следует из отмеченного письма академиков РАН, верность научной теории определяется ее непротиворечивостью логике и опыту. Но если официально признанные теории не удовлетворяют этому требованию..?

Большинство ученых, определяющих официальное направление в физике, просто этого «не замечают». Но отдельные ученые данные факты признают, но не делают вывода, что теории должны быть пересмотрены. Характерна точка зрения Р. Фейнмана:

«Пока наши законы физики непонятны (а так оно и есть на самом деле), всегда интересно выяснить, в каких местах наши теории перестают согласовываться с опытом — там ли где наша логика самая лучшая, или же там, где она наихудшая [т. е. не соблюдается логика]. До сих пор оказывалось [по мнению автора цитаты], что там, где наша логика наиболее абстрактна [т. е. логика «наихудшая»], там она всегда дает правильный результат — теория согласуется с опытом» [83].

Вывод, что это является показателем ошибочности теории, не делается.

Но, кроме отрицания роли логики, отрицается и роль опыта:

«Один философ сказал: «Для самого существования науки совершенно необходимо, чтобы в одних и тех же условиях всегда получались одни и те же результаты». Так вот этого не получается. Вы можете точно воспроизвести все условия, и все-таки не можете предсказать, в каком отверстии вы увидите электрон. Тем не менее, несмотря на это, наука жива, хотя в одних и тех же условиях не всегда получаются одни те же результаты» (как и в предшествующей цитате, рассматривается официальная трактовка квантовой механики) [138].

Уточним:

Не «наука жива», а живы соответствующие теории в официальной науке, не удовлетворяющие требованиям логики и опыта.

Прослеживается следующая «логика»: Фейнман «верит» в верность теории, потому, что она «жива», а «жива» она вследствие «веры» в нее студентов, или бывших студентов, получивших «установки» по учебникам, написанных, в частности, Фейнманом.

Конечно, не все ученые столь непреклонны в отношении теорий, которых они ранее придерживались, но к ним, как правило, не прислушиваются — «машина запущена».

Кстати, отметим критерий «ненаучности» при неповторяемости результатов экспериментов. Подобную оценку часто делают в отношении верности результатов экспериментов, хотя они свидетельствуют о неверности теории, которая либо не правильно трактует результаты, либо не предусматривает необходимость определенных условий данного эксперимента.

3. (*Введение*) Ряд ученых, в том числе, А. А. Логунов и В.И. Арнольд, [18-20,139], считают, что приоритет основы ТО — специальной теории относительности принадлежит Пуанкаре (действительно, Пуанкаре являлся автором идеи «четырёхмерного континуума»). За спором: кто является автором ТО выпадает из рассмотрения основной вопрос:

А верна ли сама ТО?

В то же время, истоки «принципа относительности» у Пуанкаре, «в принципе», отличаются от ТО.

Преобразование параметров у Пуанкаре определяются не тем, что «кажется» «наблюдателю», а, как и в теории Лоренца,

воздействием эфира. У Пуанкаре нет противоречий и парадоксов, свойственных ТО.

Таким образом, *основная идея Эйнштейна, заложенная в ТО, является, без сомнения, оригинальной.*

Что касается оригинальности работ А. Эйнштейна, то, судя по его высказываниям, он считал, что в определенных ситуациях не целесообразно ссылаться на авторов идей, которые он использовал:

«Секрет творчества состоит в умении скрывать источники своего вдохновения. Уникальность вашего творчества зачастую зависит от того, насколько хорошо вы умеете прятать свои источники. Вас могут вдохновлять другие великие люди, но если вы в положении, когда на вас смотрит весь мир, ваши идеи должны выглядеть уникальными» (подборка цитат, выделенных «из огромного списка замечательных высказываний Эйнштейна», приведена в Вестнике Геронтологического общества РАН, №1, 2009, с. 5; подчеркивание выделенным шрифтом наше).

Заодно приводим из того же списка и другую цитату, отражающую характер мышления, свойственный далеко не только Эйнштейну:

«Когда я изучаю себя и свой способ думать, я прихожу к выводу, что дар воображения и фантазии значили для меня больше, чем любые способности к абстрактному мышлению» (выделение наше).

Отметим, что «фантазии» далеко не всегда и не у всех отражают истину. Верность «фантазий» требует проверки, притом не только по данным экспериментов — они могут иметь и другое обоснование, но и из их соответствия логике, соответствующей строгому анализу, который Эйнштейн в противоположность «воображению и фантазии», вероятно, и назвал «абстрактным мышлением».

4. (Глава I) Максвелл заменил формулу, приводимую Ампером, которая соответствует:

$$dF = \frac{ii' ds ds'}{c^2} \left[\frac{1}{2r^2} \left(\frac{dr}{ds} \frac{dr}{ds'} \right) - \frac{1}{r} \frac{d^2 r}{ds ds'} \right],$$

на формулу (1.4) [4]. Ампер для силы тока использовал другую систему единиц: при определении единицы тока он исходил из силы взаимодействия параллельно расположенных *элементов* тока [8], что, в отличие от принятой системы единиц, как раз соответствует приводимому уравнению. Используемая же в настоящее время единица силы тока — *ампер*, определяется величиной удельной силы взаимодействия также параллельных токов, но бесконечной протяженности, с соответствующим введением, как и во втором члене формулы (1.4), множителя 2.

Естественно, мы используем принятую систему единиц.

5. (Глава 3) Подробно «непонятность» действия ведущими физиками описывает Королькевич [44]. В частности, он приводит высказывание по этому вопросу О. Д. Хвольсона в отношении константы h : «Почему она так важна? Почему она как бы вторгается (чтобы не сказать — суется) во всевозможные физические явления? Одним словом: что такое h ?».

6. (Глава 3) Замену «устаревшего», традиционного термина «количество движения» — mv на «импульс» вряд ли можно считать удачной. Это следует из происхождения слова «импульс» и, главное, его соответствующего значения в русском языке как процесса, ограниченного во времени, притом как в бытовой, так и в научной лексике (кроме рассматриваемого случая). При этом не исключено положение, что количество движения равно «импульсу силы», возникающему при изменении скорости движения тела.

Можно *предположить*, что данная замена произошла из-за неточного перевода слова “momentum”, которое в *английском языке имеет несколько значений*, в частности: «количество движения» и «импульс» (кстати, второе значение в общепризнанном словаре В. К. Мюллера отнесено к «разговорному»; хотя последнее и встречает возражение, суть нашего предположения от этого не меняется).

Конечно, наименование характеристик не является принципиальным, но в данном случае возможно восприятие количества движения как импульса в его прямом значении. Поэтому мы используем принятый ранее термин — тем более что понятие «импульс» фигурирует в настоящей работе как процесс, ограниченный по времени.

7. (Глава 4) Приведенные цитаты отражают положение ОТО, по которой гравитационное воздействие создается при ускорении. В соответствии с уравнениями Вебера, при ускорении лишь проявляется гравитационное воздействие в виде сил инерции.

Можно только поразиться, каким образом подобная идея ОТО прочно вошла в официальную науку. Связано ли это с гениальностью Эйнштейна или с особенностью человеческой психики *верить* авторитетам и *упорно не верить* или *не замечать* наличие четко зафиксированных явлений, если они не укладываются в усвоенные ранее догмы.

В отношении указанного положения ОТО А.А. Логунов был тем «мальчиком» из сказки Андерсена, который объявил: «А король то голый!» Но прозрение окружающих происходит только в сказках. И это, несмотря на то, что «мальчик» — академик РАН и являлся ректором МГУ.

Впрочем, не принимается в расчет и позднейшее заявление самого Эйнштейна, что, по крайней мере, отдельные положения философии, лежащие в основе ТО, — это «чушь» [31].

8. (Глава 5) При анализе двойного векторного произведения обычно используются соответствующие формулы векторной алгебры [34,35,61]. Кроме громоздких выкладок, часто при этом скрадывается физическая суть преобразований. Все же для исключения возможных сомнений, приводим подобный вывод «невекторного» написания «закона Ампера»:

$$d\mathbf{F}_\theta = \frac{i i'}{c^2 r^3} [ds [ds' \mathbf{r}]] = \frac{i i'}{c^2 r^3} (ds' (ds \mathbf{r}) - \mathbf{r} (ds' ds)).$$

С учетом известного направления $d\mathbf{F}_\theta$, опуская «многоступенчатые» тригонометрические преобразования, получим выражение для условного взаимодействия элементов тока в одной плоскости, которое, как отмечалось, можно получить непосредственно из определений векторного произведения:

$$dF_\theta = \frac{i i' ds ds'}{c^2 r^2} \sin \theta',$$

$$d\mathbf{F}_\theta \perp ds.$$

9. (Глава 5) Закон сохранения энергии — удобный прием, но при его применении скрадываются детали протекающих процессов.

Наглядным является выявление участия компонентов силы, соответствующих второму и третьему членам уравнения (1.1) — когда кулоновское воздействие компенсируется — при «челночном» движения заряда к неподвижному заряду и обратно на отрезке проводника $r_2 - r_1$.

Подвижный заряд q_2 в начале отрезка прямой неподвижен, ускоряется с ускорением a до скорости v , с этой скоростью двигается до конца отрезка прямой, далее, замедляясь с ускорением — a , останавливается.

Определим среднюю силу F_d на отрезок проводника, считая, что время действия ускорений пренебрежимо мало по сравнению со временем равномерного движения заряда q_2 .

Сила на участке ускорения F_{d-1} и замедления F_{d-3} , с учетом времени действия силы ускорения t_a по сравнению со временем действия силы при равномерном движении заряда F_{d-2} :

$$F_{d-1} \approx \frac{q_1 q_2 a t_a v}{2c^2 r_1 (r_2 - r_1)} = \frac{q_1 q_2 v^2}{2c^2 r_1 (r_2 - r_1)},$$

$$F_{d-3} = -\frac{q_1 q_2 v^2}{2c^2 r_2 (r_2 - r_1)},$$

$$F_{d-1} + F_{d-3} = \frac{q_1 q_2 v^2}{2c^2 r_1 r_2},$$

$$F_{d-2} = -\frac{q_1 q_2 v^2}{2c^2 (r_2 - r_1)} \int_{r_1}^{r_2} \frac{dr}{r^2} = -\frac{q_1 q_2 v^2}{2c^2 r_1 r_2},$$

$$F_d = F_{d-1} + F_{d-2} + F_{d-3} = 0.$$

Этот вывод можно распространить на «челночное» движение заряда. Можно распространить данный вывод также на общий случай, рассматривая контур тока в виде ступенчатого или плавного соединения отрезков проводника.

Соблюдается баланс компонентов уравнений Вебера, соответствующих потенциальной и кинетической энергии системы.

10. (Глава 8) Мы рассмотрели обоснования понятия «энергия покоя» в ТО автором теории. Однако, учитывая распространение ТО и практическую значимость рассматриваемого вопроса, рассмотрим и другой подход и «обоснования» в классическом для России учебнике Ландау и Лифшица [46].

Используется постоянство действия при преобразованиях Лоренца и его связь с энергией с применением функции Лагранжа (или, что равнозначно, кинетического потенциала — потенциальной энергии Вебера).

При этом «действие» определяется, как это и соответствует принятому определению, по формуле:

$$S_L = \int_{t_1}^{t_2} L dt .$$

Между тем, как было показано выше, при подобном определении действия нет оснований считать, что оно не меняется при преобразованиях Лоренца. Постоянным является другое определение действия (глава 3):

$$S = \Delta L \Delta t .$$

Подобную неточность «можно понять», но далее следуют «технические» ошибки.

Как и перед этим, обозначим символы, соответствующие преобразованиям Лоренца в ТО, двумя штрихами, а преобразованиям Лоренца в его теории — одним. При этом, если считать, что при преобразовании действие не меняется:

$$S_L = \int_{t_1}^{t_2} L dt = \int_{t_1}^{t_2} L'' dt'' = \int_{t_1}^{t_2} L' dt' .$$

Откуда, исходя из (6.14) (которое совпадает и с формулой, приводимой в учебнике),

$$L'' = \frac{L}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} ,$$

а не $L'' = L\sqrt{1 - v^2/c^2}$, которое получено авторами учебника и которое соответствует не ТО, а теории Лоренца.

Как показано выше, аналогично, Борн представил преобразование времени, соответствующее теории Лоренца, несмотря на то, что авторы являлись активными сторонниками ТО, которая противоречит приводимым ими формулам.

Каким образом допущены и оставались не замеченными ошибки ведущих ученых, заключающиеся в том, что при описании ТО приводились формулы, относящиеся к другой теории, в данном случае, к теории Лоренца?

Возможно у Борна, Ландау и Лифшица, несмотря на непреклонную «веру» в ТО, сработала здоровая «интуиция», по которой выводы ТО, противоречащие логике, были незаметно для авторов заменены на противоположные.

Что же собой представляет в данном случае L'' ?

L'' — не энергия, соответствующая работе в системе, перемещающейся относительно неподвижной со скоростью v , и оцениваемая в неподвижной системе.

Судя по выводу, это энергия объекта, двигающегося относительно неподвижного, но измеренная по эталонам силы подвижной системы и суммарного перемещения относительно неподвижной, т. е. — энергия, соответствующая ранее рассмотренному «интегральному преобразованию Лоренца» и обозначенная значком над преобразованным символом.

Таким образом, усложнится различие L и $\hat{L}''$, исходя из отличия dt и dt'' .

Ландау и Лифшицем искомое значения функции Лагранжа представлено в виде:

$$\hat{L}'' = -\alpha c \sqrt{1 - v^2/c^2} \approx -\alpha c + \frac{\alpha v^2}{2c}$$

«Величина α ... характеризует данную частицу. В классической механике всякая частица характеризуется ее массой m . Определим связь величин α и m . Она находится из условия, что при предельном переходе $c \rightarrow \infty$ наше выражение для L должно перейти в классическое выражение $L = \frac{mv^2}{2}$ » [46].

И далее:

«Постоянные члены в функции Лагранжа не отражаются на уравнении движения и могут быть опущены. Опустив в L постоянную αc и сравнив с классическим выражением, найдем, что $\alpha = mc$ » ... «а функция Лагранжа

$$L = -mc\sqrt{1 - v^2/c^2} \quad [46].$$

Прежде всего, m , «характеризующая всякую частицу», должна быть, как и t , преобразована — не зря эта процедура проделана при выводе формулы Эйнштейном.

Но главное:

При указанном предельном переходе, т. е. при $c \rightarrow \infty$, корневое выражение станет равным 1 и, если $L = \frac{mv^2}{2}$, то $-\alpha = \frac{mv^2}{2c^2} = 0$, что совершенно разрушит вывод.

Рассмотрим, как Ландау и Лифшиц вывели формулу для «полной энергии» в ТО.

Авторы вводят следующее определение:

«Энергией E частицы называется величина $E = pv - L$ » [45] (выделение в цитируемом источнике).

Что такое « pv » в данной формуле?

— это не кинетическая энергия.

К тому же, в формуле используется значение необоснованного, как было показано, выражения для L .

Непонятно значение слова «называется» по отношению к слову «энергия» — к термину, уже «занятому».

Конечно, можно вводить новое понятие «энергии», но из этого нового определения, учитывая идентичность наименования, делается вывод об «энергии покоя», относящейся к традиционной «энергии».

Вывод формулы для функции Лагранжа и энергии в ТО, приводимый в учебнике Ландау и Лифшица [45], — пример того, как можно получить желаемый результат, «аккуратно» проведя математические выкладки, но используя либо неверные формулы, либо формулы, выведенные для других условий.

Вообще, доказательства в теории это элемент познания. Но создается впечатление, что отношение к ним в ТО иное. На математические выкладки зачастую смотрят как на возможность «доказать» то, во что *заранее веришь* или то, что, по тем или иным причинам, желаешь получить.

Критерием верности обоснований в этом случае является не строгость и логика, а получение ожидаемого результата.

11. (Глава 9) Другие операции с корневым выражением, кроме как написание его в виде потенциальных или других рядов и ограничение количества членов разложения, в принципе невозможны, так как любая математическая формула, в которую входят непрерывные числа — это абстракция или приближенное выражение вычисления с дискретными числами. Поэтому, например, представление о «мнимых числах» как о чем-то мистическом не имеет никакого основания.

12. (Глава 12). Теорию Н. А. Козырева — «Причинная механика» трудно понять. Действительно, как воспринять ключевое понятие: «ход времени» в прямом значении этого выражения? Ход «времени» во времени? А представление «времени» как источника энергии?

Идеи Козырева, на наш взгляд, проясняются, если под «временем Козырева» подразумевать понятие, отличное от понятия «время» в классической механике, в которой оно является базовым.

13. (Главы 13, 14) Официальная физика не признает «белых пятен». Если явление не поддается обоснованию, то объявляется, что «этого нет, потому что не может быть», или провозглашается «принцип», по которому то, что «не может быть» является «законом» и не требует обоснования.

Отметим классический пример противоположного отношения ученого. Притом, что проблема не потеряла своей актуальности и остроты. Хотя данный пример относится к биологии, но без привлечения физики, возможно физики будущего, подобные проблемы не решаются.

Речь идет об отмеченной Ч. Дарвином *изменчивости видов* в процессе эволюции жизни. *Дарвин указал, что механизм этого процесса не ясен*. Не ясен он и сейчас. Офици-

альная наука, придерживаясь точки зрения А. Вейсмана, объясняет этот процесс случайными мутациями, ссылаясь на «дарвинизм». Но эта позиция не выдерживает критики: для образования эффективного и жизнеспособного нового вида требуется *одновременное* целенаправленное изменение тысячи генов. Постепенные частичные изменения не дают соответствующих результатов и, как правило, вызывают негативные последствия, т. е. «естественный отбор» не даст результатов.

При этом сам *Дарвин отрицал* ранее сформулированную аналогичную гипотезу — «теорию уродств».

В связи с этим ряд ученых, выступая против «дарвинизма», на самом деле придерживаются взглядов Дарвина.

Это также пример того, как для утверждения требующей обоснования теории ссылаются на авторитет известного ученого, несмотря на то, что данный ученый решительно выступал против этой теории.

Как отмечено в 5 главе, аналогичная ситуация имеет место при формулировке «закона Ампера». Ампер решительно возражал против сути данной формулы.

Так как мы в качестве примера отношения ученого к непонятным явлениям, сослались на Дарвина и проблему изменчивости видов, приведем нашу точку зрения по данному вопросу, хотя она напрямую не касается тематики настоящей работы [1].

Создается впечатление, что «кто-то» «конструирует» новый вид. Мы предположили, что эту функцию выполняет «коллективный разум» (КР) популяции [1]. «Ламаркизм» предполагает отнюдь не наследование приобретенных признаков (опять же с подачи Вейсмана), а воздействие сознания и подсознания отдельного организма для достижения необходимого изменения генотипа. Если это и так, то можно предположить, что руководящую роль все же должен играть КР, который «заботится» о выживаемости популяции, а не об отдельном индивидууме. «Естественный отбор» — это «экспериментальная проверка» данной «конструкции».

Но совершенно неясна физическая основа «телепатической» связи между компонентами КР и, главное, неясен механизм целенаправленного воздействия КР, или подсознания самого

организма, на генную структуру в клетках, подлежащих последующей репродукции и формированию зародыша.

Мы должны признать, что данный процесс, хотя это и не признается официальной наукой, относится к пласту совершенно непонятных, с позиции современной физики, явлений, связанных с живой природой. Крылатая же фраза А. И. Китайгородского: «этого не может быть потому, что не может быть никогда» — проявление веры в завершенность и непогрешимость официальной науки, или «политика страуса», но она не устраняет установленных фактов.

Впрочем, подобная позиция ряда ученых основана также на том, что факт наличия явления *отождествляется* с его религиозным или совершенно невероятным толкованием, упуская из вида то, что явление может иметь другое обоснование.

Отождествление явления с его толкованием распространенная тенденция и в сфере физических теорий, рассматриваемых в настоящей работе.

Так, например, искривление луча света и запаздывание часов в подвижной системе преподносится как доказательство ТО. Феномены, которые послужили основанием для парадоксальных «принципов» в квантовой механике, как, в частности, показано в настоящей работе, отнюдь не являлись логически необъяснимыми даже на основе существовавшей в то время физической парадигмы. Соответственно, эти феномены не являются доказательством «принципов». Впрочем, их не следует считать доказательством даже в том случае, если бы *на сегодняшний день* не нашлось бы других объяснений феноменам, так как «принципы» не удовлетворяют требованиям логики.

14. (Глава 15) Еще раз подтверждается вывод, что общее концептуальное мировоззрение теоретиков до эпохи «воцарения» ТО и волновой механики, например, Гаусса, Вебера, Лоренца, было *менее парадоксальным*. Соответственно, оно было менее противоречивым и, соответственно, более верным.
15. (Глава 15) Энергия одного колебания волны численно равна h , при протяженности излучения равной одной секунде. Между тем, как отмечают авторы «субквантовых теорий», число всплесков в

фотоне n может варьироваться от 1 до 10^7 и более. Соответственно, должна меняться и энергия этого отрезка излучения.

Обозначим число колебаний, соответствующее ν как n_S . При длительности прохождения цепочки «субквантов» t_F , скорректируем уравнение, приводимое Мойсеевым, сократив размерности времени в уравнении Планка:

$$\varepsilon = \nu h = \frac{n_S h_E \cdot 1[c]}{1[c]} = n_S h_E.$$

$$\varepsilon = n E_F,$$

$$n = \frac{t_F}{t_f}$$

где E_F — энергия одного всплеска волны при произвольном значении t_F , $[c]$ — размерность времени.

В отличие от h , E_F не является константой:

$$E_F = \frac{h}{t_F}.$$

E_F численно равна h только при $t_F = 1 \text{ с}$.

Мы предвидим недоумение читателя: зачем надо было приводить столь очевидные формулы?

Но тем самым разъясняется, что субкванты не являются материальными образованиями с определенной энергией.

16. (Глава 17) Более широкую подборку цитат, отражающих парадоксальность понятия «спин электрона», приводит Ф. Ж. Вильф [122]. Вильф пытается объяснить «спин точки». Объяснение сводится к положению, что прямолинейное движение частицы включает вращение. Между тем определение криволинейного движения базируется на прямолинейном движении. Образуется «порочный круг».

В данном случае используется прием, характерный для современной трактовки квантовой механики — проблема непонятного явления закрывается путем провозглашения явления «зако-

ном», который, в связи с его логической противоречивостью, невозможно, да и не требуется обосновывать.

17. (Глава 17) Хороший пример повышения уровня наших знаний.

То, что являлось загадкой для античных ученых: «что собой представляет мысль человека» — в настоящее время, в связи с развитием кибернетики, становится понятным. Правда, как ни странно, не для всех современных биологов и физиков: мыслительной способностью наделяют электроны, Землю, физический вакуум, совершенно не представляя, что для этой функции необходимы сложнейшие структуры, типа схем узлов вычислительной машины, и, что самое главное, необходимым образом запрограммированные.

Приведенный пример подтверждает уверенность, что со временем «неразрешимые» для настоящего уровня физики проблемы, отражающие явления в живой природе, которые «не могут быть, потому что не могут быть никогда», станут понятными.

Только не следует подобные проблемы *голословно*, без убедительных обоснований объявлять решенными. Это, кроме вреда для продвижения науки, ничего не принесет — разве что, привлечет временный интерес, притом не однозначный, к автору подобных высказываний.

18. (Глава 18) Аналогичное обоснование может иметь обнаруженное Г. А. Коротаевым с соавт. «опережающее» воздействие солнечной активности, в частности, по результатам детектора флюктуаций подвижных ионов электролита. Обнаружена корреляция кривых флюктуаций с предшествующими кривыми. Этот феномен со ссылками на работы Козырева *авторы трактуют как «обратный ход времени»* [140].

Между тем, данное явление, объясняется тем, что солнечная активность и «опережающий» эффект на Земле связаны с космическим воздействием. Повторно на Землю оказывает влияние дошедшего через некоторое время излучения и радиация, вызванные солнечной активностью.

19. (Глава 19) Неопределенность в формуле (9.7) отражается, например, в интерпретации выражения энергии в ТО, приводимой А. Н. Матвеевым, который называет первый член уравнения (9.7), с одной стороны, «полной энергией, с другой — в качестве

энергии, постоянной в законе сохранения энергии, называет сумму этого выражения с какой-то «потенциальной энергией» [77]. То есть, в этом случае «полная энергия» выглядит «не полной».

Мы не раз ссылались на учебные пособия А. Н. Матвеева не только из-за того, что они предназначены для ведущих вузов России. А. Н. Матвеев, при безусловной приверженности официальной науке, стремится «разжевывать» материал. В этом есть безусловное достоинство книг Матвеева. Но, естественно, при этом выявляются противоречия, присутствующие в современной физической теории.

В противоположность его учебникам, показная популярность изложения, даже у широко известных авторов, выражающаяся в многократном повторении совершенно ясных положений, далеко не всегда сочетается со стремлением отразить суть проблемы.

20. (Глава 19) Процесс анализа «доказательств» Эйнштейна «принципа эквивалентности энергии и массы» в виде уравнения $E = mc^2$, исходя из преобразований Лоренца, напоминает поиск ошибок в «запутанном» проекте «вечного двигателя».
21. (Глава 19) В распространении уравнения $E = mc^2$ на любой вид энергии без соответствующего обоснования есть элемент мистики [57,131,133].

В понятие «мистика» мы не вкладываем ничего «ругательного» — ее проявление сходное с «верой». Особенность мистики — противоречие логике, соответствующей научным представлениям, притом что задача устранения подобных противоречий не ставится в принципе (речь идет не о происхождении слова «мистика», а о принятом его значении).

По аналогии, можно говорить о мистическом подходе к формулам.

В этом случае абстрагируются от физических предпосылок, которые отражает эта формула, а делаются выводы, исходя из алгебраического выражения в формуле. Иными словами, просто исключается наличие условий, сопутствующих выводу этой формулы.

Как правило, при этом формула рассматривается как безусловный «закон природы», когда в принципе невозможны исключения — это объект веры.

Это относится к провозглашению Эйнштейном формулы $E = mc^2$ и к использованию ее при теоретических выводах и практических расчетах (как отмечалось, вывод этой формулы проводился ранее другими учеными для определенных конкретных условий).

Как следует из содержания 9 и 19 глав, положение о «энергии покоя» в ТО, ставшее в известной мере ее символом, можно объяснить только как проявление «мистики формул»:

- из формул, отражающих «кажущееся» восприятие, возникает представление о действительной, «не кажущейся» внутренней энергии;
- из вывода формулы в ТО не следует, что она отражает «внутреннюю энергию» частиц — в нем нет необходимых атрибутов работы, соответствующей именно внутренней энергии — силы и расстояния;
- выражение для энергии, отражающей *необходимую работу внешних сил* для достижения ее значения, преподносится, наоборот, как выражение, отражающее источник энергии;
- энергия, связанная с внутриядерными силами, каким-то образом отражается в изменении гравитационной массы, — из преобразований Лоренца, которые используются при «доказательстве» «эквивалентности массы и энергии», это не следует.

Если бы выражение $E = mc^2$ преподносилось как эмпирическая формула, соответственно, требующая обоснования, то не возникало бы ни каких ассоциаций с мистикой. Но она, при явной искусственности доказательств, притом для каких-то конкретных условий, т. е. при фактическом отсутствии доказательств, принимается как безусловный всеобщий «закон природы».

Как следует из данной работы, склонность к фантазиям характерна для Эйнштейна (см. п. 3 *Приложений*):

ЛИТЕРАТУРА

1. Бернштейн В.М. Общие представления о механизме функционирования коллективного разума. Сознание и физическая реальность, т. 3, № 4, 1998, с. 65-70.
2. Поппер К.Р. Раскол в физике. Из «Постскриптума» к «Логике научного открытия». М., Логос, 1998.
3. Weber W. Elektrodynamische Massbestimmungen, Leipzig, 1846.
4. Максвелл Дж. Трактат об электричестве и магнетизме. М., Наука, 1989.
5. Бернштейн В.М. Электродинамика и гравитация на основе направлений, предшествующих теории Максвелла и теории относительности. Труды Конгресса-98 «Фундаментальные проблемы естествознания», т. 1. СПб., 1999, с. 97-110.
6. Bernstein V.M. Electrodynamics and Gravitation Based on Trends Preceding Maxwell and Einstein. "Galilean Electrodynamics", Arlington, U.S.A., 2000, v. 11, No. 5, p. 91-96.
7. Бернштейн В.М. Развитие электродинамики, теории гравитации, квантовой теории на основе электродинамики Гаусса — Вебера. М., 2000.
8. Бернштейн В.М. Перспективы «возрождения» и развития электродинамики и теории гравитации Вебера. М., КомКнига, 2005.
9. Ампер А.-М. Теория электродинамических явлений, выведенная исключительно из опыта. — А.-М. Ампер. Электродинамика, М., Наука, 1954, с. 7-220.
10. Боданис Д. $E = mc^2$. Биография самого знаменитого уравнения в мире, М., КоЛибри, 2009.
11. Гельмгольц Г. О физическом значении принципа наименьшего действия. В кн. Вариационные принципы в механике. М., Гос. из-во физ.-мат. лит., 1959, с. 430-459.
12. Гельмгольц Г. Отрывок из «Лекций по динамике дискретных материальных точек». В кн. Вариационные принципы в механике. М., Гос. из-во физ.-мат. лит., 1959, с. 430-459.
13. Лоренц Г.А. Теория электронов и ее применение к явлениям света и теплового излучения. М., ГНТИ, 1956.
14. Любимов Ю.А. Электродинамическая формула Вебера (зарница релятивизма?). В кн. Исследования по истории физики и механики, 2000. М., Наука, 2001, с. 142-161.
15. Булюбаши Б.В. Проблемы электродинамики в дискуссии Гельмгольца — Вебера. Исследования по истории физики и механики. М., Наука, 1986, с. 142-161.

16. Эйнштейн А. Зависит ли инерция тела от содержащейся в ней энергии. — А. Эйнштейн Собрание научных трудов. т. 1, М., Наука, 1965, с. 36-38.
17. Эйнштейн А. Элементарный вывод эквивалентности массы и энергии. — А. Эйнштейн Собрание научных трудов. т. 2, М., Наука, 1966, с. 416-423.
18. Логунов А.А. Анри Пуанкаре и теория относительности. М., Наука, 2004.
19. Джеммер М. Понятие массы в классической и современной физике. М., Прогресс, 1967.
20. Уиттекер Э. Теория относительности Пуанкаре и Лоренца. В кн. Принцип относительности. Сб. работ по специальной теории относительности. М., Атомиздат, 1973.
21. Де Бройль Л. Революция в физике, М., Госатомиздат, 1963.
22. Эйнштейн А. К электродинамике движущихся тел. — А. Эйнштейн. Собрание научных трудов, т. 1, М., Наука, 1965, с. 7-35.
23. Эйнштейн А. К парадоксу Эренфеста. — А. Эйнштейн. Собрание научных трудов, т. 1, М., Наука, 1965, с. 187-188.
24. Борн М. Эйнштейновская теория относительности. М., «Мир», 1964.
25. Бергман П.Г. Введение в теорию относительности. М., ИЛ, 1947.
26. Бернштейн В.М. Логические построения в специальной теории относительности. Труды Конгресса-98 «Фундаментальные проблемы естествознания», т. 1. СПб., 1999, с. 35 – 46.
27. Bernstein V.M. Logical Constructions in Special Relativity. "Galilean Electrodynamics", Arlington, U.S.A., 2001, v. 12, No. 1, p. 11-16.
28. Бернштейн В.М. О реальности преобразований времени и пространства в специальной теории относительности. Физическая мысль России, 2001, № 2, с. 26-36.
29. Бернштейн В.М. Проблема устранения парадоксов в теории относительности; сопоставление с эфирной теорией Лоренца и электродинамикой Вебера. В сб: Проблемы холодной трансмутации ядер химических элементов шаровой молнии, Материалы 11-й Российской конференции, Дюгомыс, Сочи, 2004, с. 340-355.
30. Мардер Л. Парадокс часов. М., «Мир», 1974.
31. Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое. М., Наука, 1989.
32. Мах Э. Анализ ощущений и отношение физического к психическому. М., из-во С. Сирмунта, 1908.
33. Вебер В., Кольрауш Р. О количестве электричества, которое протекает при гальваническом токе через поперечное сечение цепи. В кн. Из предистории радио. Из-во АН СССР, М.-Л., 1948, с. 209-217.
34. Уиттекер Э. История теории эфира и электричества. Классические теории. М., РХД, 2001.
35. Тамм И. Е. Основы теории электричества. Наука, М., 1989.
36. Gauss C.F. Werke, v. 5. Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Göttingen, 1867.
37. Тредер Г. Ю. Относительность инерции. М., Атомиздат, 1975.

38. Эйлер Л. Диссертация о принципе наименьшего действия. В кн. Вариационные принципы в механике. М., Гос. из-во физ.-мат. лит., 1959. с. 96-108.
39. Лагранж Ж. Аналитическая механика. Т. 1, 2, Л.-М., Гос. из-во техн.-теор. лит., 1950.
40. Де Бройль Л. Таинственная постоянная h — великое открытие Макса Планка. В кн. Де Бройль Л. По тропам науки. М. ИЛ, 1962, с. 139 — 146.
41. Родригес О. О применении принципа наименьшего действия к составлению уравнений движения в независимых переменных. В кн. Вариационные принципы в механике. М., Гос. из-во физ.-мат. лит., 1959. с. 571-579.
42. Планк М. Отрывок из «Теоретической механики». Общая динамика. Принцип наименьшего действия». В кн. Вариационные принципы в механике. М., Гос. из-во физ.-мат. лит., 1959. с. 167-169.
43. Бор Н. Квантовый постулат и новейшее развитие атомной физики. — Нильс Бор. Избранные научные труды, т. 2, М., Наука, с. 30-53.
44. Королькевич Ф. Начала субквантовой физики. Ариэль — М., ЛЕБ, 1996.
45. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т. 1, Механика. М., «Физматлит», 1988.
46. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика, т. 2, Теория поля. М., «Физматлит», 1988.
47. Пуанкаре А. Гипотеза квантов. — Анри Пуанкаре. Избранные труды, т. 3, М., Наука, 1974, с. 540-558.
48. Тарг С.М. Сила в механике. Физическая энциклопедия, т. 4, «Большая Российская энциклопедия», М., 1994, с. 494.
49. Павлов В.П. Потенциальная энергия. Физическая энциклопедия, т. 4, «Большая Российская энциклопедия», М., 1994, с. 92.
50. Окунь Л.Б. Понятие массы (Масса, энергия, относительность). УФН, 1989, т. 158, вып. 3, с. 511-519.
51. Эйнштейн А. Принципиальное содержание общей теории относительности. А. Эйнштейн. Собрание научных трудов, т. 1, М., Наука, 1995, с. 613 — 615.
52. Эйнштейн А. Проект обобщенной теории относительности теории тяготения. — А. Эйнштейн. Собрание научных трудов, т. 1, М., Наука, 1965, с. 227-166.
53. Эйнштейн А. Формальные основы общей теории относительности. — А. Эйнштейн. Собрание научных трудов, т. 1, М., Наука, 1965, с. 326-384.
54. Эйнштейн А. Основы общей теории относительности. — А. Эйнштейн. Собрание научных трудов, т. 1, М., Наука, 1965, с. 452-504.
55. Эйнштейн А. Теория относительности. — А. Эйнштейн. Собрание научных трудов, т. 1, М., Наука, 1965, с. 410-424.
56. Логунов А.А. Теория гравитационного поля. М., Наука, 2000.
57. Логунов А.А. Лекции по теории относительности и гравитации. М., Наука, 1987.

58. Эйнштейн А. Сущность теории относительности. — А. Эйнштейн. Собрание научных трудов, т. 2, М., Наука, 1966, с. 60-82.
59. Гейзенберг В. Введению в единую полевою теорию элементарных частиц. М., Мир, 1968.
60. Фейнман Р., Лейтон Р., Сендс М. Фейнмановские лекции по физике, вып. 3, 6, М., Мир, 1978.
61. Джексон Дж. Классическая электродинамика. М. Мир, 1965.
62. Миллер М. А., Фрайман Г.М. Ампера закон. Физическая энциклопедия, т. 1, «Советская энциклопедия», М., 1988, с. 69-70.
63. Де Бройль Л. Магнитный электрон (теория Дирака). ОНТИ, Гос. научн. техн. изд., Харьков, 1936.
64. Тур А.В., Яновский В.В. Лармора прецессия. Физическая энциклопедия, т. 2, «Советская энциклопедия», М., 1990, с. 577-578.
65. Томсон Дж. Дж. Электричество и магнетизм. М.-Ижевск, НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика, 2004.
66. Дирак П.А.М. Лекции по квантовой теории поля. «Платон», Волгоград, 1997.
67. Эфирный ветер. Сб. статей под ред. В.А. Ацюковского, М., Энергоатомиздат, 1993.
68. Попов П.А. Как нашли и потеряли эфирный ветер, М., 1994.
69. Попов П.А. Разгадка эфирного опыта А. Майкельсона. М., Из-во ЛЕБ, 2007.
70. Эйнштейн А. Эфир в теории относительности. — А. Эйнштейн. Собрание научных трудов, т. 1, М., Наука, 1965, с. 682-689.
71. Терлсский Я. П. Парадоксы теории относительности. М., Наука, 1966.
72. Фейнберг Е. Л. Эпоха и личность. Очерки и воспоминания. М. Наука, 1999.
73. Минковский Г. Пространство и время. В кн. Принцип относительности. Л., ОНТИ, 1935, с. 18-211.
74. Пуанкаре А. О динамике электрона. — Анри Пуанкаре. Избранные труды, т. 3, М., Наука, 1974, с. 429-486.
75. Де Бройль Л. Анри Пуанкаре и физические теории. В кн. Анри Пуанкаре. Избранные труды, т. 3, М., Наука, 1974, с. 703-711.
76. Мардер Л. Парадокс часов. М., Наука, 1974.
77. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности, М. «Высшая школа», 1986.
78. Джеммер М. Понятие массы в классической и современной физике. М., Прогресс, 1967.
79. Мёллер К. Теория относительности. М., Атомиздат, 1975.
80. Жигарев А.А. Электронный пучок. Физическая энциклопедия, т. 5, «Советская энциклопедия», М., 1998, с. 581-583.
81. Молоковский С.И., Сушков А.Д. Интенсивные электронные и ионные пучки. М., Энергоатомиздат, 1991.

82. Козырев Н.А. О возможности экспериментального исследования свойств времени. -- Н. А. Козырев Избранные труды. Л., из-во ЛГУ, 1991, с. 335-362.
83. Фейнман Р., Лейтон Р., Сендс М. Фейнмановские лекции по физике, вып. 8, 9, квантовая механика, М., Мир, 1978.
84. Борн М., Бим В. Дуализм в квантовой теории. В кн. Борн М. Размышления и воспоминания физика, М., Наука, 1977, с. 188-201.
85. Шредингер Э. Существуют ли квантовые скачки? Шредингер Э. Избранные труды, М., с. 201-284.
86. Гейзенберг В. Теория атомного ядра. М., И. Л. 1953.
87. Де Бройль Л. Введение в волновую механику. Харьков, Киев, ГТТИ, 1934.
88. Шредингер Э. Основная идея волновой механики. В кн. Гейзенберг В., Шредингер Э., Дирак П.А.М., Современная квантовая механика, Три нобелевских доклада. М., ГТТИ, 1934, с. 39-59.
89. Миллер М.А., Островский Л.А. Волны. Физическая энциклопедия, т. 1, «Советская энциклопедия», М., 1988, с. 315-328.
90. Джеммер М. Эволюция понятий квантовой механики. Наука, М., 1985.
91. Борн М. Физические аспекты квантовой механики. В кн. Борн М. Размышления и воспоминания физика. М., Наука, 1977, с. 152-161.
92. Пономарев Л.И. Шредингера уравнение. Физическая энциклопедия, т. 5, «Большая Российская энциклопедия», М., 1998, с. 471-472.
93. Duane W. The transfer in quanta of radiation momentum to matter. Proceedings of the National academy of sciences USA, 1923, v. 9, pp. 158-164.
94. Моисеев Б.М. Моделирование структуры фотона. Кострома, 2001.
95. Мотт Н., Снеддон И. Волновая механика и ее применения. М., КомКнига, 2006.
96. Вихман Э. Квантовая физика, Берклевский курс физики, т. 4, М., Наука, 1974.
97. Матвеев А.Н. Атомная физика. М., из-во Оникс, 2007.
98. Планк М. Двадцать лет работы над физической картиной мира. — Макс Планк Избранные труды. М., Наука, 1975, с. 567 – 589.
99. Лоренц Г.А. Теории и модели эфира. М.-Л., 1936.
100. Эфир. Физическая энциклопедия, т. 5, «Большая Российская энциклопедия», М., 1998, с. 644.
101. Шипов Г.И. Теория физического вакуума. М., Наука, 1997.
102. Эйнштейн А. Проблема пространства, эфира и поля в физике. — А. Эйнштейн Собрание научных трудов, т. 2, М., Наука, 1966, с. 275-282.
103. Владимиров Ю.С. Реляционная теория пространства – времени и взаимодействий, часть 1 Теория систем отношений, М., из-во МГУ, 1996.
104. Борн М. Атомная физика. «Мир», М., 1970.
105. Томилин К.А. Фундаментальные физические постоянные в историческом и методологическом аспектах. М., Физматлит, 2006.

106. Моисеев Б.М. Контуры новой физики, Часть 1, Развитие представлений о физической природе света. Кострома, 2004.
107. Бобров А.В. Торсионный компонент электромагнитного излучения, «Биоэнергоинформатика», 1999.
108. Каганов М.И., Лифшиц И.М. Квазичастицы, Наука, М., 1989.
109. Ахманов С.А., Выслюх В.А., Чиркин А.С. Оптика фемтосекундных лазерных импульсов. Наука, 1988.
110. Собельман И.И. Введение в теорию атомных спектров. Наука, М., 1977.
111. Гайтлер В. Квантовая теория излучения. М. ИЛ, 1956.
112. Эйнштейн А. К теории возникновения и поглощения света. — А. Эйнштейн. Собрание научных трудов, т. 3, Наука, М., 1966, с. 128-143.
113. Соколов А.А., Тернов И.М. Квантовая механика и атомная физика. М., «Просвещение», 1970.
114. Планк М. О природе теплового излучения. — Макс Планк Избранные труды. М., Наука, 1975, с. 371 – 383.
115. Бор Н. О строении атомов и молекул. — Нильс Бор. Избранные научные труды, т. 1, , Наука, М. 1970, с. 84-131.
116. Сивухин Д.В. Атомная и ядерная физика — Общий курс физики, т. V, М., Физматлит, 2002, 2006, 2008.
117. Шидловский А.И. Атом водорода — самый простой из атомов. Продолжение теории Нильса Бора, часть пятая, М., Из-во ЛКИ, 2007.
118. Харкевич А.А. Спектры и анализ. М., Гостехиздат 1957.
119. Вайнштейн Л.А., Собельман И.И. Возбуждение атомов и уширение спектральных линий. М., Наука, 1979.
120. Мак-Коннел Дж. Квантовая динамика частиц. М., Из-во иностр. лит., 1962.
121. Садбери А. Квантовая механика и физика элементарных частиц. М., «Мир», 1989.
122. Вильф Ф.Ж. Еще раз о спине точечной частицы, формуле Эйнштейна релятивистском уравнении Дирака. М., УРСС, 2000.
123. Томсон Дж. Корпускулярная теория вещества. С-Пб. 1910.
124. Эйнштейн А., де Гааз В. Экспериментальное доказательство существования молекулярных токов Ампера. — А. Эйнштейн. Собрание научных трудов, т. 3, М., Наука, 1966, с. 363-380.
125. Пайс А. Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна. М., Наука, 1989.
126. Stewart J.Q. The moment of momentum accompanying magnetic moment in iron and nickel. Physical Review, 2 ser., 1918, vol. 11, pp. 100-120.
127. Гейзенберг В. Физические принципы квантовой теории. Л., М., ГТТИ, 1932.
128. Де Бройль Л. Соотношение неопределенностей Гейзенберга вероятностная интерпретация волновой механики. М., Мир, 1968.

129. Эйнштейн А., Подольский Б., Розен Н. Можно ли считать квантомеханическое описание физической реальности полным? — А. Эйнштейн. Собрание научных трудов, т. 3, М., Наука, 1965, с. 604-611.
130. Девис П. Суперсила. Понски единой теории в природе. М., «Мир», 1089.
131. Белокуров В.В., Тимофеевская О.Д., Хрусталева О.А. Квантовая телепортация — обыкновенное чудо. Ижевск, НИЦ «Регулярная хаотическая динамика», 2000.
132. Шноль С.Э., Коломбет В.А., Пожарский Э.В., Зенченко Т.Л., Зверева И.М., Конрадов А.А. О реализации дискретных состояний в ходе флуктуаций в макроскопических процессах. УФН, т. 168, №10, 1998, с. 1129-1140.
133. Эйнштейн А. Об инерции энергии, требуемой принципом относительности. — А. Эйнштейн. Собрание научных трудов, т. 1, М., Наука, 1965, с. 53-64.
134. Эйнштейн А. $E = mc^2$: настоящая проблема нашего времени. — А. Эйнштейн. Собрание научных трудов, т. 2, М., Наука, 1965, с. 653-656.
135. Эйнштейн А. О принципе относительности и его следствиях. — А. Эйнштейн. Собрание научных трудов, т. 1, М., Наука, 1965, с. 65-114.
136. Прямая проверка эквивалентности массы энергии. Новости физике в сети Internet. Источник: Nature 438 1096 (2005); www. Nature.com. УФН, т. 176, № 2, с. 228.
137. Марков В.Н. Экспериментальная проверка релятивистского принципа эквивалентности массы и энергии. Наука и школа, №6, 2007, с. 40-41.
138. Фейнман Р. Характер физических законов. Нобелевские и мессенджерские лекции. М., «Из-во ИЦ ЭНАС», 1904.
139. Арнольд В.И. Математик и естествоиспытатель. В сб. Воспоминание об академике Н.Н. Боголюбове. К 100-летию со дня рождения. М., МИАМ 2009, с. 44-51.
- 140.. Коротаев С.М., Морозов А.Н., Сердюк В.Д., Горохов Ю.В., Филиппов В.П. Экспериментальное исследование опережающих нелокальных корреляций процесса солнечной активности. Известия Высших учебных заведений. Физика, т. 50, № 4, 2007, с. 26.

Научное издание

Бернштейн Виталий Моисеевич

МАССА И ЭНЕРГИЯ

**Развитие электродинамики
и теории гравитации Вебера**

**Сравнение с теорией относительности
и с эфирной теорией Лоренца**

**Квантовая механика
без принципов «дуализма волны и частицы»
и «неопределенности»**

Издательство «Спутник+»

109428, Москва, Рязанский проспект, д. 8а

Тел.: (495) 730-47-74, 778-45-60 (с 9.00 до 18.00)

Налоговые льготы в соответствии с ОК 005-93

Том 2 95 3000 — книги и брошюры

Подписано в печать 27.01.2010. Формат 60×90/16.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 15,68. Тираж 1016 экз.

Отпечатано с готовых диапозитивов в ЗАО «Гриф и К»

300062, г. Тула, ул. Октябрьская, д. 81-а.

Тел.: (4872) 47-08-71, тел./факс: (4872) 49-76-96.

Заказ № 53.