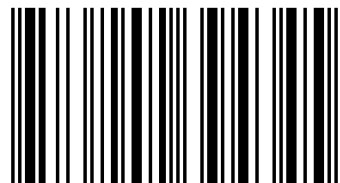


По ошибкам теоретиков и корпускулярно-волновому дуализму

- 1 Установлено, что релятивистский интеграл действия (функционал) не имеет экстремумов. Он постоянен. В силу этого релятивистский принцип наименьшего действия не может быть реализован.
- 2 Показано, что мгновенное действие неустранимо из уравнений Максвелла.
- 3 Показано, что стохастическая теория движения молекул не реализуется в модели идеального газа. Необходим пересмотр концепции МКТ.
- 4 Установлено, что Эйнштейн при объяснении парадоксов допускал ошибку, которая вела к нарушению логики. Он не понимал различия между философскими категориями «явление и сущность» и, в силу этого, дал неправильное объяснение пространственно-временным отношениям в физике и т.д.
- 5 Показана некорректность ОТО А. Эйнштейна. Предложена и обоснована «максвеллизация» уравнений тяготения.
- 6 Обсуждается проблема теплового взаимодействия частиц на микроуровне.
- 7 Показано, что в природе нет оснований для корпускулярно-волнового дуализма.

Виктор Кулигин

Родился 18.12.1937 в Сибири (Нижне-Удинск). Окончил в 1956 г. Рижский Эл.-мех. техникум с отличием. Закончил в 1962 г. Московский Энергетический институт. Направлен на работу в Воронеж. Работал преподавателем на физическом факультете Воронежского Государственного Университета. Стаж 49 лет. Сейчас на пенсии.



978-620-2-39434-5

По ошибкам теоретиков



Виктор Кулигин

По ошибкам теоретиков и корпускулярно-волновому дуализму

Свет не корпускула

Кулигин


Palmarium
academic publishing

Виктор Кулигин

**По ошибкам теоретиков и корпускулярно-волновому
дуализму**

FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY

Виктор Кулигин

**По ошибкам теоретиков и
корпускулярно-волновому
дуализму**

Свет не корпускула

FOR AUTHOR USE ONLY

Palmarium Academic Publishing

Imprint

Any brand names and product names mentioned in this book are subject to trademark, brand or patent protection and are trademarks or registered trademarks of their respective holders. The use of brand names, product names, common names, trade names, product descriptions etc. even without a particular marking in this work is in no way to be construed to mean that such names may be regarded as unrestricted in respect of trademark and brand protection legislation and could thus be used by anyone.

Cover image: www.ingimage.com

Publisher:

Palmarium Academic Publishing

is a trademark of

International Book Market Service Ltd., member of OmniScriptum Publishing Group

17 Meldrum Street, Beau Bassin 71504, Mauritius

Printed at: see last page

ISBN: 978-620-2-39434-5

Copyright © Виктор Кулигин

Copyright © 2020 International Book Market Service Ltd., member of
OmniScriptum Publishing Group

FOR AUTHOR USE ONLY

Аннотация. В книге сформулирована Теория Познания Научной Истины, которая опирается не только на методы познания (методология), но и позволяет обосновать Критерии, опираясь на которые можно отделить научную истину от ошибок и заблуждений. Используя эти критерии, удалось обнаружить в физических теориях принципиальные ошибки. Например:

- 1 Установлено, что релятивистский интеграл действия (функционал) не имеет экстремумов. Он постоянен. В силу этого релятивистский принцип наименьшего действия не может быть реализован.
- 2 Показано, что мгновенное действие неустранимо из уравнений Максвелла.
- 3 Показано, что стохастическая теория движения молекул не реализуется в модели идеального газа. Необходим пересмотр концепции МКТ.
- 4 Установлено, что Эйнштейн при объяснении парадоксов допускал ошибку, которая вела к нарушению логики. Он не понимал различия между философскими категориями «явление и сущность» и, в силу этого, дал неправильное объяснение пространственно-временным отношениям в физике и т.д.
- 5 Показана некорректность ОТО А. Эйнштейна. Предложена и обоснована «максвеллизация» уравнений тяготения.
- 6 Обсуждается проблема теплового взаимодействия частиц на микро-уровне.
- 7 Показано, что в природе нет оснований для корпускулярно-волнового дуализма.

**«По ошибкам теоретиков и
корпускулярно-волновому дуализму ...
... ПЛИ!»**

В.А. Кулигин



РОССИЯ

2020

Предисловие

Эта книга является развитием философских и физических идей, заложенных в книге «ПОЗИТИВИЗМ – ЯД ДЛЯ НАУКИ» где была сделана попытка анализа многочисленных ошибок в физической теории. Друзья и коллеги с одобрением отнеслись к материалам книги и предложили несколько советов.

Во-первых, они предложили нам расширить иллюстративный материал, чтобы читателям пришлось меньше времени уделять изучению материала по интернету.

Во вторых, они попросили включить материалы с критикой ОТО и корпускулярно-волнового дуализма. Это было сделано.

Благодарность

Я благодарю коллег Кулигину Г.А., Корневу М.В., проф., Чубыкало А. (Мексика) и проф. Эспинозу А. (Мексика) за поддержку и помощь.

Оглавление:

1 Введение	
ЧАСТЬ 1. Познание научной истины и критерии истины	
Глава 2. Три ошибки конца 18 - начала 19 века	
Глава 3. Позитивизм - наука или нет?	
Глава 4. Структура теории познания	
Глава 5. Критерии научной истины	
ЧАСТЬ 2. Анализ ошибок в физических теориях	
Глава 6. Причины кризиса в начале 20 века	
Глава 7. Явление, сущность и релятивизм	
Глава 8. Математические ошибки 20 века	
Глава 9. Путь в теорию гравитации	
Глава 10. Забытая богом термодинамика	
Глава 11. «По корпускулярно-волновому дуализму ... ПЛИ!»	
12. Заключение (Историческое примечание о кризисе науки).	

1 Введение

Уже не для кого не секрет, что физика в состоянии стагнации, в тупике. Новые «сумасшедшие гипотезы» не ведут к успеху. Необходим пересмотр фундаментальных положений науки. В книге Жана Климона, посвященной диссидентам в науке приводится более 4000 имен ученых, которые пытались критиковать новые теории и изменить их¹. Однако существенных продвижений пока не было.

Занимаясь педагогической работой, мы обнаружили в физических теориях удивительно большое число ошибок, от малозначительных до фундаментальных. Для строгого подхода была сформулирована материалистическая теория познания и обоснованы критерии, которым должна отвечать научная истина. Это позволило систематизировать ошибки и выявить причины их возникновения.

До написания этой книги мне казалось, что наука развивается, несмотря на существующие ошибки. Это была иллюзия. При написании книги меня поразило то буквально бедственное положение, в котором оказалась теоретическая физика. Это состояние большого беспокойства я пытался обосновать анализом ошибок и источников их появления. Большую помощь нам оказала теория познания и ее критерии.

Исправление ошибок в научных теориях невозможно, если у членов сообщества ученых нет важных нравственных качеств и единства в подходе к оценке теорий. Ученый сообщества должен обладать важными моральными качествами. Он должен быть честным, добросовестным, принципиальным и обладать чувством юмора. Он не должен преувеличивать значение успеха и впадать в уныние при неудачах. Одной из главных качеств должно быть научное мужество, должна быть честность, чтобы осознать ошибку и исправить ее.

Должна быть вторая сторона, обеспечивающая успех в развитии науки. Ученые должны были бы выработать общие критерии оценки гипотез и теорий. Это позволило бы подходить с единых позиций к научным теориям. Единые позиции вырабатываются теорией познания и выступают в форме критериев, которым должна удовлетворять научная истина.

¹ Jean de Climont. 2016. THE WORLDWIDE LIST OF DISSIDENT SCIENTIST, critics and alternative theories. ISBN 978 – 2 – 9024 – 2517 – 4. © Editions d'Assality, 2012, 2014, 2016. Есть издания 2018 и 2020 г.г.

Наука – процесс поиска научной истины, т.е. наука - непрерывный процесс, в котором многое постоянно меняется (уточняется, удаляется, переосмысливается). По мере накопления знаний обнаруживаются ошибки, допущенные предшественниками. Как вы убедитесь, ознакомившись с изложенными материалами, ошибок в физике накопилось очень много от фундаментальных ошибок до мелких.

Мы поставили целью изучение и классификация ошибки, а также причин их возникновения. Существуют три группы ошибок:

1 **Философские ошибки.** Они связаны, например, с неверным пониманием содержания философских категорий, с нарушениями диалектики и логики и т.д.

2 **Физические ошибки.** Они связаны с ошибочной физической моделью, которую мы отождествляем с объективной реальностью.

3 **Математические ошибки.** Самое интересное в том, что математических ошибок намного больше, чем остальных.

В работе мы покажем причины, приводящие к ошибкам. Мы опишем наиболее важные ошибки, исправление которых изменяет модель объективной реальности в основе теории. Если наше краткое объяснение окажется недостаточным, в работе приведены ссылки на статьи, где эти вопросы подробно исследуются.

Часть 1. Познание научной истины и критерии истины

Глава 2. Три ошибки конца 18 - начала 19 века

Параграфы: 2.1 Первая ошибка. Функции Бесселя.

2.2 Вторая ошибка. Идеальный газ

2.3 Третья ошибка. ОТО

Мы начнем анализ с изложения интриги, чтобы заинтересовать читателя. В отличие от научных трактатов мы не будем придерживаться сухой «наукообразной» формы изложения проблем. Главные результаты описаны в статьях рецензируемых журналов. Поэтому мы будем излагать суть проблем в легкой форме, доступной пониманию. Мы не будем злоупотреблять операторами, тензорами и другими атрибутами математики.

Итак, начнем с анализа ошибок, возраст которых около 200 лет. Удивительно, но таковы законы развития познания. Если ошибку не обнаружили сразу и не исправили, то ошибка становится предрассудком и источником новых ошибок.

2.1 Первая ошибка. Функции Бесселя

Проблема фокуса. В начале 19 века Ф.Бессель опубликовал свои исследования по теории функций. Впоследствии эти функции получили его имя. Оператор функций Бесселя для целочисленного индекса имеет вид [1]:

$$B(z) = \frac{d^2}{d^2z} + \frac{1}{z} \frac{d}{dz} + \left(1 - \frac{n^2}{z^2}\right) \quad (2.1)$$

Ф. Бессель допустил небольшую ошибку. Он не был знаком с работами Вронского, хотя они жили в одно время. Бессель считал, что определитель Вронского для уравнения есть нечетная функция: $W(z) = C/z$.

Мы видим, что оператор функций Бесселя (2.1) является четной функцией независимой переменной z : $B(z) = B(-z)$. Следовательно, определитель Вронского также должен быть четной функцией переменной z : $W(z) = W(-z)$.

$$W(z) = C/|z| \quad (2.2)$$

Отсюда следуют важные результаты для построения *аналитического продолжения* решений уравнения Бесселя в области *отрицательных значений* аргумента z . Фундаментальное решение однородного уравнения Бесселя мы

можем всегда записать как сумму *четной и нечетной функций*. Разрыв решений в точке $z = 0$ позволяет, например, предложить следующие соотношения [2]:

$$\text{Четная функция } J_n(-z) = J_n(z) \quad (2.3)$$

$$\text{Нечетная функция } N_n(-z) = -N_n(z) \quad (2.4)$$

Итак, мы построили функции Бесселя для всех действительных (положительных и отрицательных) значений аргумента z . Теперь мы можем провести аналогию с тригонометрическими функциями ($\sin x, \cos x, \exp(ix), \exp(-ix)$) и записать:

$$H_n^{(1)}(z) = J_n(z) + iN_n(z), \quad H_n^{(2)}(z) = J_n(z) - iN_n(z)$$

Поэтому

$$H_n^{(1)}(-z) = J_n(-z) + iN_n(-z) = J_n(z) - iN_n(z) = H_n^{(2)}(z), \quad (2.5)$$

$$H_n^{(2)}(-z) = J_n(-z) - iN_n(-z) = J_n(z) + iN_n(z) = H_n^{(1)}(z).$$

Тем же способом можно построить функции $J_\nu(z), N_\nu(z), I_\nu(z), K_\nu(z)$ для отрицательных значений аргумента z и вещественного индекса ν ($\text{Im}\nu = 0$). Более того, это легко распространить на сферические бесселевы функции.

Элементарная невнимательность. Повод для анализа функций Бесселя был следующий. Исследуя оптические явления, мы обнаружили ошибку в учебнике [3]. Эта ошибка существует уже несколько десятков лет. Чтобы показать ошибку мы приведем цитату из [3]:

«Применим формулу (59.2*)² для решения вопроса об изменении фазы при изменении луча при прохождении через точку его касания с каустикой... Выберем в качестве поверхности интегрирования в (59.2*) какую-либо волновую поверхность и будем определять поле u_P в точке P , лежащей на некотором данном луче на расстоянии x от точки его пересечения с выбранной волновой поверхностью (эту точку выберем в качестве начала координат O , а в качестве плоскости YZ – плоскость, касательную к волновой поверхности в точке O). При интегрировании в (59.2*) существенен только небольшой участок волновой поверхности вблизи точки O . Если плоскости XY и XZ выбраны совпадающими с главными

² Ссылки на формулы из оригинальных работ мы отмечаем символом*

плоскостями кривизны волновой поверхности в точке O , то вблизи этой точки уравнение поверхности есть

$$X = \frac{y^2}{2R_1} + \frac{z^2}{2R_2} (z)$$

где R_1 и R_2 - радиусы кривизны. Расстояние же R от точки волновой поверхности с координатами X, y, z до точки P с координатами $x, 0, 0$ есть

$$R = \sqrt{(X - x)^2 + y^2 + z^2} \approx x + \frac{y^2}{2} \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{R_1} \right) + \frac{z^2}{2} \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{R_2} \right) \gg$$

Полученное для R выражение ошибочно, т.к. величина R **всегда неотрицательна!** Правильное выражение имеет вид

$$R = \sqrt{(X - x)^2 + y^2 + z^2} \approx \left| x + \frac{y^2}{2} \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{R_1} \right) + \frac{z^2}{2} \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{R_2} \right) \right| \quad (2.5)$$

Допустим, плоская волна после линзы собирается в пучок. Геометрическая оптика подсказывает, что лучи сойдутся в точке фокуса. Волновая оптика свидетельствует, что в окрестности фокуса сферический фронт превратится в плоский фронт небольшого поперечного сечения. Затем пройдет обратный процесс. Волна в окрестности фокуса непрерывна и не испытывает «скачков фазы», как показано на Рис. 2.1.

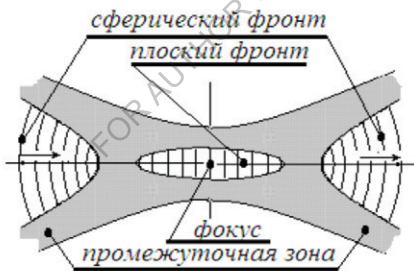


Рис. 2.1

Почти 200 лет ошибка ждала своего исправления!

2.2 Вторая ошибка. Идеальный газ

Идеальный газ. Это не менее серьезная ошибка. Как известно, молекулы *идеального газа* имеют следующие свойства [4]:

1. молекулы идеального газа есть **материальные точки**;
2. **потенциальная энергия взаимодействия молекул столь мала** по отношению к их кинетической энергии, что ее можно не учитывать;

3. *взаимодействие молекул сводится к их упругим соударениям* друг с другом и со стенками сосуда, где они находятся;
4. длительность по времени соударения много меньше по сравнению со промежутком времени между соседними столкновениями;
5. взаимодействие молекул с внешней средой *отсутствует*;
6. молекулы движутся хаотически.

Пример. Пусть имеется сосуд, разделенный перегородкой на две части, как показано на Рис.2.2. Левая часть 1 заполнена частицами газа, а в правой части 2 частиц нет (вакуум). Идеальный газ в сосуде, мы можем рассматривать, как *замкнутую консервативную* систему. Пункт б о хаотическом движении это *постулат*, который мы сейчас *временно отбросим*. Стенки сосуда мы будем считать теплонепроницаемыми, т.е. не передающими тепло от внешней среды к частицам. Молекулы взаимодействуют со стенками и между собой, испытывая только *абсолютно упругие соударения*.

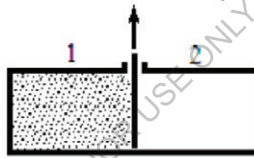


Рис. 2.2

Предположим, что мы убрали перегородку, и газ заполнил весь объем. В новом объеме молекулы продолжают движение. В начале процесса образуются колебания газа, которые постепенно затухают. В МКТ предполагается, что в конце процесса должно наступить равновесное состояние с хаотическим движением молекул.

Мы зададим *вопрос*: могут ли частицы в какой-то момент времени вновь *все* собраться в левой части (в объеме 1)?

Ответ с точки зрения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Этот вопрос неоднократно обсуждался в литературе, и специалисты пришли к однозначному выводу. Во-первых, вероятность подобного события практически равна нулю. Во-вторых, хотя вероятность близка к нулю, но она, все-таки, отлична от нуля. Теоретически такое состояние может быть реализовано. Специалисты установили, что время ожидания события, когда все частицы

соберутся в объеме 1, будет стремиться к бесконечности, т.е. практически это событие не достижимо

во времени.

Ответ с точки зрения классической механики. Газ представляет собой *замкнутую консервативную* систему. В ней действуют законы сохранения энергии и импульса, а все соударения являются абсолютно упругими. Когда мы удалим перегородку, объем увеличится, но система останется замкнутой и консервативной.

Отличительными признаками системы являются (см. свойства идеального газа) *абсолютно упругие* соударения между молекулами и *отсутствие энергетического взаимодействия с внешней средой*, поскольку столкновения со стенками сосуда также абсолютно упругие.

В замкнутой консервативной системе *все* законы сохранения классической механики *строго выполняются*. В такой системе *невозможно* существование *хаотического* движения молекул. Движение частиц *строго детерминировано*. Согласно законам классической механики в системе реализуются *нормальные колебания*, амплитудно-частотный спектр которых строго детерминирован начальными и граничными условиями задачи.

В *частном случае*, если частоты нормальных колебаний f_k ($k = 1, 2, 3 \dots$) удовлетворяют условию: $f_k = s f_0$ (где s – любое целое число, f_0 – минимальная частота, которой кратны все частоты нормальных колебаний), тогда система будет периодически возвращаться в начальное состояние через период, равный $T = 1 / f_0$. Через периоды T все молекулы будут периодически возвращаться в объем 1.

Обсуждение. Конечно, мы можем *априори* дополнить перечень характеристик идеального газа утверждением, *что все молекулы идеального газа движутся хаотически*. Но это утверждение будет выглядеть, как необоснованная гипотеза *ad hoc*. Чтобы дать обоснование хаотическому движению, мы должны *описать механизм*, который преобразует начальное детерминированное движение частиц замкнутой системы в хаотическое движение. Такой механизм принципиально не вписывается в свойства идеального газа. Хаотическое движение постулируется *безо всякого обоснования*.

Механизм перехода к хаосу должен опираться на отказ *от упругих соударений*. Мы должны считать соударения частиц (взаимодействия частиц при

ударе) неупругими. При таких соударениях часть кинетической энергии превращается в энергию тепловых волн (излучается).

Если будет выполняться только это условие, то частицы будут постепенно терять *скорость и свою кинетическую энергию. Их движение прекратится. Поэтому необходим* второй механизм, который бы пополнял энергию системы. Таким механизмом может служить взаимодействие частиц с окружающей средой, и, в частности, передача энергии от окружающей среды и от стенок сосуда частицам газа.

Итак, теория «идеального газа» противоречит основам классической механики. Хотя ученые того времени были хорошо знакомы с основами классической механики, большую роль сыграло общее увлечение стохастической теорией.

Во-первых, ученых привлекла новая идея использовать хаос (как основу для объяснения детерминированных явлений). Хаотическое движение им представлялось «очевидным». **Во-вторых**, из-за «очевидности» идея привлечь для анализа классическую механику не приходила им в голову!

Этот результат существенно **ограничивает** применимость канонического распределения Гиббса и **разрушает** существующую молекулярно-кинетическую теорию (МКТ).

Действительно, основной постулат МКТ следующий. Считалось, что внутренняя энергия идеального газа есть сумма только **кинетических энергий** молекул. Теперь же мы должны включить во внутреннюю энергию **потенциальную энергию силового взаимодействия молекул и потенциальную энергию взаимодействия молекул с окружающей средой!** Анализ термодинамики весьма интересная и важная тема. Мы рассмотрим некоторые аспекты этой теории в Главе 10.

23 Третья ошибка. ОТО

Ошибка геометров. Сейчас речь пойдет об ошибке геометров.

Математики иногда тоже ошибаются. Возьмите любой учебник по неевклидовой геометрии (например, [5] или другой). Посмотрите, как строят криволинейное 4-пространство. Читаем:

«...В классической физике пространство было евклидовым, а время абсолютным и единым для всего пространства. В релятивистской физике, как мы уже убедились из материала предыдущей главы, пространство

является неевклидовым. В общем случае геометрия представляет собой четырехмерное дифференцируемое многообразие. В произвольной геометрии рассматриваются произвольные преобразования координат:

$$x^\mu = f^\mu(x^\nu) \dots$$

... Дифференциал в нетильдованной системе связан с дифференциалом в системе координат с тильдой уравнениями вида:

$$dx^\mu = \frac{\partial f^\mu}{\partial \tilde{x}^\nu} d\tilde{x}^\nu = \frac{\partial x^\mu}{\partial \tilde{x}^\nu} d\tilde{x}^\nu \dots$$

... Геометрия четырехмерного пространства - времени полностью определяется десятью функциями, которые являются компонентами симметричного тензора второго ранга. Метрика четырехмерного интервала есть: $ds^2 = g_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu$.

Здесь $g_{\mu\nu}$ - ковариантные компоненты метрического тензора или, как обычно говорят, метрический тензор второго ранга....»

Далее идут пояснения и примеры, изложение элементов тензорного анализа, а в конце авторы приходят к эйнштейновским уравнениям тяготения, к криволинейному пространству-времени и т.д. Как говорится: «Простенько и со вкусом!».

А у нас «дотошный характер», и сразу возникают вопросы: «А почему и как?». Попробуем построить обычное трехмерное криволинейное пространство, пользуясь стандартной методикой. Зададим метрический тензор $g_{\mu\nu}(x, y, z)$ для построения криволинейного трехмерного пространства. И сразу же мы сталкиваемся с проблемой: «А откуда мы возьмем координаты (x, y, z) »? Они, как говорится, «на полу не валяются»!

Следовательно, нам необходимо **предварительно** задать трехмерное пространство Евклида, построить ортогональную систему координат и ввести масштабы вдоль осей! Только после этого мы можем записать метрический тензор. Это тот самый «пунктик», о котором геометры забыли, а физики, не зная этого, постоянно о него спотыкаются!

Итак, криволинейное трехмерное пространство мы построили в Евклидовом трехмерном пространстве. Если мы «уберем» Евклидово пространство, исчезнут координаты (x, y, z) , метрический тензор станет фикцией

$g_{\mu\nu}(0,0,0)$, и криволинейное пространство исчезнет тоже! Криволинейное пространство без Евклидова пространства *не может существовать!*

«Внутренней кривизны» пространства также не существует. Кривизна определяется по отношению к «этalonу», т.е. по отношению к Евклидову пространству [6], в котором криволинейное пространство построено.

Ну очень «Большой взрыв». Теперь есть возможность «пошутить». Сколько «поломано копий» в спорах о «Большом взрыве»!

Согласно общепринятой теории вначале в природе «ничего» не было! Материя, пространство, время были «сжаты» в одну «точку». Вокруг нее какая-то странная «пустота» *без (вне) пространства, материи и времени*. Но затем (из этого «ничего!»), вдруг возник взрыв, и образовалась наша Вселенная. Было это давно (как считают ученые, 13,7 миллиардов лет тому назад)! Вселенная (материя + пространство + время) до этого момента была стянута «в точку», не имеющую размеров! Вот такие страсти!

Теперь мы можем добавить свою «ложку дегтя» в эту бочку с «медом». Как мы установили, криволинейное пространство не существует без пространства Евклида. Аналогично, криволинейное 4-пространство-время не существует без 4-пространства-времени *Минковского*, которое играет роль в данном случае пространства Евклида.

«Точка», в которую были собраны мы, наша материя, пространство и время, находилась не в абсолютной «пустоте», под названием «ничего вообще нет»! Она находилась в линейном 4-пространстве-времени Минковского. Поэтому вместо того, чтобы гадать о причинах взрыва, ученые должны были обшарить пространство-время Минковского и найти «террориста», устроившего Большущий взрыв! Так они могли бы гипотетически предотвратить *теракт во Вселенной!*

Эпилог. Пройдет время Великих «Открытий» и наступит время исправления ошибок. Представьте себе большой зеленый холм, на котором высится белоснежный ХРАМ НАУКИ. Возле его входа стоит толпа ученых. У них скорбные лица. Сегодня будут похороны **ОТО**, которой они отдали свой ум и свои силы. Теперь все их монографии, диссертации, статьи превратились в

схоластическую макулатуру и покоятся в баке для мусора. У всех темные костюмы, а на руках повязки из «*темной материи*» с «*черными дырами*».

Сейчас прозвучит мелодия траурного Марша Бетховена. Служители вынесут **ОТО** из ХРАМА НАУКИ, опустят «*теорию всего*» в «*кротовую нору*» и присыплют смесью песочка и уже бесполезных сломанных «суперструн». У многих брызнут слезы. Вам тоже грустно? Успокойтесь. Мы специально вернемся к проблеме гравитации в Гл.10.

Литература

(Символом * помечена дополнительная литература)

1 Г. Ватсон. 1949. Теория бесселевых функций. — М.: ИЛ, (in Russian)

2 В.А. Кулигин, М.В. Корнева, Г.А. Кулигина. 10.2017 . Поведение волны в окрестности фокуса и функции Бесселя.

<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001f/3465-kl.pdf>

*В.А. Кулигин, М.В. Корнева, Г.А. Кулигина. 2013. Анализ ошибок и заблуждений в современной электродинамике» LAMBERT Academic Publishing (LAP). ISBN-13:978-3-659-32667-7; ISBN-10: 3659326674; EAN: 9783659326677. (in Russian)

* В.А. Кулигин. 1975. Поведение волны в окрестности фокуса. // Вопросы рассеяния и оптимального приема радиоволн. ВГУ, Воронеж.

3 L. Landau and E. Lifshitz 2010 *The Classical Theory of Fields* (2nd ed., Pergamon Press)

* Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. 1960. Теория поля. – М.: ГИФМЛ.

4 И. В. Савельев 2001. Курс общей физики: Молекулярная физика и термодинамика. — М.: Астрель, — Т. 3 — ISBN 5-17-004585-9.

5 В. А. Фок. 1961. Теория пространства, времени и тяготения. — 2-е изд. — М.: ГИФМЛ

6 A.Chubikalo, A.Espinosa, V.Kuligin 2018.. Spatial curvature as a distorted mapping of Euclidean space, Boson Journal of Modern Physics (BJMP) Vol. 4, Issue 2, ISSN 2454-8413

* В. Кулигин и М. Корнева (Воронеж. ГУ, Россия), А. Чубыкало (Мексика) 2019. «Максвеллизация» закона всемирного тяготения Ньютона. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001g/3848-kkch.pdf>

Глава 3. Позитивизм - наука или нет?

Параграфы: 3.1 От Аристотеля до Конта

3.2 Этапы философии

3.3 Основные проблемы философии

Эта глава адресована людям, которые специально занимаются проблемами науки и философии науки. Они знают хорошо историю философии, и нет смысла повторять известные факты. Изложение нами не претендует на полноту. Здесь мы акцентируем внимание на точках-реперах. Они будут нам служить в дальнейшем ориентирами.

3.1 От Аристотеля до Конта

Логика Аристотеля. Познание истины это непрерывный процесс. Сколько времени существует человечество, столько же времени протекает процесс познания окружающего мира. Он начинался с обычных наблюдений, с поиска повторяемости явлений и установления закономерностей, с попыток из объяснения. Наука в тот период была неотделима от философии и составляла часть философского знания о мире и основу миропонимания.

Здесь мы отметим выдающуюся роль Аристотеля. Он первым собрал и обобщил законы логики, сформулировав три основных закона логики:

- Закон тождества;
- Закон противоречия;
- Закон исключенного третьего.

Логика Аристотеля была и всегда останется *основой* научного познания. Ни один учебник, ни одна научная теория не могут и не должны содержать логические противоречия в излагаемом материале. Даже диалектика Гегеля *не смогла подменить или заменить формальную логику* Аристотеля. Формальная

логика и диалектика это независимые, но взаимосвязанные методы познания. Ленин писал [1]:

«*Заключение действия*»... Для Гегеля действие, **практика есть логическое «заключение»**, фигура логики. И это правда! Конечно, не в том смысле, что фигура логики инобытием своим имеет практику человека (= абсолютный идеализм), а *vice versa*: практика человека, миллиарды раз повторяясь, закрепляется в сознании человека фигурами логики. Фигуры эти имеют прочность предрассудка, аксиоматический характер именно (и только) в силу этого миллиардного повторения».

Двоичная формальная логика играла и продолжает играть важнейшую роль в возникновении, формировании и развитии математики. Благодаря логике математика имеет четыре важных фактора, отличающих математику от спекуляций. Эти факторы есть:

1. Формальная логика, как самостоятельная дисциплина.
2. Формальная логика, как метод познания.
3. Формальная логика, как критерий истинности умозаключений (запрет логических противоречий).
4. Формальная логика как форма любого знания, зафиксированная в монографиях и учебниках.

3.2 Этапы философии

Эпоха средневековья [2]. Античная философия и науки вступила в эпоху феодализма. Эта эпоха характерна мощным идеологическим давлением на философов и ученых со стороны религии. Конец эпохи наступил когда была опубликована книга Н. Коперника "*De revolutionibus orbium coelestium*" (1543 г.). Сочинение издано в Нюрнберге в 1543 году. Наступило время постепенного освобождения человеческой мысли от религиозного гнета.

17 век. Обычно этот век рассматривается как время освобождения от средневековой схоластики и начало современной философии. Это период, пришедший на смену *ренессанса* и предшествовавший веку *Просвещения*. Он часто считается частью ранней современной философии. Благодаря усилиям Коперника, Кеплера, Галилея, Декарта, Ньютона и других ученых были заложены основы таких наук, как математика, астрономия, механика и медицина.

18 век. На XVIII век приходится особый период развитие западно-европейской философской мысли — так называемая эпоха *Просвещения*. В 18 веке, в эпоху Просвещения, в обществе происходил отказ от религиозного миропонимания, продиктованного христианскими догматами, и обращение к разуму как к единственному источнику познания человека, общества и окружающего мира. Официальная наука освобождалась от обременительной необходимости привязки к библейским канонам. 18 век дал великих философов и ученых: д'Аламбер, Д. Беркли, Д. Юм, И.Кант, Г. Лейбниц, Д.Локк, Ж-Ж. Руссо и др.

19 век. 19 век называют веком стали, так как этот металл вытесняет дерево. Именно в 19 столетии появился первый паровоз. Таким образом, 19 век стал временем преобразования и расцвета мировой науки и культуры и заложил основы для дальнейшего их развития. В 19 веке открываются новые университеты, готовящие кадры ученых и инженеров. Одновременно развиваются различные «неклассические» философские системы. Под *неклассической* философией принято понимать совокупность разрозненных философских течений, возникших в Западной Европе в 19 веке. Философия данного периода — это огромное многообразие философов всевозможных школ, направлений и концепций.

Философия О.Конта [3]. Появление философии Конта закономерно. Наличие многочисленных философских направлений, опирающихся на умозрительные построения и развитие научных дисциплин, которые обрели самостоятельность (механика, оптика, астрономия, термодинамика и др.) требовало систематизации и приведения в порядок научных и философских знаний. Сложившееся положение напоминает современный Интернет «засоренный» ненужной и бесполезной информацией. О.Конт указывает на "*разъедающее влияние*" специализации научного труда и выводит отсюда необходимость "*новой науки*" (т.е. *положительной философии*), которая и призвана к тому, чтобы "*предупредить разрозненность человеческих понятий*".

Здесь Конт делает первый ошибочный шаг. Он «отделяет» все без исключения философские направления от «положительного знания», т.е. от естественных наук. По мнению Конта, философский *спор между материализмом и идеализмом не имеет серьезных оснований и бессмыслен*. Философия должна отказаться как от материализма, так и от идеализма и *основываться на позитивном (научном) знании*. По его мнению:

- 1) философское знание должно быть *абсолютно точным и достоверным*;
- 2) для его достижения философия должна использовать научный метод при познании и опираться на достижения других наук;
- 3) основной путь для получения научного знания в философии — *эмпирическое наблюдение*;
- 4) *философия должна исследовать лишь факты, а не их причины*, «внутреннюю сущность» окружающего мира и другие далекие от науки проблемы;
- 5) философия должна освободиться от ценностного подхода и от оценочного характера при исследовании;
- 6) *философия не должна стремиться стать «царицей наук», сверхнаукой, особым общетеоретическим мировоззрением* — она должна стать конкретной наукой, опирающейся на арсенал именно научных (а не каких-либо иных) средств, и занять свое место среди других наук.

Выделенные курсивом положения необходимо прокомментировать. Конт ошибается, пытаясь игнорировать мировоззренческие основы науки. Его требование «освобождения философии от мировоззрения» ведет к эклектике, поскольку мировоззренческие противоречия имеют принципиальный характер.

Пункт 1. В соответствии с диалектикой познания первый тезис не выполним. Абсолютно точное знание (абсолютная истина) недостижимо. Мы можем говорить только об объективной истине, которая достоверно установлена.

Пункт 4. Главная задача науки не только собирание «фактов». Наука должна устанавливать также взаимные связи между фактами и исследовать причины явлений.

Пункт 6. Конт принижает роль философии в познании окружающего мира. Он не понимает, что все «позитивные науки» имеют своим источником философию.

"Наука - сама себе философия". Физики, как правило, редко вникают в предметы, которые им не нужны непосредственно. Они довольствуются и руководствуются краткими выводами (которые иногда *понимаются упрощенно*), например, тезисом О. Конта **"наука - сама себе философия"**. Конт считал, что "метафизика" (т.е. философия) как учение о сущности явлений, об их началах и

причинах должна быть устранена, а ее место должна занять **позитивная философия**. Этот тезис сыграл **негативную** роль в развитии естествознания.

- 1) Каждая научная теория имеет свою собственную **уникальную философию**.
- 2) Различные теории, описывающие некоторый фрагмент объективной реальности, могут давать **противоречивые выводы**. Это позитивизмом не запрещено.
- 3) Могут **существовать логические противоречия между новой теорией**, сменяющей старую теорию, и старой (нарушение принципа преемственности знаний).
- 4) Внутри теории **могут существовать логические противоречия** (парадоксы СТО, корпускулярно волновой дуализм и др.).

Мы не случайно начали главу с описания с логики Аристотеля, чтобы противопоставить его точку зрения и О. Конта. Возможно, читателю пункты 1 – 4 покажутся ошибочными. Но это не так. Именно наличие логических противоречий между сменяющими друг друга теориями (классическая механика – квантовая механика, классические теории – релятивистские теории и т.д.) заставило Нобелевского лауреата Н. Бора выдвинуть **принцип соответствия** [4].

Сущность этого принципа в том, что при смене старой теории новой теорией старая теория не удаляется. Она сохраняет свое значение в границах применимости. При этом **математический формализм новой теории должен переходить в математический формализм старой теории** при надлежащем выборе параметров. Мы вернемся к этим проблемам при рассмотрении причин «кризиса физики» в начале 20 века.

Здесь имеется «особая точка». Дело в том, что теория это не только «математический формализм» для количественных связей и отношений. Теория дает описание **сущности** явлений. Это описание носит **концептуальный** характер. Оно опирается на физическую модель, объясняющую природу явлений. При этом содержание физических терминов, содержание физических понятий **не подчиняется** никаким «**переходам**». Поэтому если имеет место логическое противоречие в объяснениях старой и новой теорий, противоречие сохраняется, даже если математическая связь между теориями корректна!

Н. Бор, пожалуй, единственный физик, которого беспокоила противоречивость науки. Чтобы «узаконить» логические противоречия Н. Бор выдвинул второй принцип – **принцип дополненности** [5]. «**Опираясь**» (!) на

диалектику Бор утверждал, что для полноты описания в любой теории должны присутствовать *взаимоисключающие* подходы. Он не понимал, что суть диалектики не в том, чтобы «заморозить» противоречия в научных теориях, а в том, чтобы устранить их (разрешить).

Отсутствие запрета на логические противоречия – первая главная ошибка концепции позитивизма. Она выводит позитивизм из разряда научных теорий. При отсутствии *критериев* любое умозаключение позитивистов *бездоказательно* «повисает в воздухе». Есть у позитивистов и другие ошибки.

3.3 Основные проблемы любой философии.

Первый вопрос философии - вопрос о познаваемости мира. Для какой цели служат философия и наука? Они нацелены на познание мира. Если мир не познаваем, то необходимость в познании отсутствует. Познание бесполезно. Но наука не может опираться на агностицизм. Поэтому просим агностиков удалиться!

Второй вопрос философии - вопрос об истине. Коль скоро цель философии и науки есть познание истины, то у науки и у философии должна быть *теория познания* этой истины. Здесь мы должны провести разделительную линию между гуманитарными дисциплинами и естествознанием. *Естествознание* изучает окружающий мир, природу. Оно пытается установить закономерности, существующие в природе. Здесь «работает» принцип воспроизводимости и повторяемости эксперимента. *Гуманитарные* науки изучают человека и общество, законы их развития. В них может иметь место аналогия между процессами, но нельзя получить повторяемость и воспроизводимость процессов развития общества. Гуманитарные исследования носят целевой характер и направлены на продление жизни человека и человечества, на выяснение необходимых условий для его существования. Поэтому гуманитарная истина имеет всегда субъективный оттенок в отличие от объективной истины в естествознании.

Теория познания. Мы ограничимся поиском объективной истины только в естествознании. Для того, чтобы найти истину, необходимы *методы познания*. К счастью, здесь нет принципиальных проблем. Какую бы философскую систему мы ни рассматривали, у всех таких систем практически одни и те же методы познания.

Допустим, что, используя методы познания, мы определили тезис, который претендует на статус *истины*. Как понять: этот тезис действительно

объективная истина или же заблуждение (ошибка)? Для этого мы должны иметь систему критериев, опираясь на которую мы смогли бы дать правильный ответ. Этим начал заниматься еще И. Кант.

К сожалению, даже такие сильные философы (Б. Рассел, К. Поппер, Т. Кун и др.) не сумели решить проблему критериев. Здесь позитивисты допустили вторую крупную ошибку, которая лишает позитивизм статуса научной философии. Позитивисты ограничили роль своей философии ролью **методологии науки**. В силу этого ни один вывод позитивистской философии мы не можем рассматривать как достоверный (нет критериев!). Отсюда следует негативное отношение физиков к позитивистам-философам. Приведем цитату советского философа об отношении физиков к позитивистской философии [6]:

«Один из создателей квантовой электродинамики Р.Фейнман... подчеркивает, что от философа требуется нечто большее, чем просто подумать и сказать физику: **"Может быть, пространство в мире дискретно, не испробовать ли эту возможность?"** О таких возможностях физик знает сам. Проблема состоит в том, как конкретно применить их к развитию физической теории. Философ же, как говорит Фейнман, стоит в стороне и делает глупые замечания».

Итак, мы можем доказательно утверждать, что позитивизм **не есть научная философия**. Без критериев, отделяющих истину от ошибок, нет научной теории познания. Если философская система не содержит теории познания с критериями истины, то она ненаучна.

Литература

(Символом * помечена дополнительная литература)

1 В.И. Ленин. 1969. «Философские тетради». ПСС. Т. 29, изд 5, Издательство политической литературы . Москва.

2 В. Russel A 1972. History of Western Philosophy Russell, B: "A History of Western Philosophy", page xi. Simon & Schuster, Inc.,.

* История западной философии. 1959. / Ред. В.Ф. Асмус, пер. А.Н. Чанышев, Н.А. Клейнман, В.М. Закладная, И.З. Романов, Т.А. Бутова, В.С. Швырёв, В.К. Финн.- М: Изд. иностр. лит., - 935 с. [Издание с грифом "для научных библиотек".]

3 Милль Д. С. 2011. Огюст Конт и позитивизм = Auguste Comte and Positivism / Перевод с английского И. И. Спиридонова. - Изд. 4-е. - М.: ЛКИ, - 176 с. - (Из наследия мировой философской мысли: история философии). - ISBN 978-5-382-01268-1.

4 Bohr's compliance principle by. Stanford Encyclopedia of Philosophy
<https://plato.stanford.edu/entries/bohr-correspondence/>

5 Bohr's complementarity principle. Stanford Encyclopedia of Philosophy
<https://plato.stanford.edu/entries/bohr-correspondence/>

6 А.М. Мостепаненко. . 1977. Методические и философские проблемы современной физики, ЛГУ, Л.

FOR AUTHOR USE ONLY

Глава 4. Структура теории познания

- Параграфы: 4.1 Структура теории познания
4.2 Материалистическая теория познания
4.3 Требования к критериям истины
4.4 Функциональные связи в теории познания

Вряд ли кто-то будет утверждать, что наука возникла раньше философии, раньше, чем человечество сформировало логику. Логика это один из важных инструментов познания. Чтобы плавно перейти к материалистической **теории познания** нам необходимо ознакомиться с научной теорией, как образцом конкретной теории познания. Мы будем исходить из того, что философия это мать наук в противовес О.Контю. Еще во времена Ньютона физика именовалась «*натурфилософией*».

4.1 Структура научной теории

Фундаментальная естественнонаучная теория содержит [1]:

- 1) **термины (частно-научные категории)** это понятийный базис теории;
- 2) **модель** или модели, составляющие концептуальную основу теории;
- 3) **систему законов**;
- 4) **специальные и общенаучные (философские) методы исследования**;
- 5) **предметную область исследования**, являющуюся эмпирической основой теории.

Мы можем рассматривать естественнонаучную теорию, как **проекцию материалистической теории познания на конкретную предметную область**. При этом научная теория *сохраняет все главные черты* материалистической теории познания.

Теперь мы можем воспроизвести обратный процесс. Мы можем, используя структуру научной теории, восстановить структуру теории познания научной истины для философии.

4.2 Материалистическая теория познания

Научная теория есть проекция теории познания на конкретную предметную область. Теперь мы можем совершить обратный процесс. Мы

можем от структуры научной теории, перейти к структуре теории познания. Мы по проекции восстановим структуру самой теории познания.

Структура. Материалистическая теория познания объективной истины

Имеет следующие разделы:

1 Система философских категорий. Эти категории с их взаимными связями между собой представляют собой специфический “словарный фонд” теории познания.

2 Система основополагающих мировоззренческих принципов. В материалистической философии эта система содержит *две* группы.

а) **Первая группа** – группа мировоззренческих принципов, которая отражает наиболее общие свойства материального мира. Это его своеобразная *модель*

- 1) материальность мира;
- 2) единство материального мира;
- 3) взаимная связь и взаимная обусловленность явлений материального мира;
- 4) самодвижение материи;
- 5) неуничтожимость и несотворимость материи и форм ее движения;
- 6) многообразие и неисчерпаемость явлений материального мира; и другие;
- 7) непрерывность и неисчерпаемость материального мира и др.

б) **Вторая группа.** Она отражает отношение *познающего субъекта к явлениям* материального мира:

- 1) объективность материального мира;
- 2) познаваемость материального мира;
- 3) первичность материи, вторичность сознания.

3 Законы и методы познания:

1. Законы диалектики
2. Формальная логика, как основа формы знания
3. Система специальных методов исследования (анализ и синтез, индукция и дедукция и т.д.).

4 Эмпирическая основа теории познания.

Она включает в себя научные теории и гипотезы, концепции искусства и культуры, теории общественных систем и т.д., т.е. все то, что обобщил для каждой конкретной области познания человеческий разум (историческая

общечеловеческая практика).

5. Система критериев истины.

Для каждой конкретной области познания существует вполне определенная конкретная система критериев. Она более конкретна, нежели система основополагающих мировоззренческих принципов. Совпадение структур *научной теории* и *теории познания* философии не удивительно. **Все** без исключения науки **вышли из философии** или ее приложений. **Философия - мать наук.**

4.3 Требования к критериям истины

Научная истина (в том числе и философская) отличается от прочих «истин» (гадания, предсказаний прорицателей, истолкований «вещих снов» и т.д.) тем, что она имеет *достоверное основание*, опирающееся на исторически сложившееся *системное знание* и *теорию познания*. Системное знание имеет свою конкретную предметную область, основополагающие законы и принципы, свои методы и т.д.

Когда мы говорим о научной истине, необходимо сразу же отмежеваться от догматизма, утверждающего, что мы сразу же познаем **абсолютную** истину, и все наши знания покоятся на абсолютных началах (абсолютных истинах или догмах). Если мы действительно сразу познаем абсолютную истину в ее завершенной, конечной форме, то результаты наших исследований не должны никак противоречить уже найденным абсолютным истинам и взглядам научных авторитетов (гениев науки), которые «подарили» людям эту абсолютную истину.

Вся история науки, ее достижения и рост наших знаний доказывают, что истина никогда не открывается нам сразу, целиком и в готовом виде. Процесс познания истины сложен. Он идет через преодоление заблуждений и предрассудков по пути уточнения «начальной» идеи, ее очищения от всего наносного, второстепенного, ошибочного, путем переосмысления стереотипов и предрассудков.

В этом смысле истина есть **непрерывный процесс** познания, который не может стоять на месте. Истина, принятая научным сообществом, постоянно перепроверяется. Углубляется и уточняется содержание, которое в нее вложено. Устанавливаются связи одного научного положения с другими научными положениями и истинами. Здесь никак не должно быть места догматизму.

С другой стороны, мы должны отмежеваться от релятивизма, утверждающего, что абсолютной истины (как предела, к которому могут

стремиться наши знания) нет, и не может существовать, или же, если истина все-таки существует, она **принципиально непознаваема**.

С позиции релятивистов всякая истина субъективна, представляет собой лишь некое мнение и не содержит в себе даже зерен абсолютной истины. Но история развития науки показывает, что объем научной практики, которая плодотворно используется людьми, растет, а научные положения, зафиксированные в форме законов, определений понятий и т.д. сохраняются достаточно длительное время до нового качественного скачка в науке, до нового открытия. Каждая такая фиксация знаний есть ступенька в познании. Развитие науки невозможно без таких ступенек и скачков в познании.

Научная теория не может быть построена *на пустом месте из «ничего»*, не опираясь на знание и опыт предшествующих поколений, на знания, полученные при обучении и самообучении. Все эти факты отвергают релятивистский подход к знанию, поскольку подтверждают существование зерен абсолютной истины в объективном знании и накопление их в этом знании, т.е. подтверждают, так называемый, «кумулятивный эффект в науке». Однако не следует думать, что процесс познания идет всегда «по восходящей» траектории. Тенденция к накоплению знаний не есть монотонно возрастающая кривая без спадов. Познанию свойственны заблуждения и ошибки.

Кумулятивный эффект в науке пытались подвергнуть сомнению некоторые философы. Так, например, Западный философ Т. Кун [2] пишет, что кумулятивный эффект в науке отсутствует, каждая новая теория полностью отвергает свою, а потому научная теория умирает только тогда, когда умирают ее апологеты. Примеров, когда между новыми и старыми теориями есть принципиальные противоречия, существует много: механика теории относительности концептуально отвергает классическую механику, релятивистские теории точно также несопоставимы и несовместимы с классическими теориями и т.д.

Здесь мы вправе задать курьезный вопрос: неужели для научного прогресса, для появления новых, более общих и точных научных теорий мы должны ждать смерти апологетов? или же их необходимо «отстреливать» для пользы человечества?

Эти релятивистские настроения навеяны махровым догматизмом, который уже долгое время господствует в физике. Если дело обстоит так, как его описывает Т. Кун, то ни о какой объективной истине не может быть и речи. Ее отсутствие превращает науку в собрание субъективных мнений авторитетов и,

следовательно, наука становится предметом спекуляции, способом получения выгод и привилегий. Ученый превращается в заурядного прагматика (истинно то, что мне件озуно) или же идеалиста-романтика, ищущего несуществующую истину.

О требованиях к критериям. Рассмотрим теперь требования к системе критериев. Коль скоро историческая общечеловеческая практика признана материализмом в качестве критерия истины (а основания для этого вполне законны, поскольку иного мы не имеем), необходимо осмыслить те требования, которые должны предъявляться к конкретным принципам (критериям), вытекающим из этой практики.

Начнем с аналогии. Может ли человек объективно оценить свой характер и свои действия во всех без исключения случаях, отвлекаясь от эмоций? Даже те, кто отличается особой объективностью и критическим отношением к себе, не смогут этого сделать в полной мере. Обязательно нужен *взгляд со стороны*, который как зеркало отражает отношение окружающих и позволяет сравнить свою оценку с оценкой других людей. То же происходит и с оценкой объективности научной теории. Чтобы оценить ее на объективность нужно выйти за рамки теории, необходимо иметь какие-то более *общие и устойчивые признаки*, независимые от теории, которые мы назовем критериями. Совокупность всех этих критериев образует систему критериев. Она должна удовлетворять следующим требованиям.

1. Она должна вытекать из общечеловеческой исторической **практики**, опираться на нее и быть ее обобщением (концентрированным выражением).
2. Она должна включать в себя в достаточно полной мере **признаки необходимости и достаточности**.
3. Она должна быть достаточно **общей, универсальной и устойчивой** по отношению к развивающимся научным теориям и представлениям.
4. Она должна **развиваться и уточняться** вместе с развитием этой практики (динамизм).
5. В то же время она должна быть достаточно **конкретной**, поскольку она нацелена на оценку конкретного положения, претендующего на статус объективной истины.

Итак, критерии должны быть: 1) *общими и универсальными* для конкретной области познания и, в то же время, *конкретными*, 2) *устойчивыми* по отношению к развивающейся науке и, в то же

время, *динамичными*, чтобы впитывать в себя все достижения человеческой практики, 3) помимо этого они должны включать в себя *признаки необходимости и достаточности*.

Сразу же заметим, что в силу ограниченности человеческой практики система критериев не может быть *абсолютно* полной и *абсолютно* точной. Абсолютная полнота и точность системы позволяли бы сразу достоверно устанавливать абсолютную истину, что невозможно. Признаки «неполноты и неточности» могут гарантировать только поиск объективной истины и фиксировать наличие *гносеологических* ошибок в теории, т.е. противоречий между теорией и системой критериев.

Изложенное выше свидетельствует, что ученый должен иметь дело не с «размазанной и бесформенной» *материальной деятельностью* в целом, а с ее **концентрированной** формой, в которой человеческий опыт имеет *наивысшую форму обобщения*. Такая форма обобщения есть *теория познания* объективной истины. Возможно, что для многих этот вывод будет выглядеть странным, но другой формы практики как критерия истины отыскать нельзя.

Мы закончили приведенную выше структуру теории познания пунктом о системе критериев. Одним из первых, кто поставил проблему критериев истинности (научности) знания, был И. Кант. Однако он воспринимал эти критерии, как *априорные*. На самом деле у познающего субъекта нет другого пути, как опираться на историческую практику. Поскольку нами описана структура теории познания, каждому элементу этой структуры будет отвечать определенная система критериев, связанная с этим элементом. Мы ниже привели основные группы критериев.

- 1 группа. **Мировоззренческие принципы** (как критерии)
- 2 группа. **Эвристические принципы** (как рекомендации)
- 3 группа. **Философские категории** (как критерии)
- 4 группа. **Методологические принципы** (как критерии)

4.4 Функциональные связи в теории познания

Теория познания формирует систему критериев для естественнонаучных теорий фундаментального характера. В свою очередь фундаментальные теории выполняют аналогичные функции по отношению к прикладным (теоретическим, конструкторско-технологическим и т.д.) дисциплинам. Теперь становится ясно, что фундаментальность теории определяется не громоздкостью ее

математического аппарата, а степенью связи с материалистической философией и близостью к границам познаваемого. Прикладные дисциплины имеют *опосредованную* связь с философией благодаря фундаментальным теориям. Это создает у большого класса ученых *иллюзию*, что философия не имеет прямой связи с прикладной наукой. Но это не так.

Итак, научная теория проверяется с точки зрения соответствия содержания теории и критериев каждой группы. При обнаружении несоответствия фрагмента теории какому-либо критерию возникает *диалектическое противоречие*, которое необходимо разрешить.

Разрешение диалектического противоречия ведет к изменению фрагмента теории или же (что бывает редко) к изменению содержания критерия. Это и есть развитие науки и философии. Философия имеет непосредственную связь с фундаментальными исследованиями, а с прикладными дисциплинами она имеет опосредованную связь (через посредство фундаментальных теорий). Поэтому безо всякой натяжки фундаментальную научную теорию можно с полным правом назвать *прикладной теорией познания* или *проекцией теории познания* на конкретную предметную область

Следует заметить, что и прикладные исследования могут приводить к таким результатам фундаментального характера, которые могут радикально изменить содержание фундаментальной научной теории.

Рассмотрим теперь схему функциональной связи между теорией познания как таковой и ее эмпирической основой - научными теориями. Эта связь отражена на Рис. 4.1 и имеет две ярко выраженные ветви.

Первая ветвь – ***обобщение практики***. Здесь идет обобщение конкретных результатов практики или переход *от конкретного к абстрактному*. Первая ветвь выполняет функцию обобщения достижений естественнонаучных теорий и достижений других областей человеческой деятельности. Именно она дает обоснование основополагающим принципам диалектического материализма и общенаучным (= философским) методам познания объективной истины.

Вторая ветвь – ***конкретизация***. Здесь осуществляется обратный переход - переход *от абстрактного к конкретному*, т.е. конкретизацию выводов теории познания. Она определяет формирование системы критериев для каждой предметной области естествознания – научной области.

Подобные системы критериев существуют для каждой области знания. Но

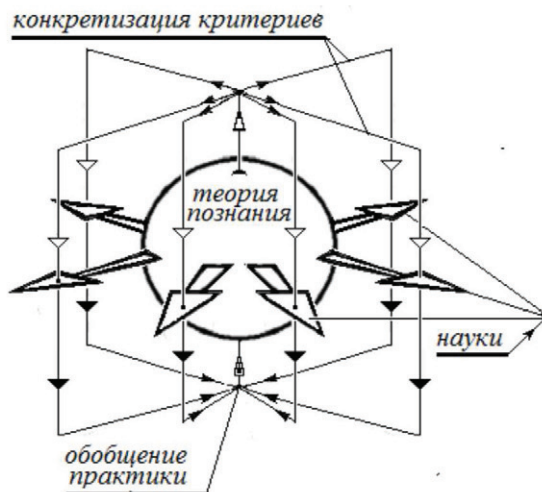


Рис. 4.1

между ними не должно быть противоречий, поскольку все системы восходят к общим мировоззренческим и методологическим основаниям материалистической теории познания объективной истины. Именно такая широкая связь философии со всеми достижениями человеческой мысли обуславливает высокую устойчивость систем критериев и их универсальность по отношению к развивающемуся знанию.

В то же время, существование прямой связи (конкретное - абстрактное) и обратной связи (абстрактное - конкретное) позволяет осуществлять развитие систем критериев (динамика), обеспечивает их полноту.

Литература

(Символом * помечена дополнительная литература)

1 В.А. Кулигин. 2018 . “Материалистическая теория познания научной истины”, . <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0001/005c/2135-k1.pdf>

* В. Кулигин, Г. Кулигина, М. Корнева. 1997. “Физика и философия физики” (*Исследовательская группа «Анализ»*). <http://n-t.ru/tp/ns/fff.htm>

2 Т Кун. 2009. Структура научных революций. Москва. АСТ.

*T.S. Kuhn. 1962. The Structure of Scientific Revolutions. Chicago. (Moscow, 1975)

Глава 5. Критерии научной истины

Параграфы Введение

- 5.1 Эвристические (вспомогательные) принципы
- 5.2 Методологические принципы
- 5.3 Принципы, связанные с философскими категориями
- 5.4 Подходы к истине

Введение.

Теперь поговорим о критериях [1]. Напомним прекрасное определение понятия «объективная истина», данное Лениным:

«Объективная истина это такое содержание знаний, которое не зависит ни от человека, ни от человечества».

Ранее мы разделили область гуманитарных наук и область естественных наук. В гуманитарных науках это определение справедливо. Сложность в том, что в гуманитарных науках большую роль играют **нравственные аспекты** деятельности человека и его **целевые установки**. Это особая область знания, но она косвенно относится к естественным наукам, требуя от ученого *честности, добросовестности, принципиальности, ответственности*. Без этих качеств члены научного сообщества будут постоянно «сваливаться» в субъективизм.

Принцип соответствия предсказаний теории и результатов экспериментов. Мы поставили этот принцип первым, поскольку он совпадает с целевым назначением познания. Этот известный принцип есть «первый среди равных».

5.1 Эвристические (вспомогательные) принципы

Принцип Дунса Скота. Принцип был сформулирован средневековым схоластом-философом Дунсом Скотом. Принцип помогает разобраться в причинах *длительного существования* ошибочных теорий. В первоначальной версии принцип гласит:

«Правильные выводы вытекают из правильных предпосылок, и любые выводы (правильные или ошибочные) могут вытекать из ложных предпосылок».

Расширенная интерпретация этого принципа заключается в следующем:

« Если теория соответствует эксперименту и дает хороший предиктор, это не означает, что в основе теории не имеется ошибок».

Вот по какой причине сформулированный выше принцип соответствия предсказаний теории результатам практики является **необходимым, но недостаточным** условием научности теории. При благоприятных условиях теория с ошибочными основаниями может существовать в течение достаточно долгого времени..

Примером «долгоживущей теории» можно считать геоцентрическую систему. Обычно это связано с именем Птолемея (87-165г.). В 1543 году была опубликована книга Н. Коперника «Об обращении небесных сфер», где была изложена гелиоцентрическая система, отклонившая систему Птолемея.

Любая теория имеет два аспекта.

Первый аспект - математический формализм теории (количественные связи и отношения).

Второй аспект - физическая интерпретация явлений в рамках теории.

Ошибки могут возникать из-за несоответствия математического формализма теории объективной реальности. Ошибки могут возникнуть в основании теории из-за неправильного понимания сущности явлений. (Ложная интерпретация, заблуждение). Эти ошибки возможны даже при правильном математическом формализме теории.

Расширенный эвристический принцип Дунса Скота настоятельно рекомендует исследователям обратить внимание на исходные положения научной теории постоянно убеждаться в их надежности. При обнаружении сомнительных положений или выводов необходимо, прежде всего, удостовериться в надежности принципов, положенных в основу теории.

Лезвие (бритва) Оккама. Суть его в том, что понятия, не сводимые к интуитивному знанию и не поддающиеся проверке в опыте, должны удаляться из науки: **”сущности не следует умножать без необходимости”** (К.А. Тимирязев). Иными словами, необходимо обходиться минимальным количеством независимых предположений (гипотез).

Например, чтобы полностью описать атом (и его ядро), расположенный в середине таблицы Менделеева, необходимо прежде измерить (эмпирически определить!) порядка 200 параметров (аромат, цветность и т.д.). Каждый

параметр это определенная *гипотеза о свойствах*! Чтобы подсчитать, требуются супермашины и годы вычислений.

Что вы на это скажете? Как вам "атомная и ядерная физика?"

Принцип красоты (простоты). Русский ученый Ломоносов писал: "*природа не роскошествует излишествами*". Законы природы просты и изящны. Поэтому к эвристическим принципам можно отнести "**принцип простоты**" теории и "**принцип красоты**" теории. В этом принципе легко просматривается их связь с принципом Оккама.

5.2 Методологические принципы

Ранее мы показали на примере *принципа дополненности* Н. Бора, как искажаются положения диалектики в физике. Именно по этой причине необходимо следить за **корректным применением методов познания** к анализу явлений. Это очевидное положение и его нельзя нарушать. Рассмотрим другие принципы этой группы.

Принцип объективности. Любая научная теория, являясь объективным отражением реальности, не должна зависеть от психических, физиологических и других особенностей познающего субъекта. Все явления протекают в силу объективных закономерностей независимо от воли, желания или прихоти исследователя. Отсюда вытекает важный *подпринцип*:

взаимодействие материальных объектов не зависит от наблюдателя и от выбора наблюдателем системы отсчета, если наблюдатель не вмешивается в ход процесса.

Этот принцип будет рассмотрен при анализе категорий философии «явление и сущность».

Принцип конкретности истины («истина всегда конкретна»). Принцип утверждает, что любая естественнонаучная теория является ограниченной, образно говоря, «в пространстве и во времени».

Во-первых, любая научная теория *всегда* имеет границы своей применимости. За пределами этих границ (экстраполяция) она вместо объективных предсказаний дает ошибочные, ложные, т.е. вводит в заблуждение. Поэтому предсказания, опирающиеся *на экстраполяцию* существующих представлений, могут оказаться ложными. Это касается, например, ОТО.

Во вторых, любая естественнонаучная теория *всегда* ограничена во времени. Теории развиваются, уточняются. Новые экспериментальные результаты заставляют совершенствовать теорию или создавать другую теорию. Новая теория, как ступенька познания, сменяет *предшествующую* теорию, сохраняя из нее все самое ценное, и пополняет наши знания. По мере дальнейшего накопления знаний происходит качественный скачок и вновь другая, еще более совершенная теория, придет ей на смену. Иногда при смене теорий старая теория может отбрасываться как заблуждение (теория флогистона, теория Птолемея, теория теплорода и другие).

Принцип устойчивости связи философских категорий и физических терминов. Пожалуй, наибольшее количество гносеологических ошибок возникает из-за непонимания содержания философских категорий, их взаимной связи, а также из-за неумения установить правильную *взаимную связь между философскими и физическими терминами*.

Физические термины можно условно разделить на две группы. *Первая группа* это фундаментальные термины. Они несут основную смысловую нагрузку фундаментальных теорий и непосредственно связаны с ее концептуальным содержанием. *Вторая группа* – производные термины, т.е. категории, образованные на основе фундаментальных терминов.

Например, в физике в качестве фундаментальных терминов мы можем использовать понятия: *масса, заряд, пространство, время* и т.д. Это деление достаточно условно. Например, понятие «скорость» мы можем отнести либо к первой, либо ко второй группе в зависимости от содержания фундаментальной научной теории.

Определения (дефиниции) терминов в физике имеют один важный аспект. Попытки дать *абсолютно строгие* определения этих категорий (терминов), оставаясь только в рамках частной научной теории или даже в рамках научной дисциплины (например, физики) не могут иметь успеха. Причины следующие.

Во-первых, в физике не существует абсолютных исходных понятий, которые могли бы стать некими начальными «перво-кирпичиками» или «атомами» в демокритовском смысле слова, опираясь на которые мы могли бы дать абсолютно точное определение физических понятий и терминов. В математике, например, в геометрии, мы можем ввести *систему аксиом* и

строить на них определенную теорию. Физика – это экспериментальная наука и в ней такое положение принципиально невозможно. Попытки подобной аксиоматизации могут привести к догматизму и застою в развитии наших представлений о природе.

Во-вторых, мы не знаем и не можем знать абсолютно все без исключения свойства определяемого понятия. Благодаря этой причине любое определение фундаментального физического термина будет иметь *неопределенность* или степень свободы. Конечно, развитие науки позволяет постоянно уточнять определения и наполнять их содержанием новыми признаками и свойствами. Но это лишь процесс, имеющий предел в бесконечно удаленном времени. Указанная степень свободы не позволяет нам давать не только однозначное определение научных категорий, но и давать нам *однозначное* объяснение явлений, вскрывать сущность явлений и т.д. Она могла бы свести физику к уровню астрологии или даже алхимии, если бы не роль философии.

Именно *философские категории*, которые должны входить, и входят в определение физических терминов, восполняют недостающую часть знания, заполняя *понятийный вакуум*. Например, мы можем использовать философские такие категории, как материальный объект, свойство, явление, сущность и т.д. Приведем пример определения.

Пример определения:

«*Электромагнитная индукция*» есть **явление** возникновения электродвижущей силы в проводнике, когда изменяется магнитный поток через замкнутый контур или же проводник, движущийся относительно магнитного поля, пересекает магнитные силовые линии этого поля».

Конечно, можно дать и другое определение понятия «электромагнитная индукция». Но любое другое определение будет обязательно (явно или в неявном виде) содержать в себе философскую категорию **явление**. Следует заметить, что в прикладных исследованиях (прикладные дисциплины теоретического, технологического или конструкторского характера) физический термин как бы утрачивает свое фундаментальное значение и обретает вид обычного утилитарного термина. Но даже и здесь философский подтекст содержания дефиниции сохраняется.

К сожалению, подобное «превращение» создает *иллюзию* отсутствия взаимной связи философии и физики и часто истолковывается как «ненужность философии» в сфере науки, в сфере фундаментальных исследований. Негативное отношение к философии со стороны физиков усиливается тем, что сами философы зачастую не видят конкретных форм связи философии и физики.

Это ведет к тому, что в философии естествознания существует, главным образом, позитивизм. При отсутствии критериев научной истины позитивизм порождает догматизм и иллюстрационизм.

Суть *иллюстрационизма* в том, что философ на *популярном уровне* пересказывает содержание физической теории, обильно сдабривая пересказ банальными философскими истинами. Иллюстрационизм как метод нашел широкое использование в трудах по философии естествознания и, подобно догматизму, справедливо вызывает негативное отношение физиков к подобным философским «исследованиям». В качестве доказательств философы любят прятаться за цитаты Великих ученых.

Цитата - иллюстрация, но не доказательство!

Итак, философская категория *дополняет* определение научного термина, делает его более конкретным, и снимает неопределенность. В рамках фундаментальной научной теории научное определение физического термина сохраняется. Такой же *неизменной* должна оставаться философская категория, входящая в определение. Отсюда следует *принцип устойчивости* философской категории. Например, материальный объект не может превращаться в свое свойство, а свойство, в свою очередь, не может рассматриваться как субстанция. Даже при переходе от старой теории к новой (принцип соответствия) философская категория в определении *не меняется*.

Остается добавить следующее. Помимо обычных физических терминов существуют категории, общие для физики и философии. Например, материя (субстанция), пространство, время, взаимодействие и другие. Это следствие того, что философия является *основой науки* (мать наук). Физическая категория (термин) должна отражать определенные характеристики материального мира. Она может характеризовать либо *вид материи* или *материальный объект*, либо их *свойства*, либо определенные физические *закономерности*, либо *явления* и

т.д. При этом важно иметь в виду, что философские категории самостоятельны и не обладают свойством «взаимных превращений».

Например, свойство материального объекта не может превратиться в некий самостоятельный материальный объект, а объект, в свою очередь, не может «превратиться» в свойство; явление не может стать сущностью, а сущность стать явлением при анализе конкретного фрагмента теории и т.д. Эта устойчивость (неизменность) философских категорий, входящих в физические термины, и составляет суть критериев методологического характера.

5.3 Принципы, связанные с философскими категориями

Принцип логической непротиворечивости. Этот принцип запрещает любые логические противоречия в теории. При их обнаружении возникает диалектическое противоречие, устраняя которое мы развиваем теории. О созидательной силе формальной логики Аристотеля мы говорили выше. Если мы допустим существование логических противоречий в теории, мы должны допустить нарушения математического формализма. Логика для них одна.

Принцип причинности [2]. Вообще говоря, возникает странная ситуация. С одной стороны философы-позитивисты обсуждают кварковую модель адронов на уровне *студентов первого курса* университета. С другой стороны, профессиональные физики должны выполнять их работу и уточнять дефиниции философских категорий. Физики вынуждены уточнять содержание философских категорий, поскольку профессиональные философы «застряли» в понимании причинности и т.д. на уровне античности. Абсурд.

Физики должны учить философов философии! Это закономерно, поскольку позитивизм это не наука. Итак, рассмотрим принцип причинности. Полное изложение есть в работе [2]. В науке принята только одна модель причинности. Мы назовем ее эволюционной моделью.

В качестве примера можно привести следующее стандартное определение для этой модели:

«Причинность – это такая генетическая связь явлений, в которой одно явление, называемое причиной, при наличии определенных условий неизбежно порождает, вызывает, приводит к жизни другое явление, называемое следствием».

Это определение формально справедливо для большинства физических моделей. Такое понимание причинности имеет ограниченную теоретико-познавательную ценность. Покажем это.

Причинно-следственные цепи, удовлетворяющие эволюционным моделям, обладают свойством транзитивности. Если событие **A** есть причина события **B** (**B** – следствие **A**), если, в свою очередь, событие **B** есть причина события **C**, то событие **A** есть причина события **C**.

Если $A \rightarrow B$ и $B \rightarrow C$, то $A \rightarrow C$.

Таким способом составляются простейшие причинно-следственные цепи. Событие **B** может выступать в одном случае причиной, в другом – следствием. Свойство транзитивности позволяет провести детальный анализ причинной цепи. Он состоит в расчленении конечной цепи на более простые причинно-следственные звенья.

Если $A \rightarrow C$, то $A \rightarrow B_1, B_1 \rightarrow B_2, \dots, B_n \rightarrow C$.

Но обладает ли конечная причинно-следственная цепь свойством бесконечной делимости? Может ли число звеньев конечной цепи **N** стремиться к бесконечности ($N \rightarrow \infty$)?

Опираясь на **закон диалектики о переходе количественных изменений в качественные**, можно утверждать, что при расчленении конечной причинно-следственной цепи мы столкнемся с таким содержанием отдельных звеньев цепи, когда дальнейшее деление станет **бессмысленным**. Заметим, что бесконечную делимость, отрицающую закон перехода количественных изменений в качественные, Гегель именовал «*дурной бесконечностью*»

Взаимодействие универсально и составляет основу причинности. Как справедливо отмечал Гегель, «**взаимодействие есть причинное отношение, положенное в его полном развитии**». Еще более четко сформулировал эту мысль материалист Ф. Энгельс:

«**Взаимодействие** – вот первое, что выступает перед нами, когда мы рассматриваем движущуюся материю в целом с точки зрения теперешнего естествознания... Так естествознанием подтверждается то... что взаимодействие является истинной *causa finalis* вещей. Мы не

можем пойти дальше познания этого взаимодействия именно потому, что позади его нечего больше познавать».

Поскольку взаимодействие составляет основу причинности, рассмотрим взаимодействие двух материальных объектов, схема которого приведена на рис. 5.1. Данный пример не нарушает общности рассуждений, поскольку взаимодействие нескольких объектов сводится к парным взаимодействиям и может быть рассмотрено аналогичным способом.

Нетрудно видеть, что при взаимодействии оба объекта *одновременно* воздействуют друг на друга (взаимность действия). При этом происходит *изменение состояния* каждого из взаимодействующих объектов. Нет взаимодействия – нет изменения состояния. Поэтому изменение состояния какого-либо одного из взаимодействующих объектов можно рассматривать как *частное следствие* причины – взаимодействия. .

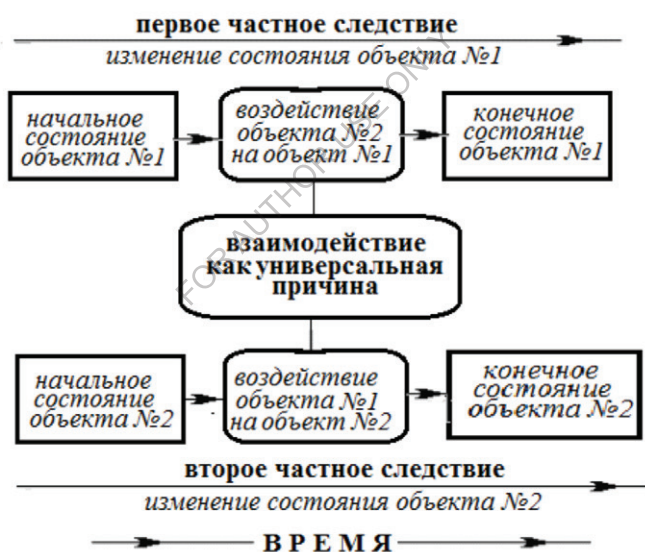


Рис. 5.1

По своей структуре и смыслу она превосходно согласуется с *первым законом диалектики* – законом единства и борьбы противоположностей, если интерпретировать:

– *единство* – как существование объектов в их взаимной связи (взаимодействии);
– *противоположности* – как взаимоисключающие тенденции и характеристики состояний, обусловленные взаимодействием;
– *борьбу* – как взаимодействие;
– *развитие* – как изменение состояния каждого из взаимодействующих материальных объектов.

Мы назовем эту модель **диалектической моделью причинности**.

Универсальной причиной в диалектической модели выступает **взаимодействие** материальных объектов. ***Изменение состояний всех объектов*** в их совокупности составит **полное следствие**.

Из аналогии диалектической модели и первого закона диалектики следует, что ***причинность*** выступает как ***отражение объективных диалектических противоречий в самой природе***, в отличие от ***субъективных*** диалектических противоречий, возникающих ***в сознании человека***. Структурная модель причинности есть отражение объективной диалектики природы.

Если в начале нашей работы мы шли от эволюционной модели причинности к структурной, то теперь предстоит обратный путь от структурной модели к эволюционной. Это необходимо, чтобы правильно оценить взаимную связь и отличительные особенности эволюционной модели.

Уже в неразветвленной линейной причинно-следственной цепи мы вынуждены отказаться от полного описания всех причинно-следственных отношений, т.е. не учитываем некоторые частные следствия. Структурная модель позволяет неразветвленные линейные причинно-следственные цепи свести к двум основным типам.

а) ***Объектная причинная цепь***. Образуется тогда, когда мы выделяем какой-либо материальный объект и следим за изменением его состояния во времени. Примером могут служить наблюдения за состоянием броуновской частицы, или за эволюциями космического корабля, или за распространением электромагнитной волны от антенны передатчика до антенны приемника.

б) ***Информационная причинная цепь***. Появляется, когда мы следим не за состоянием материального объекта, а за некоторым информирующим явлением, которое в процессе взаимодействий различных материальных объектов связано последовательно во времени с различными объектами.

Примером может служить передача устной информации с помощью эстафеты и т.п.

Все линейные неразветвленные причинные цепи сводятся к одному из этих двух типов или к их комбинации. Здесь должна использоваться *эволюционная модель причинности*. Существуют сложные причинные сети, в которых простые причинно-следственные цепочки пересекаются, ветвятся и вновь пересекаются. Это приводит к тому, что применение структурной модели делает анализ громоздким, а иногда и технически невозможным.

Заметим, что *диалектическая модель* причинности **не запрещает мгновенные действия на расстоянии!**

Добавление. Скорость распространения взаимодействий. Это понятие было введено Эйнштейном. Он опирался на преобразование Лоренца, в которое входил множитель $1/\sqrt{1 - (v/c)^2}$. У Эйнштейна была странная привычка. Если он не мог дать объяснение причинам, он предлагал постулат. Постулат есть гипотеза, которой придают статус *абсолютной истины*. Поскольку в физике есть только объективная научная истина, любой постулат выглядит «монстром», не имеющим обоснования.

Эйнштейновский «постулат» о скорости распространения взаимодействий некорректен. Атрибутом парного взаимодействия является непосредственный или опосредованный (через поля) *контакт*. Если нет контакта, нет и взаимодействия.

Область контакта принадлежит обоим взаимодействующим объектам **одновременно**. Следовательно, термин «скорость распространения взаимодействий» принадлежит не одному из взаимодействующих объектов, а именно этой **общей для двух объектов контактной области**.

Если контакта нет, тогда нет взаимодействия и бессмысленно говорить о скорости его распространения. Термин «*скорость распространения взаимодействий*» есть *эмоциональное*, но не научное понятие. Поэтому в учебниках вы обнаружите массу попыток *иллюстрировать* постулат. Однако вы не найдете ни одного *строгого определения этого понятия*. Мы дадим новое определение постулата Эйнштейна:

В рамках преобразования Лоренца скорости инерциальных систем,

физических объектов, материальных сред и мгновенных потенциалов не могут превышать скорость света.

5.4 Подходы к истине

У большинства ученых, не знакомых с теорией познания и не выработавших для себя критериев оценки реальности, всегда стоит проблема выбора: «Какое решение правильное, а какое ошибочное?». Если отбросить личные моменты, то существует два субъективных способа определить свое решение или научный выбор.

Первый путь: «Я действую, как и все! Все не могут ошибаться!». Это значит – плыть по течению. *Второй путь* опирается на точку зрения избранного Авторитета. Следуя мнению авторитета, ученый перестраховывается. Он строит свои высказывания прячась за мнение авторитета, прикрываясь им. Без этого авторитета человек слеп в своих решениях.

Для такого ученого цитирование мнения авторитета есть *доказательство правильности* точки зрения, примитивное *желание спрятаться за его авторитет*. Но ведь цитата не доказательство, а обычная иллюстрация! Не зря в Библии есть запись: «Не сотвори себе кумира!». Оба способа определения решения субъективны.

Признаком «заболевания» научного сообщества является **догматизм**. Догматизм опирается на *веру* в абсолютную правильность научной идеи, мнения авторитета и т.д. Главным принципом догматика является *слепая вера*. Главным принципом настоящего ученого – *сомнение*.

В качестве примера проявления догматизма можно привести высказывание П. Капицы о том, что СТО подтверждена столь надежно, что письма с критикой СТО Российская АН даже не рассматривает [3]. Запреты критики порождают догматизм, застой в науке. Догматик похож на истукана с острова Пасхи. Он «непоколебим» в своих предрассудках. Вот по какой причине необходимо *заменить* слепую веру объективными *критериями истины*.

Без **критериев истины** этот вопрос об истинности решить невозможно. Критерии научной истины это **компас** исследователя. Вот по какой причине мы много места уделили изложению основ **ТЕОРИИ ПОЗНАНИЯ НАУЧНОЙ ИСТИНЫ И КРИТЕРИЯМ**.

Литература

(Символом * помечена дополнительная литература)

1 В.А. Кулигин. 2018. “Материалистическая теория познания научной истины”, .. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0001/005c/2135-kl.pdf>

2 В.А. Кулигин. 1987. Причинность и взаимодействие в физике. Сборник Воронежского госуниверситета: «Детерминизм в современной науке». Воронеж.

*В.А. Кулигин.1987. Причинность и взаимодействие в физике <http://n-t.ru/tp/ns/pvf.htm>

3 П.Л.Капица. 1974. Эксперимент теория практика. Издательство «Наука» ГРФМЛ. Москва.

FOR AUTHOR USE ONLY

Часть 2. Анализ ошибок в физических теориях

Итак, в Части 1 мы познакомились с основами теории познания и критериями научной истины. Теперь нам предстоит проанализировать сущность основополагающих теорий и выявить ошибки, приведшие к глубокому застою в области физических идей, к идеологическому тупику в науке. Эта тема весьма болезненная тема. Для анализа мы выделим несколько теорий, ошибки в которых тормозят развитие науки:

- Основы классической электродинамики;
- Специальная теория относительности;
- Проблемы взаимодействия и математические ошибки;
- Общая теория относительности;
- Классическая термодинамика;
- «Основы» корпускулярно-волнового дуализма.

Глава 6. Уравнения Максвелла и причины кризиса

Параграфы 6.1 Историческая обстановка

6.2 От экспериментов Фарадея к уравнениям Максвелла

6.3 Свойства непрерывных полей зарядов

6.4 Гениальное решение Максвелла

6.5 Квазистатическая ветвь электродинамики

6.6 Волновая ветвь электродинамики

6.7 Уравнение движения

6.8 Тензор энергии-импульса и законы сохранения

6.9 Условие отсутствия продольных волн

6.10 Эксперимент проф. С.В. Авраменко

6.11 Новый вид проводимости в металлах

Заключение

6.1 Историческая обстановка

XIX век не зря называют веком стали. Новые технологии выплавки стали (бессемеровский способ, мартеновский способ) снизили стоимость железных изделий. Именно в XIX столетии появился первый паровоз. Таким образом, 19 век стал временем преобразования и расцвета мировой науки, техники и культуры и заложил основы для дальнейшего их развития. В XIX веке открываются новые

университеты, готовящие кадры ученых и инженеров. В обществе формируется научно-техническая интеллигенция.

В это время *психологический* аспект начинает играть ведущую роль. Он важен, хотя о нем мало говорят. *С одной стороны*, развитие и совершенствование техники эксперимента привело к новым экспериментальным открытиям. Молодые исследователи *осознали* свою *важную* роль в науке. Наука для них не схоластические рассуждения философов, а экспериментальные (практические) исследования. Заметим, что негативное отношение к философии сохранилось до наших дней. Это во многом было обусловлено позитивизмом Конта. *С другой стороны*, прослеживается синдром *собственной непогрешимости*, *высокомерное* отношение к математике и классическим теориям. Математика не занимается природными явлениями непосредственно. Математика - тонкий инструмент теоретического исследования. Она не терпит насилия. Недооценка этого обстоятельства приводит к ошибкам.

Опираясь на наши исследования, мы раскроем одну из причин возникновения кризиса физики. Гениальность Максвелла мы видим в том, что имея небольшое число экспериментов и описательный характер многих из них, он сумел логически правильно записать математические уравнения электродинамики. Однако никто так и не счел нужным проанализировать уравнения Максвелла до конца. Это послужило одной из причин возникновения кризиса. Научно-технический прогресс открыл новые экспериментальные методы исследований, новые измерительные приборы. Благодаря им ученые сделали множество открытий.

Хронология открытий . Взгляните на хронологию открытий в физике.

- **1881 г.** Американский физик Майкельсон провел измерение скорости «эфирного ветра». Позже Майкельсон и Морли несколько раз с возрастающей точностью повторили опыт, но результат был неизменно отрицательным — «эфирный ветер» не обнаруживался.
- **1888 г.** Г. Герц. Экспериментальное обнаружение электромагнитных волн и подтверждение уравнений Максвелла.
- **1895 г.** Открытие рентгеновского излучения (В. К. Рентген)
- **1896 г.** Открытие радиоактивности (А. А. Беккерель). Эффект Зеемана.
- **1896 г.** А. Попов, Маркони. Опыты по передаче и приему электромагнитных волн.
- **1897 г.** Открытие Дж. Дж. Томсоном электрона.

- **1898 г.** Открытие радия (П. и М. Кюри)
- **1899 г.** Разделение радиоактивного излучения на компоненты: альфа-, бета- и гамма-излучение (П. Виллар, Э. Резерфорд).
- **1911 г.** Открытие сверхпроводимости металлов (Х. Камерлинг-Оннес).
- **1919 г.** Искусственная ядерная реакция, открытие протона (Э. Резерфорд)
- **1921 г.** Открытие ядерной изомерии (О. Ган) и др.

Следует отметить, что в тот период шла ожесточенная и *бескомпромиссная* борьба между сторонниками близкодействия и сторонниками мгновенного действия на расстоянии. Открытие Г.Герца и последующее широкое использование электромагнитных волн в радиосвязи склонило чашу весов на сторону теории близкодействия.

Старая классическая физика в руках *молодых и амбициозных ученых* не позволяла дать объяснение новым экспериментальным результатам. Молодые сторонники близкодействия «увидели» главную причину неудач в том, что старая классическая механика использует *мгновенное действие на расстоянии*. Они не просто подвергли сомнению *всю* старую классическую физику! Они рассматривали ее как *«устаревшую»* науку. Коллективными усилиями мгновенное действие на расстоянии было изгнано из физики, как *ошибочное представление*. Молодые ученые испытывали радость и эйфорию от «успеха».

Этот шаг стал одной из главных **фатальных ошибок**, которые спровоцировали кризис в физике на границе XIX – XX веков.

6.2 От экспериментов Фарадея к уравнениям Максвелла

Максвелл гениально описал явления электродинамики в своих уравнениях.

История скрывает много загадок. Сейчас нам трудно восстановить логику суждений Максвелла, его мысли и сомнения. Но есть математические теории (теория потенциала, например, или механика сплошных сред), которые открывают возможность анализа и косвенно могут пролить свет на исторические события.

Перед Максвеллом стояла сложная задача. Ему были известны работы Эрстеда, законы Кулона, законы Ампера и исследования Фарадея. Это очень мало, если учесть, что Фарадей практически не использовал математику, ограничиваясь словесными описаниями экспериментов и выводами. Мы должны

заметить, что в тот период ученые имели дело только с *квазистатическими явлениями*. Измерительные приборы не позволяли уловить запаздывание электромагнитных полей.

Мы нашли путь, который в определенном смысле «параллелен» рассуждениям Максвелла. Прежде всего, отметим важную аналогию между квазистатическими явлениями электродинамики и теорией тяготения, поскольку потенциалы этих полей описываются уравнением Пуассона. Это позволяет нам использовать классическую теорию потенциала, развитую для теории тяготения Ньютона. Позже мы вернемся к этой идее.

Итак, покоящееся заряженное тело создает вокруг себя электростатическое поле. Поле есть образная физическая *модель* (отражение фрагмента реальности), позволяющая нам дать умозрительное представление и на основе этой аналогии изобразить картину физических явлений и процессов. Это поле обладает *энергетическими и силовыми* свойствами.

Определение 1. Потенциал электрического поля *покоящегося* заряда в данной точке пространства это энергетическая характеристика поля **покоящегося** заряда в этой точке. Потенциал численно равен работе, которую мы должны совершить, чтобы переместить пробный (единичный, положительный, точечный) заряд из бесконечности в данную точку пространства.

Определение 2. Напряженность электрического поля *неподвижного* заряда в некоторой точке пространства есть силовая характеристика поля. Она численно равна силе, которая будет действовать на пробный (единичный, положительный, точечный) заряд, **покоящийся** в данной точке пространства **в системе отсчета наблюдателя**.

Выделенные слова отражают весьма важный момент. Отсутствие слова «покоящийся» в старых определениях приводило к противоречиям и позволяло релятивистам сделать ошибочный вывод о неспособности классических теорий объяснить магнитные явления.

Теория потенциала опирается на понятие *точечного* заряда. Это заряженное тело, которое в условиях рассматриваемой физической задачи имеет пренебрежимо малый размер. Отметим, что заряженное тело «точечного

размера» имеет конечную инерциальную массу покоя, объем и величину плотности электрического заряда.

В физике и в теории потенциала имеет место *закон сохранения заряда*. Точечный заряд не исчезает и не возникает. Он не «расползается» в пространстве под действием расталкивающих кулоновских сил. Кулоновские силы «уравновешены» силами не электростатического происхождения. Эти силы обеспечивают заряду устойчивость $\operatorname{div} \mathbf{v} = 0$.

Помимо этого, если *точечное* заряженное тело *вращается вокруг своей оси*, вокруг него не возникает вращения скалярного потенциала ($\operatorname{rot} v = 0$) и, соответственно, не возникает магнитного поля.

Это свидетельство важного факта. При движении заряда его поле движется только *поступательно* независимо от характера и кривизны траектории. Каждая точка потенциала точечного заряда в пространстве **всегда имеет одинаковый с зарядом вектор скорости**. Иными словами, все точки потенциала имеют одновременно *один и тот же вектор скорости* независимо от траектории движения заряда. Потенциал заряда не совершает *вращательного* движения относительно своего центра масс. Это утверждение справедливо для любой **безграничной** среды. Теперь, закончив формальную сторону, мы можем насладиться математикой.

6.3 Свойства непрерывных полей зарядов

Как и Максвелл, мы на первом этапе будем считать, что поля не являются запаздывающими. Как уже мы говорили выше, у нас для этого нет достаточных оснований.

Условно мы можем рассматривать потенциал заряженной частицы как некую безграничную «среду» и можем воспользоваться результатами механики сплошных сред [1].

Замечание. Обычные «материальные среды» (твердые протяженные тела, объемы жидкостей или газовые среды) состоят из элементарных частиц, в состав которых входят заряженные частицы со своими полями. Отрывать эти скалярные и векторные поля от самих частиц нельзя. Поэтому преобразование Лоренца, как и преобразование Галилея применимо к сплошным средам и к квазистатическим потенциалам заряженных частиц. Позже мы обсудим *предрассудок*,

утверждающий, что все без исключения поля являются в рамках релятивистских представлений *запаздывающими* и покажем его ошибочность. Мгновенные потенциалы есть неизбежный элемент *любых* материальных сред.

Напомним, что скалярный потенциал заряженного тела удовлетворяет уравнению Пуассона:

$$\Delta\varphi = -\frac{\rho}{\varepsilon}$$

Уравнение непрерывности для скалярного потенциала. Уравнение непрерывности скалярного потенциала имеет стандартный вид:

$$\frac{\partial\varphi}{\partial t} + \operatorname{div}\mathbf{v}\varphi = 0 \tag{6.1}$$

Это известное уравнение механики сплошных сред [1]. Мы можем ввести векторный потенциал \mathbf{A} . Пусть $\mathbf{A} = \frac{\mathbf{v}\varphi}{c^2}$, тогда мы можем записать новую форму уравнения непрерывности:

$$\frac{1}{c^2} \frac{\partial\varphi}{\partial t} + \operatorname{div}\mathbf{A} = 0 \tag{6.2}$$

В электродинамике это условие обычно называют условием калибровки Лоренца. Мы напоминаем, что потенциал поля точечного заряда движется всегда поступательно, т.е. все точки потенциала φ имеют *одну и ту же скорость*.

Уравнение сохраняемости векторных трубок и их интенсивности. [1].

Для некоторого произвольного вектора \mathbf{a} это уравнение имеет вид:

$$\frac{\partial\mathbf{a}}{\partial t} + \mathbf{v}\operatorname{div}\mathbf{a} + \operatorname{rot}[\mathbf{a} \times \mathbf{v}] = 0 \tag{6.3}$$

Если мы заменим вектор \mathbf{a} векторным полем $\mathbf{E}_q = -\operatorname{grad}\varphi$, то можем записать:

$$\mathbf{v}\operatorname{div}\operatorname{grad}\varphi + \operatorname{rot}[\operatorname{grad}\varphi \times \mathbf{v}] = \frac{\partial\operatorname{grad}\varphi}{\partial t} + \mathbf{v}\Delta\varphi + \operatorname{rot}(\varphi\mathbf{v}) = 0 \tag{6.4}$$

Мы введем следующие обозначения:

$$\mathbf{E}_q = -\operatorname{grad}\varphi, \quad \mathbf{H} = \frac{1}{\mu}\operatorname{rot}\mathbf{A}, \quad \mathbf{j} = \rho\mathbf{v}$$

Теперь можно записать окончательную форму уравнения (6.4):

$$\operatorname{rot}\mathbf{H} = \varepsilon \frac{\partial\mathbf{E}_q}{\partial t} + \mathbf{j} \tag{6.5}$$

Стороннее электрическое поле (фарадеевское поле) [2]. При движении скалярного потенциала относительно неподвижного наблюдателя наблюдатель обнаружит «добавку» к напряженности поля. Эта добавка есть *стороннее электрическое поле*. Напряженность стороннего поля равна:

$$\mathbf{E}_f = -\frac{\partial \mathbf{A}}{\partial t} \quad (6.6)$$

Сторонним это поле является потому, что оно не может быть выражено в форме градиента потенциала электростатического поля \mathbf{E}_q , т.е. поле \mathbf{E}_f не имеет электростатического происхождения. Сторонняя ЭДС есть результат движения поля скалярного потенциала относительно покоящегося пробного заряда в системе отсчета наблюдателя. Нетрудно показать, что имеет место тождество:

$$\text{rot} \mathbf{E}_f = -\mu \text{rot} \frac{\partial \mathbf{A}}{\partial t} = -\mu \frac{\partial \mathbf{H}}{\partial t} \quad (6.7)$$

Если бы Максвелл следовал законам теории потенциала и механики сплошных сред, он записал бы следующую систему уравнений:

$$\text{rot} \mathbf{H} = \epsilon \frac{\partial \mathbf{E}_q}{\partial t} + \mathbf{j}, \quad \text{rot} \mathbf{E}_f = -\mu \frac{\partial \mathbf{H}}{\partial t}, \quad \text{div} \mathbf{E}_q = -\frac{1}{\epsilon} \Delta \varphi = \frac{\rho}{\epsilon} \quad (6.8)$$

$$\text{где: } \mathbf{H} = \frac{1}{\mu} \text{rot} \mathbf{A}, \quad \mathbf{E}_q = -\text{grad} \varphi, \quad \mathbf{E}_f = -\frac{\partial \mathbf{A}}{\partial t}, \quad \mathbf{A} = \frac{\mathbf{v} \varphi}{c^2}, \quad \mathbf{j} = \rho \mathbf{v}$$

Система уравнений (6.8) превосходно описывает квазистатические явления. Все поля и потенциалы имеют мгновенно действующий характер. Она внешне напоминает стандартную систему уравнений Максвелла. В тот период механика сплошных сред находилась в стадии становления, и Максвеллу пришлось самостоятельно решать задачу введения токов.

6.4 Гениальное решение Максвелла

1855 г. Джеймс Максвелл дал первую математически обоснованную формулировку теории электромагнетизма **без учета** токов смещения.

1861—1862 г. Джеймс Максвелл опубликовал статью в 2 частях «О физических силовых линиях», в которых он впервые ввел ток смещения.

Обратите внимание на период 6 лет. Максвелл долго искал окончательную формулировку своих уравнений. Проблема была действительно сложная.

Логически у Максвелла было два варианта задания тока смещения. Первый вариант $\mathbf{j}_q = \varepsilon \frac{\partial \mathbf{E}_q}{\partial t}$ мы получили выше. Вторым вариантом состоял в объединении полей кулоновского и фарадеевского в общее электрическое поле и введение общего тока смещения:

$$\mathbf{E} = \mathbf{E}_q + \mathbf{E}_f \quad \text{и} \quad \mathbf{j} = \mathbf{j}_q + \mathbf{j}_f = \varepsilon \frac{\partial \mathbf{E}_q}{\partial t} + \varepsilon \frac{\partial \mathbf{E}_f}{\partial t} \quad (6.9)$$

Другие варианты не имели удовлетворительного физического смысла.

С одной стороны, на Максвелла влиял авторитет механики Ньютона (мгновенное действие на расстоянии). Чтобы реализовать мгновенное действие в уравнениях, он мог бы ввести только «кулоновский» ток смещения $\mathbf{j}_q = \varepsilon \frac{\partial \mathbf{E}_q}{\partial t}$ (первый вариант). В этом случае он получил бы систему квазистатических уравнений (6.8).

С другой стороны, он должен был учитывать мнение Фарадея, который считал, что поля распространяются в пространстве с конечной скоростью, как и свет. Мнение Фарадея оказалось более сильным. Максвелл записал ток смещения как сумму кулоновского и фарадеевского токов смещения.

Сейчас трудно сказать: была ли это ошибка Максвелла или осознанное решение? В любом случае это было гениальное решение (или «ошибка»), благодаря которому наука и техника были сделали крупный шаг.

Благодаря работам Хевисайда, Лоренца и других ученых сейчас уравнения Максвелла в калибровке Лоренца для электромагнитных потенциалов имеют следующий компактный вид:

$$\text{rot} \mathbf{H} = \varepsilon \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} + \mathbf{j}, \quad \text{rot} \mathbf{E} = -\mu \frac{\partial \mathbf{H}}{\partial t}, \quad \text{div} \mathbf{E} = \frac{\rho}{\varepsilon}, \quad \mathbf{j} = \rho \mathbf{v} \quad (6.9)$$

Первое заблуждение [3]. Уравнения (6.9) можно записать, используя электромагнитные потенциалы \mathbf{A} и φ . Запишем уравнения

$$\Delta \mathbf{A} - \frac{\partial^2 \mathbf{A}}{\partial (ct)^2} = -\mu \mathbf{j}, \quad \Delta \varphi - \frac{\partial^2 \varphi}{\partial (ct)^2} = -\frac{\rho}{\varepsilon}, \quad \text{div} \mathbf{A} + \frac{1}{c^2} \frac{\partial \varphi}{\partial t} = 0, \quad \text{div} \mathbf{j} + \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0 \quad (6.10)$$

Ученые, даже не задумываясь, приходят к следующему выводу.

Потенциалы \mathbf{A} и φ являются решениями волновых уравнений. Поэтому они *всегда* являются запаздывающими потенциалами. Это *заблуждение* имеет место даже сейчас.

На самом деле Максвелл, сохранив кулоновский ток смещения в **сумме плотностей** токов $\mathbf{j} = \mathbf{j}_q + \mathbf{j}_f$, тем самым сохранил *мгновенное действие на расстоянии* в «скрытой форме». Ни он сам, ни его последователи так и не осознали этого. Непонимание этого факта способствовало с одной стороны бурному развитию радиосвязи, с другой стороны оно спровоцировало кризис физики в начале XX века.

Второе заблуждение [3]. Это заблуждение связано с предельным переходом от волновых уравнений (6.10) к квазистатическим уравнениям. Считается, что уравнения квазистатической электродинамики достаточно легко получить из (6.10), если в уравнениях устремить скорость света c к бесконечности. С формально-математической точки зрения это утверждение справедливо. Уравнение (6.10) принимает «квазистатическую» форму:

$$\Delta \mathbf{A} = -\mu \mathbf{j}, \quad \Delta \varphi = -\frac{\rho}{\varepsilon}, \quad \operatorname{div} \mathbf{A} + \frac{1}{c^2} \frac{\partial \varphi}{\partial t} = 0, \quad \mathbf{H} = \frac{1}{\mu} \operatorname{rot} \mathbf{A}, \quad \mathbf{E} = -\operatorname{grad} \varphi - \frac{\partial \mathbf{A}}{\partial t},$$

Это утверждение также является ошибочным для физики. Действительно, мы хорошо знаем, что $c^2 = 1/\varepsilon\mu$. Следовательно, мы можем получить бесконечную скорость света двумя способами.

1. Если $\varepsilon \rightarrow 0$, тогда $c \rightarrow \infty$. Однако, мы «теряем» закон Кулона, без которого невозможно описать квазистатические явления.
2. Если $\mu \rightarrow 0$, тогда $c \rightarrow \infty$. Однако, мы «теряем» закон Фарадея, без которого также невозможно описать квазистатические явления.

Таким образом, хотя предельный переход $c \rightarrow \infty$ математически существует, он неприменим с точки зрения описания физических явлений. Это свидетельствует о *независимости* волновых полей и квазистатических полей зарядов.

Отказываясь от мгновенного действия на расстоянии и классических теорий, ученые полагали, что только **новейшие теории**, которые они начали создавать, помогут «устранить» проблемы классических теорий, что обеспечит, соответственно, прогресс в области научных исследований. Этого не случилось. Сами новейшие теории тоже столкнулись с проблемами. Интересно то, что большинство этих проблем имеет «классические корни».

Итак, мы имеем три главных причины кризиса.

Причины: *Во-первых*, ученые игнорировали законы диалектики. Они под влиянием позитивизма забыли, что наука имеет *кумулятивный характер*, а каждая точка зрения не является абсолютной истиной. Для нее существуют границы применимости. Ученые забыли, что существует *преemptивность знаний*.

Во-вторых, они не проанализировали уравнения Максвелла и «не увидели» квазистатическую ветвь решений этих уравнений.

В третьих, самоуверенность, отсутствие критического подхода (критериев оценки результатов), *вера в собственную непогрешимость*, спешка способствовали появлению ошибок в теориях и ошибочных представлений.

До кризиса строгая старая физика напоминала красивого Аполлона. Она опиралась на стихийное материалистическое мировоззрение. После изгнания мгновенного действия на расстоянии философия материализма была вытеснена из физики *позитивистскими философиями*. Физика, лишенная мгновенного действия на расстоянии, стала похожа на Аполлона с ампутированной ногой

6.5 Квазистатическая ветвь электродинамики

Мы установили ранее, что решения уравнений Максвелла могут содержать не только запаздывающие потенциалы, но и мгновенно действующие потенциалы. Поэтому электродинамика Максвелла содержит две независимые ветви. Они есть квазистатическая ветвь и волновая ветвь. Мы рассмотрим ветви отдельно.

Электромагнитная масса. В электродинамике, как мы знаем, существовали две нерешенные проблемы.

Первая проблема есть проблема электромагнитной массы. Оказывается, что проблема электромагнитной массы имеет корректное решение при использовании мгновенных потенциалов. Мы приведем закон сохранения энергии Умова, доказательство которого дано в [4].

Докажем закон сохранения Умова для уравнений Максвелла в калибровке Лоренца. Запишем уравнения (6.9) в следующей форме:

$$\frac{\partial^2 A_i}{\partial x_k^2} = -\mu j_i, \quad \frac{\partial A_i}{\partial x_i} = 0, \quad \frac{\partial j_i}{\partial x_i} = 0, \quad (6.11)$$

где: $A_i = \frac{\varphi u_i}{c}$, $u_i = \frac{dx_i}{ds}$, $j_i = c\rho u_i$

Покажем, что для уравнения (6.11) существует закон сохранения Умова для *равномерно* движущегося заряда. Но сначала сделаем предварительное замечание. Величины ρ и φ берутся в системе отсчета, связанной с зарядом ($\mathbf{v} = 0$). Для доказательства закона Умова умножим выражение (6.11) на $-\frac{c}{2\mu} \frac{\partial A_k}{\partial x_i}$ и преобразуем полученный результат.

Правая часть.

$$-\frac{c}{2} \frac{\partial A_k}{\partial x_i} = \frac{1}{2} c^2 \rho u_i \frac{\partial A_k}{\partial x_i} = \frac{c^2 \rho}{2} \frac{\partial \varphi u_k}{\partial x_i} u_i = \frac{c^2}{2} \rho \varphi \frac{du_k}{ds}$$

Правая часть обращается в нуль, поскольку потенциал φ берется в собственной системе отсчета, где он не зависит от времени, на заряд не действуют внешние силы, и он не испытывает ускорения ($\frac{du_k}{ds} = 0$).

Левая часть

$$-\frac{c}{2\mu} \frac{\partial A_k}{\partial x_i} \frac{\partial^2 A_i}{\partial x_k^2} = -\frac{c}{2\mu} \frac{\partial}{\partial x_i} \left(A_k \frac{\partial^2 A_i}{\partial x_k^2} \right) = \frac{c}{2} \frac{\partial}{\partial x_i} (A_k j_i) = c \frac{\partial}{\partial x_i} \left(\frac{\rho \varphi}{2} u_i u_k \right) = 0 \quad (6.12)$$

Здесь в левой части мы получили выражение для дивергенции **тензора плотности энергии-потока** для поля заряда. Если компоненты этого тензора разделить на квадрат скорости света и проинтегрировать по пространственному объему, то получим выражение для тензора **энергии-импульса** T_{ik} релятивистской частицы с электромагнитной массой m_e 4-дивергенция тензора T_{ik} определяется выражением:

$$\frac{\partial}{\partial x_i} T_{ik} = \frac{\partial}{\partial x_i} m_e c u_i u_k = 0 \quad (6.13)$$

Из полученного выражения следует, что *релятивистский импульс электромагнитной массы* \mathbf{P}_e *постоянен* ($\frac{\partial \mathbf{P}_e}{\partial t} = 0$). Это очевидно, поскольку силы на заряд не действуют, и заряд перемещается с постоянной скоростью.

Из (6.13) также вытекает закон сохранения энергии **Умова**, имеющий стандартную форму.

$$\text{div} \mathbf{S}_u + \frac{\partial w}{\partial t} = 0. \quad (6.14)$$

где: $\mathbf{S}_u = \frac{w\mathbf{v}}{\sqrt{1-(v/c)^2}}$, $w = \frac{\rho\varphi}{2\sqrt{1-(v/c)^2}}$ - плотность потока и плотность энергии поля заряда.

Нетрудно видеть, что полученное выражение (6.14) соответствует классическому выражению с точностью до релятивистского множителя. Мы видим, что проблема электромагнитной массы получила *строгое решение*.

Итак, электромагнитная масса поля заряда m_e обладает всеми свойствами обычной инерциальной массы. Отметим, что закон сохранения энергии-импульса **Умова** описывает сохранение плотности энергии и импульса для *мгновенно действующих потенциалов*. Закон сохранения энергии-импульса **Пойнтинга** применим только для *запаздывающих потенциалов*! Это положение является ключевым для понимания явлений электродинамики.

Дьявол прячется в деталях. Обратимся к условию калибровки Лоренца $\frac{\partial A_i}{\partial x_i} = 0$. Чтобы отличать мгновенные потенциалы от запаздывающих, мы мгновенным присвоим индекс «0». Мы знаем, что векторный потенциал поля движущегося заряда связан со скалярным следующим соотношением $A_i = \frac{\varphi u_i}{c}$. Воспользуемся условием калибровки Лоренца.

$$\operatorname{div}\mathbf{A}_0 + \frac{1}{c^2} \frac{\partial \varphi_0}{\partial t} = 0 \quad \mathbf{A}_0 = \varphi_0 \mathbf{v} / c^2$$

Отсюда следует, что производную φ_0 по времени можно всегда исключить. Рассмотрим пример. Будем считать, что заряд радиуса a , имеющий равномерную плотность заряда, движется вдоль оси x .

$$\frac{\partial \varphi_0}{\partial t} = -\operatorname{div}\mathbf{v}\varphi_0 = -v \frac{\partial \varphi_0}{\partial x}. \quad (6.15)$$

Совершенно аналогично мы можем вычислить вторую производную.

$$\frac{\partial^2 \varphi_0}{\partial t^2} = \frac{\partial}{\partial t} \left(-v \frac{\partial \varphi_0}{\partial x} \right) = -\frac{\partial v}{\partial t} \frac{\partial \varphi_0}{\partial x} + v^2 \frac{\partial^2 \varphi_0}{\partial x^2} \quad (6.16)$$

Если заряд движется с постоянной скоростью v , тогда выражение (6.16) можно упростить

$$\frac{\partial^2 \varphi_0}{\partial t^2} = v^2 \frac{\partial^2 \varphi_0}{\partial x^2}. \quad (6.17)$$

Используя (6.17), приведем *волновое уравнение* для скалярного потенциала к уравнению пуассоновского (*эллиптического*) типа

$$\frac{\partial^2 \varphi_0}{\partial x^2} \left(1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2\right) + \frac{\partial^2 \varphi_0}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \varphi_0}{\partial z^2} = - \frac{q}{4\pi\epsilon a^2 \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} d(x - vt, y, z). \quad (6.18)$$

Решением уравнения (6.18) является скалярный потенциал φ_0 :

$$\varphi_0 = \frac{q}{4\pi\epsilon \sqrt{(x-vt)^2 + \left[1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2\right](y^2 + z^2)}} \quad (6.19)$$

Потенциал φ_0 является мгновенным. Мы обращаем внимание на то, что выражение (6.19) мы можем получить другим путем. Мы можем, например, применить преобразование Лоренца к потенциалу покоящегося заряда.

Аналогичные выражения можно получить для векторного потенциала \mathbf{A}_0 .

6.6 Волновая ветвь уравнений Максвелла

Плотность функции Лагранжа. В учебнике [5] построение теоретических основ электродинамики идет от функции Лагранжа для заряда. Затем получают тензор электромагнитного поля F_{ik} . От него идут к тензору энергии-импульса электромагнитного поля, к уравнениям Максвелла и теореме Пойнтинга.

Мы будем проводить анализ в обратной последовательности и начнем с плотности функции Лагранжа для электромагнитного поля волны, продвигаясь к полям заряда. В современной теории плотность функции Лагранжа определяется через тензор электромагнитного поля волны:

$$F_{ik} = \left[\frac{\partial A_k}{\partial x_i} - \frac{\partial A_i}{\partial x_k} \right]$$

Запишем это выражение для плотности функции Лагранжа

$$\Lambda = \frac{1}{\mu} \left[\frac{1}{4} (F_{ik})^2 + \mu A_i j_i \right] = - \frac{1}{\mu} \left[\left(\frac{\partial A_k}{\partial x_i} \right)^2 - 2 \frac{\partial A_k}{\partial x_i} \frac{\partial A_i}{\partial x_k} + \left(\frac{\partial A_i}{\partial x_k} \right)^2 \right] + A_i j_i \quad (6.20)$$

Поскольку функция Лагранжа определена неоднозначно, преобразуем выражение (6.20) и придадим ему иную форму, используя интеграл действия

$$S = \int \Lambda d\Omega = \int \frac{1}{\mu} \left[\frac{1}{4} (F_{ik})^2 + \mu A_i j_i \right] d\Omega \quad (6.21)$$

где: $d\Omega = dx_1 dx_2 dx_3 dx_4$; $j_i = c\rho u_i$ – 4-вектор плотности тока; $u_i = dx_i/ds$ – 4-вектор скорости; ρ – плотность пространственного заряда. Напомним уравнения непрерывности $\frac{\partial A_i}{\partial x_i} = 0$ и $\frac{\partial j_i}{\partial x_i} = 0$, которые являются самостоятельными условиями, которые наложены на поля.

Раскроем подынтегральное выражение, преобразуем и проинтегрируем по частям

$$\begin{aligned}
 S &= \int \frac{1}{2\mu} \left[- \left[\left(\frac{\partial A_k}{\partial x_i} \right)^2 - \frac{\partial}{\partial x_k} \left(A_i \frac{\partial A_k}{\partial x_i} \right) \right] + 2\mu A_i j_i \right] d\Omega = \\
 &= \int \frac{1}{2\mu} \left[- \left(\frac{\partial A_k}{\partial x_i} \right)^2 + 2\mu A_i j_i \right] d\Omega + \int \frac{1}{2\mu} A_i \frac{\partial A_k}{\partial x_i} dS_k
 \end{aligned} \tag{6.22}$$

Во втором интеграле конечного выражения (5.2) пределами интегрирования является бесконечность, где при интегрировании по координатам поле исчезает. При интегрировании по времени начальные и конечные точки варьирования фиксированы и там вариация интеграла равна нулю. Следовательно, последний интеграл в выражении (6.22) обращается в нуль. Таким образом, получаем новое выражение для плотности функции Лагранжа

$$\Lambda = - \frac{1}{2\mu} \left(\frac{\partial A_k}{\partial x_i} \right)^2 + A_i j_i \tag{6.23}$$

Выражение (6.23) полностью эквивалентно выражению (6.20).

6.7 Уравнения движения

Теперь мы можем получить «уравнения движения», т.е. уравнения для нахождения потенциалов электромагнитного поля, порожденных 4-вектором тока j_i . Для этого запишем выражение для интеграла действия, которое будем варьировать.

$$\delta S = \int \left[- \frac{1}{\mu} \frac{\partial A_i}{\partial x_k} \frac{\partial \delta A_i}{\partial x_k} + j_i \delta A_i \right] d\Omega \tag{6.24}$$

Интегрируя по частям, получим

$$\delta S = - \frac{1}{\mu} \int \left(- \frac{\partial A_i}{\partial x_k} \delta A_i \right) dS_k + \frac{1}{\mu} \int \left[\frac{\partial^2 A_i}{\partial x_k^2} + \mu j_i \right] \delta A_i d\Omega \tag{2.25}$$

Первый интеграл по гиперповерхности S_k обращается в нуль по тем же причинам, что и последний интеграл в выражении (6.22). Таким образом, мы получаем окончательное выражение для уравнений движения

$$\frac{\partial^2 A_i}{\partial x_k^2} = -\mu j_i \tag{6.25}$$

к которым следует добавить, как уже говорилось, уравнения непрерывности для 4-потенциала поля и 4-плотности тока: $\frac{\partial A_i}{\partial x_i} = 0$ и $\frac{\partial j_i}{\partial x_i} = 0$.

Система уравнений представляет собой уравнения Максвелла в калибровке Лоренца.

$$\Delta \mathbf{A} - \frac{\partial^2 \mathbf{A}}{\partial (ct)^2} = -\mu \mathbf{j}, \Delta \varphi - \frac{\partial^2 \varphi}{\partial (ct)^2} = -\frac{\rho}{\varepsilon}, \operatorname{div} \mathbf{A} + \frac{1}{c^2} \frac{\partial \varphi}{\partial t} = 0, \operatorname{div} \mathbf{j} + \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0 \quad (6.26)$$

Таким образом, новое выражение для плотности лагранжиана приводит к **правильным** уравнениям электродинамики (уравнения Максвелла в калибровке Лоренца).

6.8 Тензор энергии-импульса и законы сохранения

Теперь нам необходимо записать тензор энергии-импульса электромагнитного поля волны T_{ik} . Общий вывод формулы для вычисления тензора энергии-импульса, получаемой из плотности лагранжиана, приведен в [5]. Вычисления дают следующий результат

$$T_{ik} = \frac{1}{\mu} \frac{\partial A_l}{\partial x_i} \frac{\partial A_l}{\partial x_k} - \frac{1}{\mu} \delta_{ik} \left(\frac{\partial A_l}{\partial x_l} \right)^2 \quad (6.27)$$

Нетрудно заметить, что тензор энергии-импульса симметричен $T_{ik} = T_{ki}$. Для полноты описания к этому тензору можно было бы добавить тензор взаимодействия 4-вектора тока с 4-потенциалом $j_i A_k$. Здесь мы ограничимся рассмотрением полей в свободном пространстве и не будем этого делать.

Известно, что 4-дивергенция этого тензора для свободного пространства (когда поля рассматриваются за пределами источников) равна нулю $\frac{\partial T_{ik}}{\partial x_k} = 0$.

Из этого выражения должны вытекать законы сохранения энергии и импульса (в нашем случае мы должны получить выражения для закона сохранения плотности электромагнитной энергии и закона сохранения плотности импульса) электромагнитной волны в свободном пространстве.

Эти законы, вытекающие из дивергенции тензора энергии-импульса T_{ik} , в общей форме имеют следующий вид:

Закон сохранения плотности потока **S** электромагнитного поля волны

$$\frac{\partial \mathbf{S}}{\partial t} + \frac{1}{c^2} \text{grad} w = 0 \quad (6.28)$$

Закон сохранения плотности энергии w электромагнитного поля волны

$$\text{div} \mathbf{S} + \frac{\partial w}{\partial t} = 0 \quad (6.29)$$

$$\text{где: } \mathbf{S} = -\frac{1}{\mu} \frac{\partial \mathbf{A}}{\partial t} \text{div} \mathbf{A} - \frac{1}{\mu} \left[\frac{\partial \mathbf{A}}{\partial t} \times \text{rot} \mathbf{A} \right] + \varepsilon (\text{grad} \varphi \frac{\partial \varphi}{\partial t}) \quad (6.30)$$

$$w = \frac{1}{2\mu} [(\text{div} \mathbf{A})^2 + (\text{rot} \mathbf{A})^2 + \left(\frac{\partial \mathbf{A}}{\partial ct}\right)^2] - \frac{\varepsilon}{2} [(\text{grad} \varphi)^2 + \left(\frac{\partial \varphi}{\partial ct}\right)^2] \quad (6.31)$$

Из полученных соотношений следуют весьма интересные выводы.

Во-первых, в общем случае уравнения Максвелла в калибровке Лоренца описывают три различных вида потоков. Первый поток энергии есть известный поток **поперечных** электромагнитных волн, описываемый вектором Пойнтинга.

Его плотность равна $\mathbf{S}_1 = -\frac{1}{\mu} \left[\frac{\partial \mathbf{A}}{\partial t} \times \text{rot} \mathbf{A} \right]$. Второй поток – поток **продольных**

электрических волн векторного потенциала \mathbf{A} . Его плотность равна

$\mathbf{S}_2 = -\frac{1}{\mu} \frac{\partial \mathbf{A}}{\partial t} \text{div} \mathbf{A}$. Третий поток – поток **продольных** волн, образованный

скалярным φ с плотностью потока $\mathbf{S}_3 = \varepsilon (\text{grad} \varphi \frac{\partial \varphi}{\partial t})$.

Во вторых, плотность энергии и плотность потоков \mathbf{S}_1 и \mathbf{S}_2 , образованных векторным потенциалом \mathbf{A} , **положительны**, а плотность энергии и плотность потока \mathbf{S}_3 , созданного скалярным потенциалом φ , **отрицательны**.

Это отнюдь не новый факт. Об этом знают специалисты по квантовой теории поля, но этот факт, как обычно, **мало известен физикам**, которые специализируются в других направлениях.

В третьих, из выражений (6.28) и (6.29) вытекает новое интересное следствие. В свободном пространстве плотности потоков и плотности энергий должны удовлетворять **волновому** уравнению, т.е. плотность потока и плотность энергии тоже являются запаздывающими, подобно потенциалам полей электромагнитной волны.

$$\Delta \mathbf{S} - \frac{\partial^2 \mathbf{S}}{\partial (ct)^2} = 0, \quad \Delta w - \frac{\partial^2 w}{\partial (ct)^2} = 0 \quad (6.32)$$

Это означает, что решение некоторых задач, например, по дифракции волн, связанных с решением векторных волновых уравнений, можно свести к

тем же задачам, но описываемых волновым уравнением для скалярной плотности энергии w . Иными словами, в принципе возможно уменьшение громоздкости вычислений при решении подобных задач.

В четвертых, полученные результаты нетрудно распространить на любые волновые процессы, описываемые волновым уравнением.

6.9 Условие отсутствия продольных волн

Классической общепринятой формой уравнений электродинамики являются уравнения Максвелла в калибровке Лоренца. Из них следует, что в решениях могут существовать продольные электрические волны скалярного и векторного потенциалов. Многочисленные попытки обнаружить такие волны оказались безуспешными. Велика вероятность, что их в природе вообще не существует. Возникает следующая проблема: выяснить условия, при которых два потока продольных волн компенсируют (взаимно уничтожают) друг друга и решения с продольными волнами исчезают.

Чтобы удобнее и нагляднее было решить проблему взаимной компенсации продольных волн, этим уравнениям можно придать несколько иную форму. Разделим векторный потенциал и плотность тока на две составляющих вихревую (соленоидальную) составляющую и безвихревую (полярную) и запишем уравнения.

$$\Delta \mathbf{A}_1 - \frac{\partial^2 \mathbf{A}_1}{\partial (ct)^2} = -\mu \mathbf{j}_1, \quad \operatorname{div} \mathbf{A}_1 = 0, \quad \operatorname{div} \mathbf{j}_1 = 0$$

$$\Delta \mathbf{A}_2 - \frac{\partial^2 \mathbf{A}_2}{\partial (ct)^2} = -\mu \mathbf{j}_2, \quad \operatorname{rot} \mathbf{A}_2 = 0, \quad \operatorname{rot} \mathbf{j}_2 = 0$$

$$\Delta \varphi - \frac{\partial^2 \varphi}{\partial (ct)^2} = -\frac{\rho}{\varepsilon}, \quad \operatorname{div} \mathbf{A}_2 + \frac{1}{c^2} \frac{\partial \varphi}{\partial t} = 0$$

где: \mathbf{A}_1 и \mathbf{j}_1 – вихревая составляющая векторного потенциала и вихревая составляющая плотности тока; \mathbf{A}_2 и \mathbf{j}_2 – соответственно безвихревые составляющие.

Любой волновой процесс описывается волновым уравнением. Он связан с излучением и переносом энергии волной. Уравнениям Максвелла в калибровке Лоренца должны отвечать три потока энергии.

Хорошо известно из экспериментов, что продольные электромагнитные волны *отсутствуют* в природе. По этой причине логически правильно заключить, что продольные волновые потоки \mathbf{S}_2 и \mathbf{S}_3 могут «гасить» друг друга.

Суммарное **продольное** электрическое поле $\mathbf{E}_l = -\text{grad}\varphi - \frac{\partial \mathbf{A}_2}{\partial t}$ должно убывать быстрее, чем r^{-2} при $r \rightarrow \infty$. Возьмем дивергенцию от вектора продольного поля и приравняем ее к нулю $\text{div}\mathbf{E}_l = 0$. К полученному уравнению мы добавим уравнение непрерывности для плотности заряда. Совместное решение показывает, что полная компенсация продольных волн возможна в том случае, если имеет место интересное условие:

$$\Delta\rho - \frac{\partial^2\rho}{\partial(ct)^2} = 0 \quad (6.33)$$

Как мы видим, условие отсутствия продольных волн в электродинамике приводит к установлению новых явлений. Мы обнаружили, что существуют заряды, плотность которых удовлетворяющих волновому уравнению. Такие заряды *не имеют инерции*. *Экспериментально* было показано, что они существуют. Это заряды и токи Тесла [6], о которых мы поговорим ниже.

6.10 Эксперимент проф. С.В. Авраменко

Такие заряды и токи начал изучать проф. Авраменко С.В. [7]. Мы воспроизведем часть интересных экспериментов, которые до сих пор неизвестны даже широкому кругу специалистов.

Итак, 5 августа 1990 г. в одной из лабораторий Московского Энергетического института был продемонстрирован эксперимент, схема которого изображена на рис. 6.1

В экспериментальную установку входил машинный генератор³ **1** мощностью до 100 кВт, генерирующий напряжение с частотой 8 кГц. Этот машинный генератор питал первичную обмотку трансформатора Тесла **2**.

Один конец вторичной обмотки был свободен (ни к чему не подключен, как показано на Рис. 6.1). Ко второму концу были подсоединены последовательно следующие элементы: термоэлектрический миллиамперметр **3**,

³ Такие генераторы обычно используются для поверхностной закалки стали.

тонкий вольфрамовый провод 4 (длина провода 2,75 м, диаметр 15 мкм) и “вилка Авраменко” 5.

Вилка Авраменко представляет собой замкнутый контур, содержащий два последовательно соединенных диода, у которых общая точка подсоединена

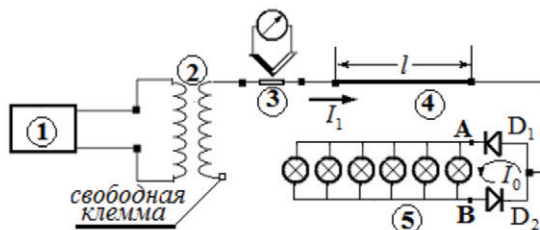


Рис. 6.1 Схема эксперимента Авраменко

к описанной ранее цепи, и нагрузку. Нагрузкой служили 6 параллельно подсоединенных лампочек накаливания. По этой однопроводной цепи Авраменко смог передать от генератора к нагрузке (лампам накаливания) электрическую мощность порядка 1300 Вт (!). Электрические лампочки ярко светились

Казалось бы, это явление легко объяснимо. Действительно, ток I_0 в вилке Авраменко равен 6 А. Казалось бы, что ток I_1 в цепи, соединяющей конец обмотки трансформатора Тесла с вилкой Авраменко, должен быть близок или приблизительно равен по величине току I_0 . Однако здесь возникли трудности.

Термоэлектрический миллиамперметр 3 зафиксировал *очень малую величину* тока всего $I_1 = 2\text{ мА}(!)$, а тонкий вольфрамовый провод 4 даже *не нагрелся!* Именно это обстоятельство послужило главной проблемой для понимания и объяснения результатов эксперимента Авраменко.

Приведем некоторые выводы, сделанные Авраменко и его коллегами на основании этих исследований.

1. Ток I_0 в вилке Авраменко *линейно увеличивается с ростом частоты* (диапазон измерений 5 – 100 кГц) и практически линейно возрастает с ростом напряжения генератора при постоянной частоте. Это свидетельствует о *емкостном* характере электрической цепи.
2. Магнитное поле в проводнике, соединяющем вилку Авраменко с генератором, экспериментаторами *не было обнаружено*.

3. Ток I_1 был очень мал по сравнению с током I_0 и *практически не обнаруживался ни тепловым, ни магнитоэлектрическим измерителем тока*. По этой причине наличие в соединительной цепи (*трансформатор Тесла – вилка Авраменко*) последовательно соединенных резисторов (до нескольких десятков МОм), конденсаторов и индуктивностей оказывало *чрезвычайно малое ослабляющее действие* на ток I_0 в вилке Авраменко.
4. В вилке Авраменко этот ток преобразуется в обычный пульсирующий ток I_0 . Однако, в подобном объяснении не все ясно. Если измерять напряжение U в точках AB электростатическим вольтметром, а ток обычным амперметром, то при вычислении мощности в нагрузке наблюдается несоответствие с классическими законами. Вычисленные мощности $P'_2 = I_0^2 R$, $P'_2 = I_0 U$, закон Ома $U = I_0 R$ (где R – сопротивление цепи, содержащей лампочки) не соответствовали друг другу. Авторы пишут, что резисторы “как бы теряют свои номиналы” [7].
5. Мы обращаем внимание на еще один важный экспериментальный результат. В одном из экспериментов Авраменко изменил нагрузку в вилке, как показано на Рис.6.2. Вместо лампы накаливания был использован воздушный искровой разрядник и зарядная емкость C .

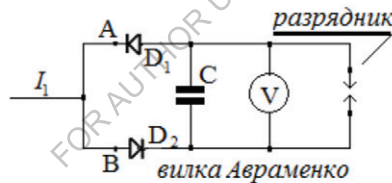


Рис. 6.2

Авторы пишут [8]:

«... если ... присоединить вилку к проводу, находящемуся под переменным напряжением 10-10000 В, в контуре вилки начнет циркулировать ток, постоянный по направлению, но пульсирующий по величине, и вскоре из разрядника P посыплются искры. Когда? Это зависит от величины емкости C , частоты пульсации и размера зазора разрядника. Вольтметр, подключенный к разряднику, покажет разность потенциалов, достигающую до 10-20кВ, а то и до 100-150 кВ.»

Однако прежде, чем описывать возможные варианты, мы должны высказать следующее предположение. Мы предполагаем, что *любая инерциальная частица* (обладает она зарядом, или нет, – не столь важно)

окружена некоторой субстанцией («оболочкой»), подобно Земле, окруженной атмосферой. Именно эта «оболочка» ответственна за проявление (рождение и уничтожение) виртуальных зарядов и их движение со скоростью света.

В твердом теле каждый атом окружен этой субстанцией. В проводниках субстанции отдельных ионов кристаллической решетки смыкаются, образуя между собой мостики и, в конечном счете, сплошную среду. Она является не только источником безинерциальных зарядов, но и создает пути для их движения.

6.11 Новый вид проводимости в металлах

Виртуальные (безинерциальные) заряды и токи не плод досужего измышления или некорректных теоретических выкладок. Они явно появляются на поверхности металлических стенок (граничные условия на поверхности металлов) в виде поверхностных токов и зарядов. Специалисты по антенно-фидерным устройствам используют эти токи и заряды в своих расчетах, даже не подозревая, что имеют дело с *новым видом носителей* электричества, отличным от инерциальных электронов. Теперь придется принять это и считаться с тем, что помимо либо электронно-дырочной проводимости, либо электронно-ионной имеет место проводимость, обусловленная безинерциальными зарядами.

Пример. Рассмотрим бесконечную коаксиальную линию (см. Рис. 6.3), к началу которой подключается идеальный источник постоянного напряжения [9]. При подключении источника в линии будет распространяться поперечная электромагнитная волна (ТЕМ). Выделим в коаксиальной линии цилиндрический объем V и определим скорость движения зарядов.

Пусть радиус центрального проводника равен a . Подсчитаем величину тока, протекающего по этому проводнику. Ток пропорционален напряженности магнитного поля у поверхности проводника и равен

$$I = 2\pi aH \quad (6.34)$$

Теперь подсчитаем заряд, находящийся внутри объема V , когда фронт волны находится внутри нашего объема. Пусть при $t = 0$ фронт волны находится у передней стенки объема. Применим теорему Гаусса. Заряд внутри нашего объема пропорционален напряженности поля у поверхности проводника и зависит от положения фронта волны

$$Q = 2\pi a \epsilon E v t \quad (6.35)$$

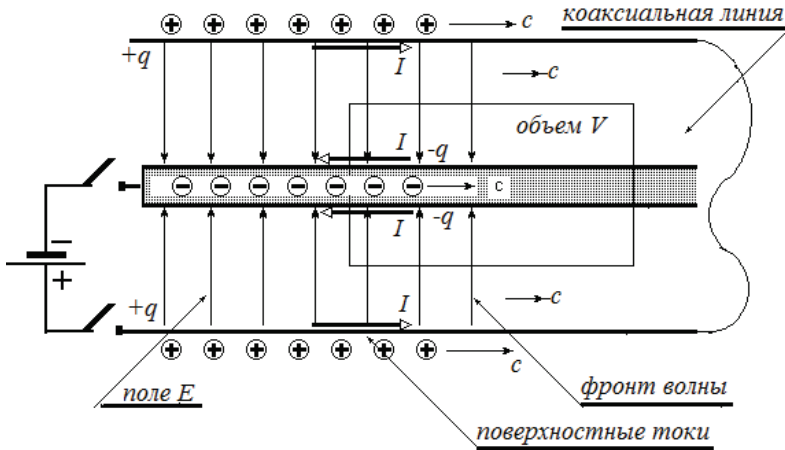


Рис. 6.3. Заряды и токи в коаксиальной линии

Остается найти скорость движения зарядов. С одной стороны мы имеем соотношение (6.34), с другой

$$I = \frac{dQ}{dt} = 2\pi a \epsilon E v \quad (6.36)$$

Сравнивая их, легко найти, что

$$v = \frac{H}{\epsilon E} = c \quad (6.37)$$

Здесь мы учли, что отношение $\frac{H}{E} = \left(\frac{\epsilon}{\mu}\right)^{1/2}$.

Таким образом, из самой электродинамики следует, что скорость распространения поверхностных зарядов в проводнике **равна скорости света**.

Возникает вопрос о природе безинерциальных зарядов и токов. Одно из предположений содержало мысль, что это электроны, по какой-то причине «потерявшие» свои инерциальные свойства. Однако такая гипотеза имеет трудности. Рассмотрим длинный проводник, вдоль которого распространяется электромагнитная волна (ТЕМ тип). Проводник это квазинейтральная система. В ней при отсутствии источников напряжения и тока средняя сумма плотности

положительных и отрицательных зарядов равна нулю (значки говорят о соответствующих одноименных зарядах)

$$\rho_+ + \rho_- = 0$$

Пусть безинерциальные электроны создают синусоидальный ток вдоль проводника, ориентированного вдоль оси z . Положительные ионы неподвижны. Как показано на рис. 6.4 возникают области, где поле направлено от проводника (избыток положительных зарядов) и к проводнику (избыток отрицательных зарядов). Выделим тонкий поверхностный слой, в котором движутся заряды. Результирующая поверхностная плотность зарядов σ в этом случае равно:

$$\rho_{\text{пов}} = \rho_{\text{пов}}^+ + \rho_{\text{пов}}^- [1 + \sin(\omega t - kz)] = \rho_{\text{пов}}^+ \sin(\omega t - kz)$$

Это как раз соответствует знакопеременному электрическому полю, перпендикулярному поверхности проводника, поскольку вектор напряженности пропорционален поверхностной плотности заряда и направлен перпендикулярно поверхности.

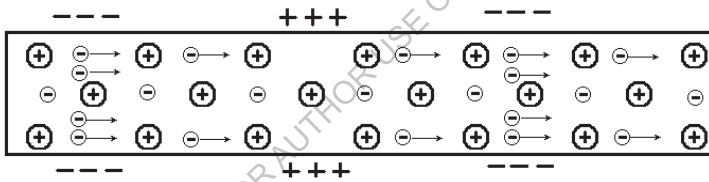


Рис. 6.4 Движение электронов в проводнике

Теперь запишем выражение для поверхностной плотности тока τ

$$\tau = \tau^+ + \tau^- [1 + \sin(\omega t - kz)] = \rho_{\text{пов}}^+ v^+ + \rho_{\text{пов}}^- v^- [1 + \sin(\omega t - kz)] = \rho_{\text{пов}}^- v^- [1 + \sin(\omega t - kz)]$$

Поскольку положительные ионы неподвижны ($v^+ = 0$), ток будет определяться только движением отрицательных зарядов. Как нетрудно заметить, этот переменный ток должен иметь **переменную** и **постоянную** составляющие. Соответственно, магнитное поле, окружающее проводник, тоже должно иметь **постоянную** и **переменную** составляющие при прохождении переменного тока. А это противоречит опыту, поскольку постоянное магнитное поле не может возникать при переменном токе и экспериментально не обнаруживается.

Таким образом, гипотеза о безинерциальных «электронах» отпадает. В создании поверхностного тока должны участвовать как **положительные**, так и **отрицательные** безинерциальные заряды. Они создают, как уже говорилось, особый вид проводимости, отличный от электронной и дырочной проводимости. Безинерциальные заряды

Заключение

Теперь подведем краткие итоги. Мы установили следующее;

- Решения уравнений Максвелла образуют *две независимые ветви*. Потенциалы одной ветви мгновенные. Потенциалы второй ветви запаздывающие.
- Мгновенные потенциалы существуют в природе. Отрицание этого факта есть предрассудок, догма, негативно повлиявшая на развитие физики.
- Электрические заряды не могут непосредственно взаимодействовать с электромагнитной волной. Должен существовать посредник. Таким посредником являются виртуальные заряды.
- Виртуальные заряды не имеют инерции. Электромагнитные волны излучаются (поглощаются, взаимодействуют) виртуальными зарядами.
- Виртуальные заряды были обнаружены экспериментально инженером Авраменко (заряды Тесла [6]) и подтверждены математически в рамках уравнений Максвелла. Мы полагаем, что этот мало известный факт очень важен. Он окажет большое влияние на химию, термодинамику, физику твердого тела и квантовые теории.
- Главный фундаментальный вывод в том, что в *природе существует мгновенное действие на расстоянии*. Таким образом, восстановлена справедливость: классические теории вновь обретают статус фундаментальных научных теорий и восстанавливается философский принцип кумулятивного характера научного знания. Общество физиков не вправе *навязывать* природе свои законы и мнения.

Мы изложили далеко не все интересные материалы. «За бортом» остались решенные вопросы непротиворечивого объяснения «магнитных парадоксов», решение проблемы электромагнитной массы и другие вопросы, исправление ошибок в теории вакуумных СВЧ приборов [10], новый вид излучения, обнаруженный В. Коробейниковым [11] и др. проблемы.

Мы также не стали обсуждать некоторые не до конца решенные проблемы (например, проблема излучения волн зарядами и проблема их силового взаимодействия). Мы также отказались излагать идеи новых экспериментов и новые гипотезы, чтобы не «давать лишний повод» критикам и не отвлекаться от главной задачи. Всему свое время.

Литература

(Символом * помечена дополнительная литература)

1. Н.Е. Кочин. 1963. Векторное исчисление и начала тензорного исчисления, Наука, М..
2. И.Е. Тамм 2003. Основы теории электричества. М.: ФИЗМАТЛИТ, Россия. ISBN 5-9221-0313-X
3. В.А. Кулигин, М.В., Корнева, Г.А. Кулигина. 2018. «Механические» основы уравнений Максвелла.
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001f/3788-kkk.pdf>
*Chubykalo and V. Kuligin V. 2018. Unknown classical electrodynamics Boson Journal of Modern Physics 4(2) 384-425 (available at www.scitecresearch.com/journals/index.php/bjomp).
4. Л.Ландау и Е.Лифшиц. 1961. Теория поля. Физматгиз. М.
*В.А. Кулигин, М.В. Корнева. 2016. Обсудим книгу Ландау и Лифшица «ТЕОРИЯ ПОЛЯ»
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001e/00162877.htm>
5. Chubykalo and V. Kuligin . 2018. The Tesla Currents in Electrodynamics Applied Physics Research Vol. 10, No. 5 p79.
*В.А. Кулигин. 2018. Виртуальные заряды и токи Тесла в электродинамике. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001f/3694-kl.pdf>
6. Н.Е. Заев. Сверхпроводники инженера Авраменко. 1991. Техника Молодежи. №1, Москва.
7. Заев Н.Е., Авраменко С.В., Лисин В.Н. Измерения тока проводимости, возбуждаемого поляризационным током. Русская физическая мысль, №2, Реутово, Московской обл., 1990.
*Н.Е. Заев. 1994. Однопроводная ЛЭП. Почему спят законы? ИР № 10/94 и <http://www.skif.vrn.ru/>
8. В.А. Кулигин, М.В., Корнева, Г.А. Кулигина. 2002. Безинерциальные заряды и токи. Часть 1. Гипотеза об эквивалентности 2-х калибровок.
<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/3094.html>

9. В.А. Кулигин, М.В. Корнева, Г.А. Кулигина. Анализ ошибок и заблуждений в современной электродинамике. ISBN-13:978-3-659-32667-7; ISBN-10: 3659326674; EAN: 9783659326677. LAP, Berlin. 2013.
10. В.А. Кулигин, М.В., Корнева, Г.А. Кулигина. 2012. Проблемы вакуумной СВЧ электроники. <https://ua.booksee.org/book/533299>.
11. Коробейников В.И. 2005. Новый вид электромагнитного излучения? <http://n-t.ru/tp/ts/nv.htm>

FOR AUTHOR USE ONLY

Глава 7. Явление, сущность и релятивизм

Параграфы 7.1 Материальный и физический эфир

7.2 Наблюдение явление и сущность

7.3 Мысленные эксперименты

7.4 Влияние скорости света на искажение информации

7.5 Реальная и наблюдаемая скорости

7.6 Модифицированное преобразование

7.7 Наблюдаемая форма движущегося объекта

7.8 Парадокс Эренфеста

7.1 Материальный и физический эфир

Понятие «эфир» встречается уже у древних философов. Например, Аристотель считал эфир всепроникающим и заполняющим все пространство. Его идея: *«Природа боится пустоты»* - сохраняла свое эвристическое значение несколько столетий. С того времени это понятие наполнялось учеными (Декарт, Юнг и Френель, Навье, Стокс, Лоренц и др.) различным содержанием.

Параллельно с понятием «эфир» развивалось представление о независимости явлений природы от выбора наблюдателем системы отсчета. В 1870 г. К. Нейман ввел идею инерциальной системы отсчета. Позже в 1886 г. Л.Ланге ввел понятие инерциальной системы координат. Переход от одной инерциальной системы к другой осуществлялся с помощью преобразования Галилея. Именно Галилей впервые высказал мысль о ***равноправии инерциальных систем отсчета***. В современной трактовке принцип относительности для классических теорий гласит:

«Поскольку в Ньютоновской динамике из кинематических величин именно ускорение играет роль (см.второй закон Ньютона), то, если довольно естественно предположить, что силы зависят лишь от относительного положения и скоростей физических тел (а не их положения относительно абстрактного начала отсчета), окажется, что все уравнения механики запишутся одинаково в любой инерциальной системе отсчёта — иначе говоря, законы механики не зависят от того, в какой из инерциальных систем отсчёта мы их исследуем, не зависят от выбора в качестве рабочей какой-либо конкретной из инерциальных систем отсчета».

С появлением электродинамики возникла проблема распространения принципа Галилея на явления электромагнетизма. А. Пуанкаре первым предложил распространить принцип относительности Галилея на электромагнитные явления (1904г). Кажущаяся «несовместимость» классических теорий, опирающихся на мгновенное действие на расстоянии, и оптических световых явлений, опирающихся на принцип распространения электромагнитных волн со скоростью света, создала ряд проблем, решение которых еще не было найдено.

Ученые предлагали различные модели реализации равноправия систем отсчета, используя представление об особой *материальной среде - эфире*. Мы перечислим некоторые модели, разрабатываемые сейчас: *твердотельная модель, кристаллическая модель, гидродинамическая модель, газоподобная модель* и другие. Мы не будем их рассматривать. Модели имеют главный недостаток – они нуждаются в *абсолютной системе отсчета*. Релятивистские представления мы рассмотрим позже. Ниже мы изложим главные основы материалистического понимания категорий: пространство, время, материя в классической механике.

Время *однородно*, никакими экспериментами невозможно обнаружить изменение темпа времени. Время *едино* для всех систем отсчета.

Пространство в любой системе отсчета *однородно и изотропно*. Единство пространства и времени для всех систем отсчета есть необходимое условие *равноправия* инерциальных систем.

Взаимодействие материальных объектов имеет *объективный характер* и не зависит от *субъективного* выбора наблюдателем системы отсчета.

Движение. В классических теориях возможны *любые скорости* движения материальных тел и волн.

Преобразование Галилея обладает *коммутативными* свойствами. Переход наблюдателя из одной инерциальной системы отсчета в другую систему не влияет на пространственно-временные отношения и не влияет на взаимодействие материальных объектов.

В материалистической философии нет такого термина как «**абсолютно пустое пространство**». Ньютон для удобства математического описания явлений ввел *математическое время* и *математическое пространство*. Понятия эти не имеют свойств кроме перечисленных выше. Представление об

«абсолютно пустом пространстве» есть абстракция. Все пространство заполнено «**физическим эфиром**». Теперь мы должны описать свойства **физического** эфира и показать его принципиальное отличие от моделей **материальных** «эфиров».

Отменим важное качество физического эфира, отличающее его от материального эфира [1]. **Материальный эфир** это особая «среда». Такой эфир всегда имеет *абсолютную систему отсчета*, в которой он покоится (покоится «среда»). Свойства **физического эфира не зависят от выбора инерциальной системы отсчета**.

Начнем с законов механики для замкнутых консервативных систем.

- Уравнение движения тела **инвариантно** относительно преобразования Галилея. Это означает, что сила, действующая на тело, и ускорение, приобретаемое телом также инвариантны относительно преобразования Галилея.

- Закон сохранения импульса **инвариантен** относительно преобразования Галилея.

- Закон сохранения момента импульса **инвариантен** относительно преобразования Галилея.

- Закон сохранения энергии **инвариантен** относительно преобразования Галилея

- Сюда следует добавить **инвариантность скорости света** в различных инерциальных системах отсчета. Свет - распространение колебаний в **физическом** эфире. Этот факт мы обсудим специально позже.

Если принять во внимание, что эфир является неким *посредником* при мгновенном взаимодействии зарядов, токов, гравитационных масс, то выявляются следующие свойства физического эфира:

- Свойства эфира **одинаковы** во всех инерциальных системах отсчета, т.е. **инвариантны**.

- В **любой** инерциальной системе отсчета физический эфир имеет **одинаковые** свойства! Этот факт есть главное отличие модели физического эфира от всех иных моделей эфира, подобных *материальным* средам.

- Главное свойство **физического эфира - отсутствие** у него *абсолютной системы отсчета*. Материальные модели "эфиров"

обязательно имеют *абсолютную систему отсчета*, в которой эфир неподвижен. Это есть их принципиальное отличие от физического эфира.

- Эфир имеет *линейные свойства*. Эфир не влияет на поля, волны и их взаимодействие между собой. Однако он может играть роль *посредника* при взаимодействии материальных объектов и распространении колебаний. Взаимодействия типа "фотон-фотон" в физическом эфире невозможны.

- Физический эфир *не имеет инерции*. Он не имеет плотности массы и плотности импульса.

- Физический эфир *не оказывает сопротивления перемещению* нейтральных материальных тел и не обладает вязкостью.

- Эфир является *посредником при мгновенном действии* на расстоянии (при взаимодействии инерциальных зарядов). Эфир передает воздействие объектов друг на друга, хотя сам не участвует в процессе энергетического обмена и обмена импульсами.

- Электромагнитные волны есть *колебания эфира в физическом пространстве*. Поскольку свойства физического эфира не зависят от выбора инерциальной системы отсчета, *скорость распространения этих колебаний неизменна*. Она одинакова в любой инерциальной системе отсчета.

Теперь, когда мы определились со свойствами физического эфира, мы перейдем к анализу релятивистской модели пространства, времени, материи и эфира. Здесь наша точка зрения не совпадает с мнением А. Эйнштейна.

7.2 Наблюдатель, явление, сущность

О постулатах А. Эйнштейна. А. Эйнштейн, как и физики того времени, *слабо разбирающийся* в вопросах философии естествознания, внес большую путаницу в понимание и объяснение релятивистских явлений. Лично я отношусь без предрассудков к этому ученому. Каждый человек имеет право на свое мнение и право высказывать его публично. К сожалению, позитивизм выработал стойкое негативное отношение к философии естествознания у физиков. По этой причине некоторые философские ошибки Эйнштейна ученые «не увидели».

Обратите внимание на одну закономерность. Те проблемы, которым Эйнштейн не мог найти объяснения, он объявлял «парадоксами» и вместо объяснения выдвигал «постулат». «**Постулатом**» называют гипотезу,

возведенную в ранг *абсолютной истины* (догма). В физике не может быть абсолютных истин. Такие истины мог бы постулировать только Бог, если бы он имелся в наличии. Тем самым Эйнштейн «скромненько» присвоил себе роль Бога. Но одновременно постулат фактически запрещал исследовать проблему: постулат утверждал, что *«должно быть именно так, а не иначе»*.

«Золотое правило» [1]. Прежде, чем рассматривать парадоксы теории относительности, мы опишем главные признаки позволяющие отличать между собой философские категории «явление и сущность». Мы, рассматривая теорию познания, уже говорили о том, что каждый физический термин должен включать в свое определение определенную философскую категорию.

Отметим наиболее важные аспекты, связывающие наблюдателя, наблюдаемое явление и сущность этого явления:

Во-первых, должен объективно существовать некий материальный объект или взаимодействующие объекты, которые представляют собой некую *сущность*, подлежащую познанию.

Во-вторых, должен существовать познающий субъект – наблюдатель, для которого сущность предстает всегда в форме *явления*. Наблюдатель исследует «явление» (регистрирует его наличие, измеряет его параметры, наблюдает, описывает характеристики и т.д.), чтобы понять сущность. Регистрируемое наблюдателем явление *зависит от условий его наблюдения*.

В третьих, информация о наблюдаемом (регистрируемом) явлении доставляется *переносчиком информации*. В качестве переносчика могут выступать многие объекты: световые волны, звуковые волны, тепло и т.д. или мгновенное отображение. При транспортировке информации от наблюдаемого объекта к наблюдателю *возможно возникновение искажений*. Такие искажения *отсутствовали бы*, если бы информация переносилась *мгновенно*. Для иллюстрации обратимся к рис. 7.1.

На нём изображён цилиндр и проекции цилиндра на ортогональные плоскости. Цилиндр представляет собой некую *сущность*. Эта сущность неизменна (инвариантна). Проекции цилиндра на плоскости есть *явления*, которые изучает (измеряет) *наблюдатель* (или наблюдатели). Эти проекции зависят *от условия*, т.е., например, от ориентации оси OO' цилиндра относительно плоскостей. Условие мы можем менять, чтобы изучить совокупность явлений.

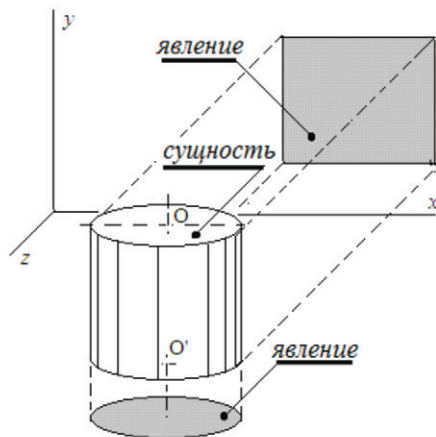


Рис. 7.1

По одному явлению установить сущность невозможно! По одной проекции на плоскость, например, мы не сможем описать трехмерную структуру объекта. Помимо этого наблюдатель не может описать объект (= сущность) в полной мере, разглядывая проекции и меняя условия наблюдения.

Изучая явления (проекции) наблюдатель не может судить о материале цилиндра, весе и т.д. Поэтому говорят о сущностях первого и других порядков. Тем не менее, уже сейчас мы можем сформулировать важное **«золотое правило»**, которое позволит нам в дальнейшем легко отличать сущность от явления, а явление от сущности:

Явление зависит от условий наблюдения.

Сущность от условий наблюдения **не зависит**.

Дадим описание философских категорий «явление и сущность» и их взаимную связь.

Явление. Мы теперь с вами знаем, что явление зависит от условий его наблюдения. Каждому набору условий отвечает некая совокупность явлений. С позиции теории познания объективной истины любое явление из заданной совокупности представляет собой сочетание *особенного и общего*.

Особенные характеристики существуют только для данного явления и *отличающие* данное явление от остальных явлений данной совокупности характеристик. **Общие характеристики** остаются *неизменными* для всех

явлений, принадлежащих данному набору условий. Изменяется какое-либо условие – изменяется и явление, но сам исследуемый объект не испытывает никаких изменений.

Вы рассматриваете бриллиант, поворачивая его в руках. Вы наблюдаете различные грани, как явления. Затем вы сунули бриллиант в карман. Явления исчезли! Но бриллиант (как сущность!) не исчез. Он покоится в вашем кармане!

Закон. Каждому набору условий отвечает совокупность явлений. Зависимость некоторой характеристики явления от некоторого конкретного условия называется законом или закономерностью. Иными словами, закономерность – это зависимость какой-либо характеристики явления от изменения определённого условия при неизменных остальных условиях. Примером законов (закономерностей) могут служить законы: Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака для газа. Условиями (и одновременно параметрами) выступают объём, давление и температура газа.

Сущность. Сущность инвариантна и объективна. Она никак не зависит от условий наблюдения и наблюдателя. Явление можно наблюдать, измерять его характеристики, фотографировать. Фразы: «нам будет казаться», «мы будем измерять», «мы будем фотографировать» и т.д. – будут равнозначными в том смысле, что принадлежат процессу регистрации явления. В слове «кажется» нет никакой иллюзии, мистики, а есть отношение к сущности.

Однако и сущность как инвариантное представление может быть охарактеризована некоторыми *инвариантными параметрами* и характеристиками. Познать сущность по одному явлению или даже по одной закономерности невозможно. Познание сущности идёт от анализа набора закономерностей и явлений, *путём отсечения* второстепенного, особенного, к выделению *общего*, т.е. того, что остаётся неизменным, общим для всех явлений и закономерностей (идеализация).

Сущность, как общее, отражает глубинные связи и отношения. Процесс познания сущности - *творческий процесс*. Нет никаких рецептов для перехода от закономерностей и явлений к сущности. Процесс зависит от мировоззрения, знаний, таланта, интуиции и удачи исследователя. Результатом поиска сущности является гипотеза или же модель физической реальности. Например, анализ законов термодинамики позволил создать модель идеального газа. Эта модель помогает объяснить термодинамические явления с единых позиций. Модель это сущность, так сказать, *первого* порядка.

Наблюдатель. Это, пожалуй, наиболее важный элемент в цепочке явление – сущность. Без него некому познавать мир. Поскольку истина не зависит ни от человека (наблюдателя), ни от человечества, в физике все наблюдатели одинаковы и не имеют отличающих их друг от друга особенностей (объективны). Наблюдателем также может выступать физический прибор, расширяющий возможности человека. В классических теориях, например, в ньютоновской механике, может существовать счётное множество наблюдателей, имеющих свои индивидуальные системы отсчёта. Если они будут исследовать один и тот же объект (сущность одна!), то каждый из них будет исследовать *своё явление*, отличное от того, что видят другие наблюдатели.

В релятивистских теориях **нет** такого деления на явление и сущность. Всё, что фиксирует наблюдатель, есть существующее на самом деле без искажений, т.е. сущность (по Эйнштейну). Релятивисты «потеряли» **явление**. Это была их принципиальная ошибка, приведшая к парадоксам в объяснении явлений.

Например, наблюдатель-близнец фиксирует в сознании более медленный темп жизни своего движущегося брата-близнеца и делает вывод, брат «моложе» и имеет место «замедление времени» в движущейся системе отсчёта и т.д. Теперь представьте, что одновременно встречаются в одном месте три близнеца, имеющие разные относительные скорости. Вы сможете установить без философии: где и как изменяется *реальное* пространство или время?

7.3 «Мысленные эксперименты»

Мы заметим следующее. В классических теориях информация от объекта к наблюдателю передавалась **мгновенно**. Это негласное правило существовало со времен Ньютона. «Мгновенность» передачи информации не приводила к возникновению искажений, связанных с относительным движением наблюдателя и объекта.

В релятивистских теориях информация к наблюдателю доставляется **световыми лучами** (с запаздыванием). Не случайно во всех мысленных экспериментах Эйнштейн использовал световые лучи [2], [3], [4]. Конечная скорость света является **причиной** возникновения искажений в принимаемой наблюдателем информации. Рассмотрим некоторые примеры, чтобы читатель мог освоиться в применении философских категорий при анализе процессов.

Пример 1. Мы предлагаем иллюстрацию для усвоения отличий явления от сущности и сущности от явления.

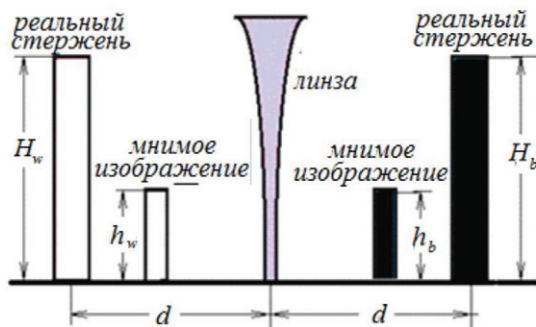


Рис. 7.2

Итак, перед нами на столе два одинаковых вертикальных стержня: H_w и H_b . Они разделены вогнутой линзой, как показано на Рис.7.2.

Первый наблюдатель рассматривает конструкцию *слева*, второй наблюдатель рассматривает конструкцию *справа*. **Правый** наблюдатель видит перед собой черный стержень H_b и сквозь линзу он видит белый стержень h_w . Ему кажется, что черный стержень длиннее белого $H_b > h_w$. **Левый** наблюдатель утверждает обратное. Он считает белый стержень длиннее черного стержня, $H_w > h_b$. Какой из стержней выше на самом деле?

Ответ очевиден даже человеку без философского образования. Мы непосредственно видим реальные стержни H_w и H_b , а через линзу мы наблюдаем «укороченные» стержни (явления) h_w и h_b , искаженные линзой. Мы совершаем **грубую ошибку**, если будем считать h_w и h_b **реальными длинами стержней**. Такая ошибка называется «*отождествление явления и сущности*» или «*подмена сущности явлением*».

Действительно, мы не имеем права рассматривать высоту мнимого изображения h_w или h_b как сущность. Величины h_w или h_b зависят от расстояния d . Расстояние d есть условие наблюдения («*золотое правило*»). Следовательно, h_w и h_b есть характеристики явления, т.е. они есть искаженное отображение сущности. Величины H_b и H_w не зависят от условия, т.е. от расстояния до линзы d . Они есть характеристики сущности. Таким образом, противоречие легко устраняется.

Мы отметим еще один важный аспект. «Уменьшенная» (наблюдаемая через линзу) высота стержня обусловлена искажением фронта световой волны.

Это свойство, связанное с изменением фронта волны, используется в микроскопах, телескопах, биноклях и т.д.

Перейдём к парадоксам СТО, используя «золотое правило». Напомним, что условием в СТО является скорость относительного движения v . Характеристики, не зависящие от скорости v , есть характеристики сущности. Если характеристика зависит от относительной скорости v , тогда она есть характеристика явления.

Пример 2. (*сжатие масштаба*). Пусть два наблюдателя имеют одинаковые линейки. Длина линейки каждого наблюдателя (близнеца) есть l_0 . Когда наблюдатели пролетают мимо друг друга, они сравнивают длины линеек. Наблюдатель 1 утверждает, что его линейка l_0 длиннее линейки l_2 наблюдателя 2.

$$l_2 \leq l_0, \quad l_2 = l_0 \sqrt{1 - (v/c)^2} \quad (7.1)$$

Наблюдатель 2 утверждает, что его линейка l_0 длиннее линейки l_1 наблюдателя 1

$$l_1 \leq l_0, \quad l_1 = l_0 \sqrt{1 - (v/c)^2} \quad (7.2)$$

Мы видим, что l_1 и l_2 зависят от скорости v . Следовательно, l_1 и l_2 есть характеристики явлений («золотое правило»). Эти характеристики отличаются от реальной длины l_0 (характеристика сущности). Причина, что и в Примере 1, та же.

Фронт волны выбранного светового луча имеет разные направления в разных инерциальных системах отсчета. Поэтому искажение фронта волны приводит к кажущемуся сокращению длины движущейся линейки. Делаем вывод: **реальное пространство не зависит** от инерциальной системы отсчета, а искажения обусловлены изменением направления фронта световой волны благодаря относительному движению. Пространство является **общим** для всех систем.

Пример 3. (*Замедление времени*). Мы немного изменим мысленный эксперимент Эйнштейна. Пусть оба близнеца имеют светодиоды с зеленым световым излучением. Период колебаний равен T_0 . Как и в предыдущем примере, братья движутся с относительной скоростью v . Когда братья встречаются, они сравнивают периоды наблюдаемых колебаний. Неподвижный брат 1 видит желтое свечение светодиода движущегося мимо него брата 2 и зеленое свечение своего светодиода. Наблюдаемый период колебаний T_2 больше, чем период колебаний T_0 неподвижного светодиода.

$$T_2 \leq T_0, \quad T_2 = T_0 / \sqrt{1 - (v/c)^2} \quad (7.3)$$

Движущийся брат 2 покоится в своей системе отсчета. Он видит желтый свет, поступающий от диода пролетающего брата 1. Наблюдаемый братом 2 период колебаний T_1 больше, чем период колебаний T_0 неподвижного светодиода брата 2.

$$T_1 \leq T_0, \quad T_1 = T_0 / \sqrt{1 - (v/c)^2} \quad (7.4)$$

Мы вновь используем «золотое правило». Периоды T_1 и T_2 зависят от скорости относительного движения v . Следовательно, периоды T_1 и T_2 есть явления. Периоды T_1 и T_2 есть искаженные проекции сущности T_0 в систему отсчета движущегося наблюдателя. Такое явление называется «поперечным эффектом Доплера». Реальное время *не зависит от выбора инерциальной системы отсчета*. Оно *едино* для всех инерциальных систем.

Заключение. Теперь мы можем сделать следующие выводы:

- А.Эйнштейн математически правильно вывел формулы (7.1), (7.2), (7.3), (7.4). Однако он дал неверное объяснение полученным результатам. Он сделал ошибочные выводы о «замедлении времени» и «сжатии масштаба». Здесь нельзя обвинять в философском невежестве только Эйнштейна. Философская грамотность его коллег тоже была низкой и опиралась на позитивизм. Даже сейчас ведущие ученые не могут похвастать своим умением применять философию для анализа проблем!

- Итак, пространство для всех инерциальных систем является общим. Никаких реальных «сжатий масштабов» не существует.

- Время едино для всех инерциальных систем отсчета. Никакого реального «замедления времени» в природе нет. Итак, мы вернулись к классическим пространственно-временным отношениям в рамках преобразования Лоренца.

Это закономерно, хотя и удивительно. Многие выдающиеся ученые чувствовали несовершенство СТО А. Эйнштейна. Например, известный физик лауреат Нобелевской Премии Percy Williams Bridgman шутил по поводу «резиновых масштабов и неправильно идущих часов» в Специальной теории относительности.

7.4 Влияние скорости света на искажение информации

Отображение движущихся отрезков [5]. Теперь перед нами интересная задача: понять и объяснить особенности отображения объектов из одной инерциальной системы отсчета в другую в рамках преобразования Лоренца. Пусть в некоторой инерциальной системе покоится наблюдатель N . Мимо него движется со скоростью v вдоль оси x отрезок Δx_0 , как показано на Рис. 7.3.

Классический случай. Предположим, что мы находимся вместе с наблюдателем N в точке наблюдения. Если бы информация от отрезка Δx_0 приходила к наблюдателю N мгновенно, то он видел бы неискаженную длину отрезка Δx_0 , т.е. длину, которая не зависела бы от угла θ . Распространение информации от Δx_0 к наблюдателю с конечной величиной скорости приводит к тому, что наблюдатель будет фиксировать зависимость длины отрезка от угла наблюдения θ .

$$\Delta x_{\text{наб}} = \Delta x_0 / (1 - \cos\theta) \quad (7.5)$$

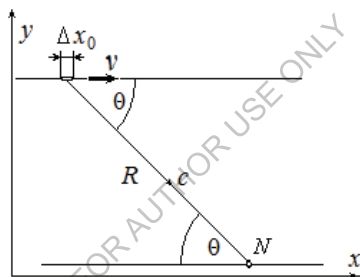


Рис. 7.3

Интересно отметить, что существует «критический угол» наблюдения

$\theta_{\text{кр}} = 90^\circ$. При углах меньше критического наблюдаемая длина отрезка будет меньше истинной длиной Δx_0 , а при углах больше критического мы будем видеть отрезок.

Теперь мы будем рассматривать тот же процесс иначе. Мы будем рассматривать Рис. 7.3, находясь перпендикулярно плоскости xu . Если скорость распространения информации бесконечная, то мы будем видеть неискаженный отрезок Δx_0 , который перемещается со скоростью v вдоль оси x .

А что изменится, если информация и в этом случае будет доставляться нам со скоростью света, а не мгновенно?

Релятивистский случай. Рассмотрим теперь и этот вариант. Вновь мы будем рассматривать Рис. 7.3, находясь перпендикулярно плоскости $xу$. А. Эйнштейн показал, что в этом случае мы будем наблюдать явление, называемое «сжатием масштаба». Иными словами, мы будем видеть в любой точке траектории не реальный отрезок Δx_0 , а наблюдаемый отрезок, «сжатый» в $\sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2}$ раз, т.е. $\Delta x = \Delta x_0 \sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2}$

Аналогичное явление «сжатия» будет фиксировать и наблюдатель, покоящийся в точке N . Как следствие, для него наблюдаемая длина отрезка будет уже иной.

$$\Delta x_{\text{наб}} = \frac{\Delta x_0 \sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2}}{(1 - \cos\theta)} \quad (7.6)$$

Как и в классическом случае существует «критический угол» наблюдения

$$\theta_{\text{кр}} = \arccos \frac{1 - \sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2}}{v/c} \quad (7.7)$$

При углах меньше критического наблюдаемая длина отрезка будет меньше истинной длины Δx_0 , а при углах больше критического мы будем видеть более длинный отрезок $\Delta x_{\text{наб}} > \Delta x_0$.

Отображение интервалов времени. Аналогичные построения мы можем сделать для описания отображения интервалов времени из неподвижной системы отсчета в движущуюся. Мы запишем конечные результаты для релятивистского случая.

Наблюдаемый интервал времени $\Delta t_{\text{наб}}$ равен:

$$\Delta t_{\text{наб}} = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2}} (1 - \cos\theta) \quad (7.8)$$

где: Δt_0 - интервал времени в системе неподвижного источника, наблюдаемый интервал времени от движущегося источника в системе наблюдателя N .

Как и в предыдущем случае, мы имеем тот же самый критический угол наблюдения, при котором имеет место равенство $\Delta t_{\text{наб}} = \Delta t_0$.

7.5 Наблюдаемая и реальная скорости

В классическом случае наблюдаемая скорость движения объекта зависит от угла наблюдения и равна

$$v_{\text{наб}} = v / (1 - \cos\theta) \quad (7.9)$$

При критическом угле наблюдения (90^0) в классическом случае $v_{\text{наб}}$ равна реальной скорости относительного движения инерциальных систем отсчета, благодаря мгновенной передаче информации.

В релятивистском случае возникают особенности, связанные с конечной скоростью передачи информации. Дело в том, что одновременно искажаются интервалы времени («замедление времени») и пространственные отрезки («сжатие масштаба»). Наблюдаемая скорость равна отношению наблюдаемого пройденного участка пути, зависящего от угла наблюдения, к интервалу времени, измеренному в системе отсчета движущегося объекта Δt_0 .

$$\Delta t_0 = \Delta t \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}$$

$$v_{\text{наб}} = \frac{\Delta x_{\text{наб}}}{\Delta t_0} = \frac{\Delta x_0}{\Delta t \left(1 - \frac{v}{c} \cos \theta\right)} \quad v / \left(1 - \frac{v}{c} \cos \theta\right) \quad (7.10)$$

где: $v = \frac{\Delta x_{\text{наб}}}{\Delta t_0}$ - относительная скорость, наблюдаемая под углом $\theta = 90^0$.

При $\theta = 90^0$ мы измеряем скорость v , которая входит в преобразование Лоренца.

Итак, скорость, входящая в преобразование Лоренца, не является реальной скоростью относительного движения. Это *наблюдаемая* относительная скорость, которую мы измерим с помощью световых лучей, когда перемещающийся объект мы видим под углом 90^0 .

При критическом угле наблюдения в релятивистском случае $\theta_{\text{кр}}$ имеет место важное тождество реальных и наблюдаемых величин.

$$\Delta x_{\text{наб}} = \Delta x_0; \Delta y_{\text{наб}} = \Delta y_0; \Delta z_{\text{наб}} = \Delta z; \Delta t_{\text{наб}} = \Delta t_0 \quad (7.11)$$

Этот удивительный факт приводит к не менее удивительным следствиям.

Следствия.

1. Используя для передачи информации релятивистский критический угол $\theta_{\text{кр}}$, мы можем *синхронизировать часы между любыми двумя инерциальными системами* ($\Delta t_{\text{наб}} = \Delta t_0$). Следовательно, мы можем провести синхронизацию часов во всех (!) инерциальных системах одновременно! Над решением этой задачи безуспешно бились многие корифеи науки.

2. Возможность одновременной синхронизации времени во всех инерциальных системах свидетельствует о том, что время *едино* для всех инерциальных систем, вопреки преддрассудкам и догмам.

Поскольку мы имеем при критическом угле $\theta_{кр}$ соотношение (7.11), мы можем найти реальную скорость относительного движения инерциальных систем.

$$V = \frac{\Delta x_{наб}}{\Delta t_{наб}} \Big|_{\theta=\theta_{кр}} = \frac{\Delta x_0}{\Delta t_0} = v / \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2} \quad (7.12)$$

Ее величина одинакова в обеих инерциальных системах отсчета и не зависит от угла наблюдения. Это *реальная скорость* относительного движения.

7.6 Модифицированное преобразование [5]

Если читатель, наконец, разобрался в отличиях явлений от сущности, мы можем двигаться дальше. Обратите внимание на следующую аналогию. Вы сидите в цирке. Перед вами фокусник, который снимает с головы цилиндр, кладет его на стол и покрывает платком. После нескольких манипуляций фокусник срывает платок и достает из цилиндра кролика. Публика в восторге. Она гадает: откуда взялся кролик в цилиндре?

Грамотный человек не поверит в то, что кролик «возник из ничего». Он попытается понять суть фокуса. А невежда будет верить, что фокусник действительно умеет «из ничего» делать кроликов и убеждать окружающих в правоте своей точки зрения. Разве интуиция не подсказывает вам аналогию с «парадоксами» и «постулатами»?

Физика, как наука должна не только описывать явления. Она должна постигать причину явлений, сущность явлений, внутренний механизм взаимной связи явлений. Выше мы нашли решение важной проблемы. Мы знаем, что информация, передаваемая световыми лучами, искажается, и вместо сущности мы имеем всегда дело с явлениями. Мы поняли, что есть **реальная скорость** относительного движения инерциальных систем отсчета V и есть **наблюдаемая скорость** (явление) v . Ошибка Эйнштейна в том, что наблюдаемые явления он рассматривал как *не искаженные* движением сущности.

Запишем преобразование Лоренца

$$x' = (x - vt) \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}, \quad y' = y, \quad z' = z, \quad ct' = \left(ct - \frac{xv}{c}\right) \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2} \quad (7.13)$$

В формулы входит *кажущаяся* скорость, т.е. искаженная движением скорость v , которую мы измеряем, когда видим движущийся объект под углом 90^0 . Реальная скорость относительного движения V не зависит от угла наблюдения. Нам следует «работать» с реальными скоростями, а не с их аналогами, искаженными движением .

Замена приводит нас к «модифицированному преобразованию» Лоренца.

$$x' = x\sqrt{1 + \left(\frac{v}{c}\right)^2} - vt, \quad y' = y, \quad z' = z, \quad ct' = ct\sqrt{1 + \left(\frac{v}{c}\right)^2} - vx/c \quad (7.14)$$

Как мы ранее установили, реальная скорость связана с наблюдаемой скоростью в преобразовании Лоренца простым отношением

$$\frac{v}{c} = \frac{v}{c} / \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2} \quad \text{и} \quad \frac{v}{c} = \frac{v}{c} / \sqrt{1 + \left(\frac{v}{c}\right)^2} .$$

Иллюстрация. Введение действительной скорости относительного движения позволяет дать новую интерпретацию релятивистским явлениям, например, *увеличению времени жизни мезонов*, которое «как бы подтверждает» СТО. В современной физике пишется, что расстояние, проходимое мезонами, равно

$$R = vT = v \frac{T_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}$$

Время жизни мезонов T *зависит от скорости их движения*, т.е. от условия. Следовательно, T это *наблюдаемое* время жизни, искаженное движением, т.е. **явление**. Это есть не истинное, реальное время жизни (сущность), а кажущееся время.

Мы можем эту же формулу переписать и, используя модифицированное преобразование, дать другое объяснение, зная, что время **едино** для всех инерциальных систем.

$$R = vT = T_0 \frac{v}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} = T_0 V$$

где: V – реальная скорость относительного движения мезона и наблюдателя, T_0 - время жизни покоящегося мезона.

Итак, реальное время жизни мезонов **не зависит от выбора инерциальной системы отсчёта** (сущность, реальность). Оно постоянно. А их реальная, действительная скорость относительного движения **может превышать скорость света**.

Теперь вы представляете, сколько требуется поменять в существующих релятивистских объяснениях (статьи, монографии, пособия, учебники!). Это не просто «ошибки», это гора ошибок!

Явление абберации света. Пусть свет от движущегося источника S распространяется вдоль R_0 в течение времени T_0 , причём $T_0 = R_0/c$. Величины T_0 и R_0 являются характеристиками сущности (истинные скаляры).

При наблюдении движущегося источника нам будет казаться, что источник света в момент наблюдения находится в точке S^* , а луч света распространяется вдоль R причём со скоростью, *более высокой*, чем скорость света. Это кажущаяся скорость (*явление*). Расстояние R это тоже характеристика явления, т.к. зависит от скорости.

В действительности, луч от источника S распространяется со скоростью света вдоль R_0 . Реальное время прохождения равно $T_0 = R_0/c$.

Это положение иллюстрируется на Рис.7.4 для системы отсчета наблюдателя N .

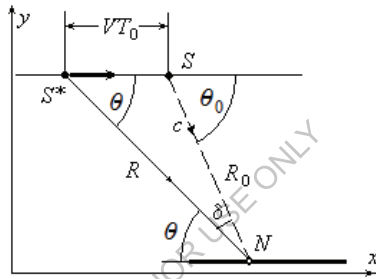


Рис. 7.4. Абберация (модифицированное преобразование)

Но каким бы удивительным нам не казалось это явление, число длин волн (периодов) вдоль R_0 и R вдоль всегда будет одинаковым. Фаза волны: $\Phi = (\omega t - \mathbf{k}\mathbf{r})$ является *истинным скаляром*. Это отметил еще Пуанкаре.

Повторим: вдоль R_0 и R укладывается равное число волн: $\mathbf{k}_0\mathbf{R}_0 = \mathbf{k}\mathbf{R} = 2\pi m$, т.е. $k_0R_0 = kR = 2\pi m$ и $\omega_0T_0 = \omega T = 2\pi m$,

где: m число длин волн вдоль R_0 или R ; $T_0 = R_0/c$; $T = R/c$.

В модифицированном преобразовании, как и в преобразовании Лоренца, истинные скаляры остаются неизменными (инвариантными). Их величины не зависят от выбора инерциальных систем отсчета. Угол абберации равен: $\delta = \theta_0 - \theta$.

Пуанкаре, опираясь на инвариантность фазы волны вывел формулы, связывающие углы θ_0 и θ . *Время преобразуется одновременно с координатой*. Запишем формулы, полученные Пуанкаре, которые связывают направление светового луча в двух инерциальных системах отсчета для преобразования Лоренца и модифицированного преобразования.

Преобразование Лоренца

$$\cos \theta_0 = \frac{\cos \theta - v/c}{1 - \frac{v}{c} \cos \theta}$$

$$\sin \theta_0 = \frac{\sqrt{1 - (v/c)^2} \sin \theta}{1 - \frac{v}{c} \cos \theta}$$

Модифицированное преобразование

$$\cos \theta_0 = \frac{\sqrt{1 + (V/c)^2} \cos \theta - V/c}{\sqrt{1 + (V/c)^2} - \frac{V}{c} \cos \theta}$$

$$\sin \theta_0 = \frac{\sin \theta}{\sqrt{1 + (V/c)^2} - \frac{V}{c} \cos \theta}$$

Обозначения углов приведены на Рис 7.4

7.7 Наблюдаемая форма движущегося объекта

Наблюдаемая длина в разных инерциальных системах. Допустим, в системе K_0 покоится линейка длиной d , ориентированная вдоль оси x . Пусть вдоль направления x движется со скоростью V инерциальная система отсчета K . Наблюдаемая длина движущейся в системе K линейки равна x_0 . Нетрудно видеть, что наблюдаемая длина линейки к системе K будет зависеть от скорости V и угла наблюдения θ (См. выражение (7.6)). Кажущаяся длина линейки есть:

$$x_0 = \frac{d \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}{\left(1 - \frac{v}{c} \cos \theta\right)} = \frac{d}{\sqrt{1 - \left(\frac{V}{c}\right)^2} - \frac{V}{c} \cos \theta}$$

где: v - наблюдаемая скорость (преобразование Лоренца), V - реальная скорость относительного движения инерциальных систем (модифицированное преобразование). Если относительная скорость равна нулю, то $x_0 = d$.

Формула, связывающая d и x_0 , позволяет получить очень важное соотношение. Для этой цели умножим Δx_0 на $\sin \theta$ и преобразуем это произведение.

$$x_0 \sin \theta = \frac{d \sin \theta}{\sqrt{1 - \left(\frac{V}{c}\right)^2} - \frac{V}{c} \cos \theta} = d \sin \theta_0 = l \quad (7.15)$$

Величина l в выражении (7.15) толщина светового луча. Соотношение (7.15) можно объяснить следующим образом (Рис.7.5). Если в системе K_0 луч от отрезка d выходит к движущемуся наблюдателю (система K) под углом θ_0 , то в системе K наблюдатель увидит этот луч под углом θ .

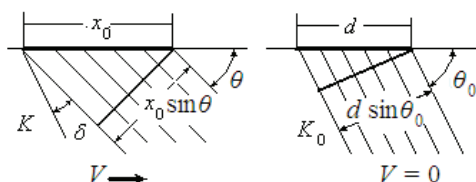


Рис. 7.5.

Из (7.15) следует «закон преломления» светового луча. Отношение длин отрезков измеренных в двух разных инерциальных системах равно выражается через синусы углов:

$$\frac{x_0}{d} = \frac{\sin \theta_0}{\sin \theta} = \frac{1}{n} \quad (7.16)$$

Величину n можно назвать коэффициентом искажения длины наблюдаемого движущегося отрезка. Физический смысл полученного выражения можно проиллюстрировать рисунком 8.

Величина $l = x_0 \sin \theta = d \sin \theta_0$ это *толщина* светового луча. **Толщина луча сохраняется постоянной в любой инерциальной системе отсчета** и не зависит от направления луча. Если учесть, что **ширина** этого луча не зависит от выбора инерциальной системы отсчета, можно сформулировать **закон сохранения сечения светового луча** при переходе наблюдателя из одной инерциальной системы отсчета в другую.

Световой луч при переходе из одной системы отсчета в другую "поворачивается" на угол абберации $\delta = \theta_0 - \theta$, его поперечное сечение сохраняется, но частота колебаний светового потока меняется (эффект Доплера).

Наблюдаемая форма движущегося объекта. Полученное соотношение можно с успехом использовать для описания видимой формы движущегося объекта. Пусть мимо нас со скоростью \mathbf{v} , параллельной оси x , пролетает зеленый куб, ориентированный по осям x, y, z или x', y', z' .

Конечно, если куб находится очень далеко от нас, то человеческий глаз увидит плоское изображение. Однако если человек знает, что форма предмета куб, его мозг быстро восстановит "изображение". Наблюдателю будет казаться, что летящий куб "развернут" на угол абберации по отношению к своей истинной ориентации. Величина искажений (цвет, абберация) зависит от скорости объекта.

Для полноты картины на Рис. 7.6 приведена серия изображений движущегося объекта (куба зеленого цвета), воспринимаемых наблюдателем для нескольких углов наблюдения θ . Угол наблюдения на Рис. 7.6, равный 60° градусам, является критическим углом наблюдения.

Отметим следующее:

а) Наблюдаемая форма куба сохраняется, но изображение оказывается повернутым на угол абберации δ . Ориентация куба в движении напоминает фигуру высшего пилотажа под названием "кобра".

б) Цвет куба меняется от ультрафиолетового до инфракрасного. Изменение цвета обусловлено эффектом Доплера. Угол $\theta = 60^\circ$ является критическим углом наблюдения.

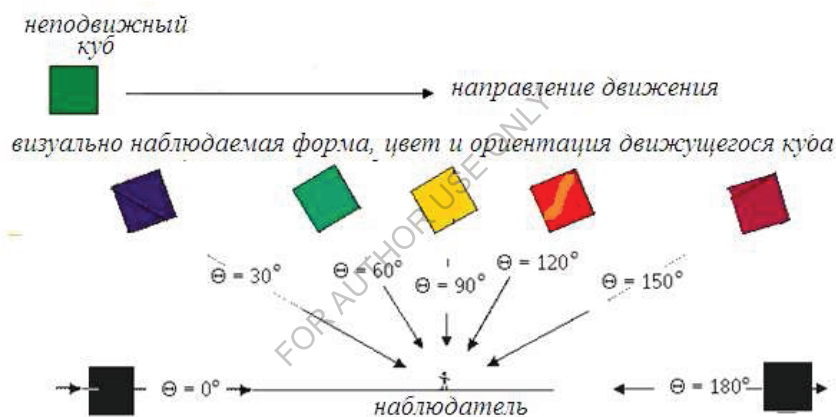


Рис 7.6

б) Цвет куба меняется от ультрафиолетового до инфракрасного. Изменение цвета обусловлено эффектом Доплера. Угол $\theta = 60^\circ$ является критическим углом наблюдения.

Описанная выше визуальная форма движущегося куба есть сугубо субъективное явление, полученное при участии головного мозга, т.е. *иллюзия*. Это есть *субъективное восприятие, кажимость* (как говорят: "обман зрения").

7.8 Парадокс Эренфеста.

Он был сформулирован нидерландским физиком-теоретиком Паулем

Эренфестом в 1909 году. Рассмотрим плоский, твердый диск, вращающийся вокруг своей оси. Пусть линейная скорость его края по порядку величины сравнима со скоростью света. Согласно специальной теории относительности, длина края этого диска должна испытывать сокращение («сжатие масштаба»), которое равно

$$l = l_0 \sqrt{1 - (v/c)^2} \quad (7.16)$$

где: v – линейная скорость вращения края диска, $l = 2\pi R$ – длина края **неподвижного** диска (по окружности) или длина края диска для внутреннего наблюдателя, вращающегося с диском и находящегося на оси диска, l – длина края **вращающегося** диска относительно внешнего покоящегося в инерциальной системе наблюдателя, c – скорость света.

Эренфест указал на два эффекта.

- Длина окружности диска должна стать меньше $2\pi R$ ($2\pi R > l$). В радиальном направлении сокращения радиуса нет (нет эффекта «сжатия масштаба»), поэтому радиус диска должен сохранять свою длину. При такой деформации диск *технически* уже не может быть плоским.
- Релятивистская линейная скорость вращения слоев зависит от радиуса. Угловая скорость вращения слоя уменьшается с увеличением расстояния от оси вращения. Поэтому соседние кольцевые слои диска должны *скользить друг относительно друга*, а сам диск будет испытывать деформации кручения. Диск с течением времени должен разрушиться.

Для позитивистов (по определению) *нормальная логика* не указ. Чтобы «избавиться» от парадокса А. Эйнштейном была предложена гипотеза: «**В природе нет абсолютно жёстких тел**» и «точка!». Итак, «решение» парадокса найдено! Эта гипотеза **запрещает** любые обсуждения парадокса, подобно дорожному знаку «кирпич».

Теперь пора сказать об экспериментальной проверке. Цитируем [6]:

«Лишь в 1973 году умозрительный эксперимент Эренфеста был воплощён на практике. Американский физик Томас Фипс сфотографировал диск, вращавшийся с огромной скоростью. Снимки эти должны были послужить доказательством формул Эйнштейна. Однако вышла промашка. Размеры диска – вопреки теории – не изменились. «Продольное сжатие» оказалось чистойшей фикцией.

Финс направил отчёт о своей работе в редакцию популярного журнала «Nature». Но там его отклонили: дескать, рецензенты не согласны с выводами экспериментатора. В конце концов, статья была помещена на страницах некоего специального журнала, выходившего небольшим тиражом в Италии. Однако так и осталась, по существу, незамеченной. Теория Эйнштейна устояла и в этот раз».

Мы не будем здесь предлагать математические выкладки, которые имеются в ссылках на статьи. Мы обсудим качественную картину явления. Он подобно своим коллегам не умел отличить реальное от кажущегося, сущность от явления.

В системе отсчета неподвижного наблюдателя N все слои диска вращаются с одинаковой угловой скоростью, как показано на Рис.7.7 (1). В рассуждениях Эренфеста есть ошибка. Как и его коллеги, он не понимал, что имеет дело с явлением, т.е. с искаженной реальностью. Здесь, как и при прямолинейном относительном движении инерциальных систем отсчета имеет место абберрация света и искажения.

Источник света S не виден наблюдателю. Его видимое положение S^* будет отставать и перемещаться по краю диска, сдвинувшись на угол абберрации от S . Если мы попытаемся перейти во вращающуюся систему отсчета, то столкнемся с удивительным фактом.

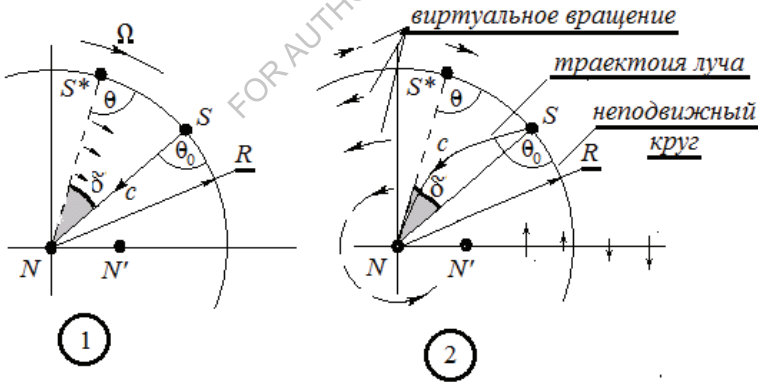


Рис. 7.7

Используя преобразование Лоренца, мы сможем «остановить», например, вращение края диска (Рис. 7.7 (2)). Реальный источник света S и его видимое положение S^* будут неподвижными.

Слои пространства вне диска будут продолжать виртуальное вращение по часовой стрелке. Внутренние слои диска будут вращаться с разными угловыми скоростями в противоположном направлении (против часовой стрелки).

В результате световой луч будет иметь криволинейную траекторию, как показано на Рис. 7.7 (2). По этой причине отношение длины окружности края диска к длине траектории луча будет меньше, чем 2π . С точки зрения модифицированного преобразования край диска будет иметь скорость

$$V = v / \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}, \text{ (обратите на это внимание!) }.$$

Это **реальная линейная скорость** будет в точности равна произведению $V = \Omega R$.

Итак, с точки зрения модифицированного преобразования край диска будет иметь реальную скорость $V = v / \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}$. Она будет в точности равна произведению $V = \Omega R$. Мы не обнаружим никакого «сокращения» длины окружности. Это очень важно **для теории циклических ускорителей!** Позже к их теории мы вернемся.

Неумение дать разумное объяснение парадоксу не только породило «детский постулат» об «отсутствии в природе жестких тел». Оно стимулировало фантазию позитивистов. Чтобы скрыть свое непонимание природы явления они выдвигают еще более *невежественные* объяснения. Пр процитируем отрывок из [7] (стр. 274):

«Здесь же полезно провести простое рассуждение, наглядно иллюстрирующее неизбежность возникновения неевклидовости пространства при переходе к неинерциальным системам отсчёта. Рассмотрим две системы отсчёта, из которых одна (K) инерциальна, а другая (K') равномерно вращается относительно K вокруг общей оси z. Окружность в плоскости x, y системы K (с центром в начале координат) может рассматриваться и как окружность в плоскости x', y' системы K'. Измеряя длину окружности и её диаметр масштабной линейкой в системе K, мы получаем значения, отношение которых равно π , в соответствии с евклидовостью геометрии в инерциальной системе отсчёта.

Пусть теперь измерение проводится неподвижным относительно K' масштабом. Наблюдая за этим процессом из K, мы найдём, что масштаб, приложенный вдоль окружности, претерпевает Лоренцево сокращение, а

радиально приложенный масштаб не меняется. Ясно поэтому, что отношение длины окружности к её диаметру, полученное в результате такого измерения, оказывается больше π

Маститый академик «забыл», что «сокращение» имеет место на **плоскости**, а не в 3-мерном пространстве и пишет глупости. Если говорить строго, то никакого реального «сокращения» длины окружности края диска нет, и никогда в природе не существовало.

Проведённый анализ приводит нас к следующим выводам:

- Преобразование Лоренца, как и модифицированное преобразование, справедливо для *прямолинейного и равномерного движения*, и принципиально **не применимо** к криволинейному движению. Неинерциальные системы не эквивалентны!
- Траектория светового луча в неинерциальной системе отсчёта может быть криволинейной.
- Правильная интерпретация явлений возможна, если исследователь опирается на «золотое правило», приведенное выше, и использует модифицированное преобразование.

От нового результата до прогресса в науке далеко. Результаты, изложенные выше, были установлены еще в 1989 г. Мы более 25 лет периодически пытались познакомить с этими результатами ученых и философов. К сожалению, статьи отклонялись даже без обоснования отказа. Только Интернет позволял осуществлять публикации. От Академии наук мы так и не получили никаких ответов.

В 2015 году мы написали письмо в Комитет по науке и образованию Государственной Думы [8]. Мы ставили вопросы о восстановлении советской образовательной системы, о необходимости восстановления Отделов по регистрации Открытий и Изобретений при РОСПАТЕНТЕ, о необходимости ликвидировать «Инквизицию в науке», т.е. *Комиссию по борьбе с лженаукой*, а также предложили список ошибок в современной физике и его обоснование.

Комитет, думая не долго, отправил наше письмо на экспертизу в Институт Философии РАН и на философский факультет МГУ с просьбой ответить на вопрос (*это был выбор Комитета*):

Действительно ли А. Эйнштейн в своих рассуждениях допустил ошибку? «Да или нет»?

Мы уже тогда начали понимать, что философы-позитивисты «утопят» ответ в море схоластических рассуждений. Но их ответ нам был *интересен* с познавательной точки зрения. Мы его получили.

ИФ РАН прислал бумагу, в которой излагались их воспоминания о книге Т.Куна, о *нормальной и «ненормальной» науке*. Однако среди мыльной пены досужих рассуждений в их письме так и не нашлось места для прямого доказательного ответа: «**да или нет**», совершил ли Эйнштейн гносеологическую ошибку или нет?

Аналогичным, по сути, был ответ факультета философии МГУ. Авторы ответа нырнули в теорию *родовых и видовых понятий* и бездоказательно слиняли. Как можно опровергнуть формальную логику? Только демагогией и софистикой.

Вот эти «герои» в «голеньком виде», без ученых степеней и званий: **А.Ю. Севальников, В.Г. Буданов** (ИФ РАН), **В.В. Миронов, Ф.В. Чусов** (МГУ). Это типичные «*бараны-позитивисты!*». Они действительно бараны, не имеющие собственной точки зрения, не обладающие чувством ответственности за свои выводы.

Чем могли ответить эти позитивисты, обладая только лакейскими навыками и желанием угодить. Они не смогли за отписками скрыть свою малодушную суть. К сожалению, выпуск «позитивистских баранов» поставлен на конвейер. Их выпускают ВУЗы, работающие по устаревшим программам. Аспиранты защищаются в философских учреждениях РАН, где уже давно лежит на фолиантах «вековая пыль» позитивизма.

Такое положение не только в России. Мы пытались опубликовать ряд статей в разных журналах ИОР. Редакции даже не рецензировали статьи. Мы получали стандартный ответ: «*Наш журнал предъявляет к статьям высокие требования. Вашу статью мы не можем опубликовать в нашем журнале*». Мы поняли, что в редакциях журналов ИОР очень много «баранов».

Мы попробовали направить статьи в журналы США и Канады. К нашему большому удивлению несколько статей были рассмотрены и опубликованы! Редакции научных журналов Америки, видимо, понимают и заботятся о будущем науки. Они не боятся публиковать критические научные статьи.

Литература

(Символом * помечена дополнительная литература)

1 A. Chubykalo, A.Espinoza, V.Kuligin, and M. Korneva. 2019. "Ether and Equivalence of Inertial Frames of Reference" International Journal of Engineering Technology, Vol.6 (Iss.7) , 156-166.

* Кулигин В.А, Корнева, М.В., Кулигина Г.А. 2019. Эфир, поля и волны.
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001g/3974-kkk.pdf>

2 Кулигин В.А., Кулигина Г.А., Корнева М.В. 2018. Гносеологическая ошибка Эйнштейна и кинематические явления. Часть 1. *Параметрическое преобразование Галилея*. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001f/3614-kkk.pdf>

*Кулигин В.А., Кулигина Г.А., Корнева М.В. 2018. Гносеологическая ошибка Эйнштейна и кинематические явления. Часть 2. *Преобразование Лоренца*. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001f/3616-kkk.pdf>

* Кулигин В.А., Кулигина Г.А., Корнева М.В. 1989. Преобразование Лоренца и теория познания. Россия, Москва, Депонировано в ВИНТИ. Янв. R. 24, № 546-V89

4 Chubykalo A, Espinoza A, Kuligin V and Korneva .M 2019. Why does the struggle around continue to this day? International Journal of Research - Granthaalayah, 7(1), 205-237

*Кулигин В.А. 2016. Ошибка Пуанкаре, которую он не успел исправить.
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001e/2884-kl.pdf>

5. Кулигин В.А., Кулигина Г.А., Корнева М.В. Гносеологическая ошибка Эйнштейна и кинематические явления. Часть 1. Параметрическое преобразование Галилея.
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001f/00163614.htm>

* Кулигин В.А., Кулигина Г.А., Корнева М.В. Гносеологическая ошибка Эйнштейна и кинематические явления. Часть 2. Преобразование Лоренца
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001f/00163616.htm>

6 Эл. журнал «Юный техник». 2014. Реквием по теории?
http://jtdigest.narod.ru/dig1_02/einstain.htm

7 Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. 1960. Теория поля. – М.: ГИФФМЛ.

8 Кулигин В.А. 2016. Догматизм в науке и образовании (*письмо-обращение в Комитет по науке ГД и в Комитет по образованию ГД*).

<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001e/00162932.htm>

* Кулигин В.А. 2017. Догматизм в науке и образовании.

<https://maxpark.com/community/5654/content/5213126>

FOR AUTHOR USE ONLY

Глава 8. Математические ошибки 20 века

Параграфы: 8.1 Введение

8.2 Сколько преобразований существует реально?

8.3 «Блестящий» математический формализм

8.4 Теория ускорителей и другие следствия

Приложение. Пуанкаре и Эйнштейн

8.1 Введение

В прошлой главе мы показали, что в основе парадоксов СТО лежат обычные *логические* противоречия. Они легко разрешаются, если мы имеем правильное понимание содержания и взаимной связи философских категорий и физических терминов [1]. Мы выполнили эту работу *вместо* философов. Философам приятно обсуждать «кварки», «струны», «адроны» и т.д. Научный уровень обсуждения соответствует знаниям студентов первого курса университета. Они считают, что рассматривают проблемы переднего края науки, хотя по содержанию их рассуждения обычная схоластика дилетантов.

Развитие позитивизма шло по пути преумножения философских категорий и терминов, порой дублирующих друг друга. Сейчас по этой причине читать философские описания некоторых позитивистов – пытка.

Ниже мы будем анализировать математические ошибки физиков. Мы уже писали, что физики неаккуратно обращаются с математикой. Мы приводили пример с анализом решений уравнений Максвелла. Некорректный анализ решений дал негативные результаты и способствовал развитию кризиса физики. Тем не менее, высокомерное, потребительское отношение к математике сохранилось. В математике нарушения формальной логики неизбежно порождают ошибки. Вера физиков в свою «непогрешимость» превращает их ошибки в догмы и обуславливает застой в науке.

8.2 Сколько преобразований существует реально?

Волновое уравнение (и уравнения Максвелла) инвариантны относительно **ряда** преобразований. Этот факт замалчивают релятивисты. Они говорят только о преобразовании Лоренца. Преобразования Лоренца нашёл в 1887 г. В.Фохт. Он же доказал инвариантность относительно этих преобразований волнового уравнения [2]. Важность исследования групповых свойств впервые указана Ф.Клейном в 1872 году.

Преобразования Лоренца в том виде, в каком ими пользуются и поныне, получены Лармором и опубликованы в его работе "Эфир и материя" в 1900 году. Они были получены (не совсем правильно) Лоренцем в 1904 году. Преобразования Лоренца и их групповые свойства выведены и обсуждаются в работе А.Пуанкаре от 5 июня 1905 года. Пуанкаре же предложил назвать эти преобразования преобразованиями Лоренца.

Сколько преобразований, подобных преобразованию Лоренца, существует? Никто этот вопрос не исследовал. Оказывается, что их существует счетное множество [3]. Запишем формулы преобразований, подобных преобразованию Лоренца. Общий вид:

$$x' = x \sqrt{1 + f^2\left(\frac{V}{c}\right)} - f\left(\frac{V}{c}\right) \cdot ct; \quad y' = y; \quad z' = z; \quad ct' = ct \sqrt{1 + f^2\left(\frac{V}{c}\right)} - x \cdot f\left(\frac{V}{c}\right) \quad (8.1)$$

где $f\left(\frac{V}{c}\right)$ есть нечетная функция $\frac{V}{c}$.

Уравнения Максвелла сохраняют свою форму при любом преобразовании вида (8.1). В частных случаях мы имеем следующие преобразования:

1. Если $f\left(\frac{V}{c}\right) = 1/\sqrt{1 - \left(\frac{V}{c}\right)^2}$, тогда мы имеем известное преобразование

$$\text{Лоренца. } x' = (x - Vt) / \sqrt{1 - \left(\frac{V}{c}\right)^2}, \quad y' = y, \quad z' = z, \quad ct' = \frac{ct - \frac{xV}{c}}{\sqrt{1 - \left(\frac{V}{c}\right)^2}} \quad (8.2)$$

2. Если $f\left(\frac{V}{c}\right) = V/c$, тогда мы имеем модифицированное преобразование.

$$x' = x \sqrt{1 + \left(\frac{V}{c}\right)^2} - Vt, \quad y' = y, \quad z' = z, \quad ct' = ct \sqrt{1 + \left(\frac{V}{c}\right)^2} - Vx/c \quad (8.3)$$

3. Если $f\left(\frac{V}{c}\right) = sh\left(\frac{V}{c}\right)$, тогда мы имеем гиперболическое преобразование

$$x' = x \cdot ch\left(\frac{V}{c}\right) - ct \cdot sh\left(\frac{V}{c}\right); \quad y' = y; \quad z' = z; \quad ct' = ct \cdot ch(V/c) - x \cdot sh(V/c) \quad (8.4) \quad \text{и т.д.}$$

Мы видим, что существуют преобразования, допускающие сверхсветовые скорости. Постулат Эйнштейна «о конечной скорости распространения взаимодействий» теряет смысл. Необходима **экспериментальная** проверка и **выбор вида преобразования** на основе эксперимента.

Отметим еще одну тонкость, о которой знал Пуанкаре (см. Приложение). Группа преобразований Галилея обладает **коммутативными** свойствами, а групповые свойства любого преобразования из класса преобразований Лоренца

является *некоммутативной*. Отсутствие коммутативности преобразований *не сопрягается с коммутативными свойствами пространства и времени* в физике. Соответственно, принцип соответствия (даже в «усеченной» формулировке Бора для математического формализма) не выполняется!

Как и при анализе уравнений Максвелла, здесь негативную роль сыграла вера физиков в собственную «непогрешимость». Почему молчат математики?

Продолжим рассказ об этой математической «непогрешимости» физиков.

8.3 «Блестящий математический формализм»

Вернемся на столетие назад. В начале 20 века Майкельсоном были проведены эксперименты по обнаружению эфирного ветра. Необходимо было объяснить отрицательный результат этих экспериментов. До Эйнштейна была выдвинута гипотеза (Лоренцем и Фицджеральдом 1891 г.) о «сокращении длины» движущихся тел. Ритц предложил баллистическую гипотезу. Но окончательным было признано объяснение, предложенное Эйнштейном. Объяснения А.Эйнштейна, как мы установили, *ошибочны*. Мы не обвиняем одного Эйнштейна в ошибке. Философское невежество – застарелая болезнь, поразившая почти все мировое научное сообщество. Современные ученые физики даже сегодня бравадно бравируют своим невежеством.

Мы знаем правильное объяснение, опирающееся на преобразование Лоренца (Глава 7). Нам сейчас интересно проследить, как эта *ошибка* и другие генерируют новые ошибки. Спекулятивные идеи Эйнштейна о связях времени, пространства и относительной скорости захватили ученых. Минковский, Пуанкаре, Лоренц и др. начали развивать и осваивать четырехмерный формализм «пространства-времени». Не зная философии, они не понимали, что описывают явления («кажимость») вместо сущности (объективной реальности). Вот какова причина, часто логически противоречивых, фантастических объяснений в физике.

Пространство и время были объединены в 4-интервал

$$ds = \sqrt{(dct)^2 - (dx)^2 - (dy)^2 - (dz)^2} = c \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2} dt \quad (8.5)$$

Далее строится релятивистский интеграл действия, из которого получают релятивистские уравнения движения, законы сохранения и т.д. Все строится по аналогии с формализмом классической механики.

Кажется, что здесь нет проблем, за исключением тех, которые были описаны выше (например, проблема коммутативности преобразований). Но в «релятивистском шкафу» ученые уже обнаружили новые «скелеты». Дело в том, что релятивистское уравнение движения и релятивистские законы сохранения не удовлетворяют условию *единственности* [4].

Интеграл действия. Здесь мы изложим в краткой форме результаты анализа релятивистского принципа наименьшего действия. Детальный анализ дан в [5]. Форма релятивистского интеграла действия стала релятивистским подражанием классическому интегралу действия

$$S = \frac{1}{c} \int_{s_1}^{s_2} L(x_i, u_i) ds \tag{8.6}$$

Здесь интервал ds играет роль интервала времени dt по аналогии с классическим интегралом действия. В классическом интеграле действия время t есть фиксированный независимый параметр. Авторы понимают, что интервал s *зависит* от x_i , т.е. $\delta ds \neq 0$ (см. (8.5)) [5]. Но они не видят следствий такого шага.

Ими предлагается следующий вариант интеграла действия (заряд в поле):

$$S = \frac{1}{c} \int_{s_2}^{s_1} (-m_0 c^2 ds + e A_i dx_i) = \frac{1}{c} \int_{s_2}^{s_1} (-m_0 c^2 + e A_i u_i) ds \tag{8.7}$$

Классическое приближение. Теперь авторы [5] выводят из (8.7) *как бы* «правильный» *классический* интеграл действия:

$$S = \int_{t_2}^{t_1} \left(\frac{m_0 v^2}{2} - e\varphi + e\mathbf{v} \cdot \mathbf{A} \right) dt \int_{t_2}^{t_1} \left(\frac{m_0 v^2}{2} - e\varphi + e\varphi(\mathbf{v}_1 \cdot \mathbf{v}_2 / c^2) \right) dt \tag{8.8}$$

Обратите внимание: *авторы допускают ошибку!*

Произведение $e A_i u_i$ на самом деле равно:

$$e A_i u_i = \frac{e\varphi}{c^2} \left[\frac{ic - \mathbf{v}_1}{\sqrt{1 - (\frac{v_1}{c})^2}} \cdot \frac{ic - \mathbf{v}_2}{\sqrt{1 - (\frac{v_2}{c})^2}} \right] \approx -e\varphi \left[1 + \frac{1}{2} \{(\mathbf{v}_1 - \mathbf{v}_2) / c\}^2 \right]$$

Сравните этот результат с формулой (8.8). Из-за этой ошибки в начале XX века возникли трудности в объяснении магнитных явлений (магнитные парадоксы) квазистатической электродинамики (униполярная индукция, мотор Маринова и др.). Причиной трудностей поспешили объявить мгновенное действие на расстоянии. Новая функция Лагранжа инвариантна относительно преобразования Галилея!

Сколько математических ошибок, с которыми мы постоянно сталкиваемся!

Вернемся к выражению (8.7). Варьирование дает следующий результат

$$\delta S = \frac{1}{c} \int_{s_2}^{s_1} \left\{ -\frac{d}{ds} m_0 c u_i + e \left(\frac{\partial A_i}{\partial x_k} - \frac{\partial A_k}{\partial x_i} \right) u_k \right\} \delta x_i ds \quad (8.9)$$

Как пишется в [4] выражение под интегралом (8.9) равно нулю в силу произвольности δx_i ,

$$\left\{ -\frac{d}{ds} m_0 c u_i + e \left(\frac{\partial A_i}{\partial x_k} - \frac{\partial A_k}{\partial x_i} \right) u_k \right\} \delta x_i = 0 \quad (8.10)$$

Из (8.10) следует уравнение движения заряда в поле (формула Лоренца):

$$\frac{d}{ds} m_0 c u_i = e \left(\frac{\partial A_i}{\partial x_k} - \frac{\partial A_k}{\partial x_i} \right) u_k \quad (8.11)$$

Внешне она напоминает классическую формулу Лоренца. Кажется, что теперь все правильно и хорошо. Все релятивисты *«рады и пляшут»!* Но авторы [4] понимают иллюзорность результата. Они честно пишут, что к выражению для силы Лоренца *можно всегда добавить любой член*, ортогональный к δx_i . Почему?!

Итак, в отличие от классического вариационного принципа, реализующего минимум интеграла действия, релятивистская формула не позволяет получить единственное уравнение движения. Это легко показать, если к функции релятивистской функции Лагранжа добавить *«нулевой член»*. Например, мы можем добавить выражение $G(u_i, x_i)[u_i^2 + 1] \equiv 0$ и найдем новое уравнение движения.

Причины вскрыты в исследовании [5]. Там показано, что выражение (8.10) равно нулю **не потому**, что выполняется условие (8.11). Оно равно нулю в силу **ортогональности** 4-вариации δx_i и выражения $\left\{ -\frac{d}{ds} m_0 c u_i + e \left(\frac{\partial A_i}{\partial x_k} - \frac{\partial A_k}{\partial x_i} \right) u_k \right\}$.

Их скалярное произведение в (8.10) **всегда равно нулю** и имеет особенности:

- **во-первых**, оно есть **истинный скаляр**, который сохраняет свое значение в любой инерциальной системе,
- **во-вторых**, функция Лагранжа $L(x_i, u_i)$ строится только из инвариантов, т.е. содержит истинные скаляры,
- **в-третьих**, вариация δx_i не может быть произвольной, поскольку она ограничена преобразованием Лоренца $\delta x_i = \alpha_{ik} \delta x_k$, где α_{ik} матрица преобразования Лоренца.

Равенство нулю выражения (8.10) свидетельствует о том, что интеграл действия **не имеет экстремумов**. Его величина всегда на любой траектории (экстремали) одна и та же (постоянна), а потому принцип наименьшего действия в релятивистском варианте **принципиально не реализуется**.

Как следствие, уравнения для электромагнитных и гравитационных полей, законы сохранения, которые были получены с помощью релятивистского принципа наименьшего действия, не только **неоднозначны**, но и весьма сомнительны. «*Блестящий математический формализм*», которым всегда так гордились апологеты релятивистских теорий, на деле оказывается «*блестящим мыльным пузырем*». Если говорить строгим научным языком, «релятивистский вариационный принцип» это **фальсификация**, какой бы ни была причина (ошибка, заблуждение, умысел и т.д.).

8.4 Теория ускорителей и другие следствия.

Критика теории современных ускорителей имеет два аспекта: математический и релятивистский. Сначала рассмотрим релятивистский аспект.

Считается, что работа циклических ускорителей элементарных частиц служит **твёрдым экспериментальным подтверждением** специальной теории относительности. Это легко проверить. Полученные ранее выводы (Гл. 7) имеют прямое отношение к теории циклических ускорителей.

Мы рассмотрим специальный случай движения с постоянной скоростью по круговой орбите. Но прежде мы дадим пояснения. Предположим гипотетически, что электрон, двигавшийся прямолинейно и равномерно, попадает в однородное магнитное поле. Очевидно, что в этом поле траектория будет окружностью.

Для релятивиста скорость частицы при круговом движении в магнитном поле будет той же самой, что и при прямолинейном движении до влета в магнитное поле, т.е. v (скорость, входящая в преобразование Лоренца).

Материалист будет рассуждать иначе. Прямолинейно движущийся электрон имеет реальную скорость V . В то же время, наблюдаемая с помощью световых лучей его скорость будет v . Связь между этими скоростями равна:

$$V = v / \sqrt{1 - (v/c)^2}.$$

При переходе из поступательной фазы движения во вращательную импульс электрона и его реальная скорость V не изменятся. Это мы видели на примере объяснения парадокса Эренфеста (Гл. 7).

В то же время скорость, наблюдаемая *с помощью световых лучей*, будет **разная** для этих **фаз** движения. При переходе от поступательного движения к вращательному движению происходит скачек величины **наблюдаемой** скорости в $\sqrt{1 - (v/c)^2}$ раз.

По существу, использование той или иной скорости связано с тем, что мы хотим описать: реальное движение источника (мгновенное отображение) или же движение его мнимого отображения. Теория относительности А. Эйнштейна сосредоточена только на описании мнимого изображения. В СТО *ошибочно* считают мнимое изображение **действительным материальным объектом**. Посмотрим, какие результаты вытекают из её положений для циклических ускорителей.

Итак, пусть заряженная частица влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно его силовым линиям.

Здесь возникает интересная ситуация. Согласно законам электродинамики частица будет двигаться в этом поле по окружности постоянного радиуса. Чтобы её ускорить, необходимо подать переменное электрическое поле с частотой, равной частоте вращения частицы по окружности.

Известно из СТО, что скорость частицы не может превышать скорость света в вакууме (постулат Эйнштейна). Так, в СТО частицы могут иметь скорость $v_{\text{набл}} = 0,99c$, $v_{\text{набл}} = 0,999c$ или $v_{\text{набл}} = 0,9999c$ и т.д. Угловая скорость вращения частиц при таких скоростях должна быть практически ***одна и та же*** согласно СТО. Она приблизительно равна c/R . **На самом деле это не так!**

Рассмотрим конкретный пример (синхротрон АРУС). Запишем некоторые технические характеристики электронного синхротрона АРУС. Они имеют следующие значения [6]:

- длина орбиты $2\pi R = 216,7 \text{ м}$;
- энергия инжекции электронов $W = 50 \text{ МэВ}$;
- частота ускоряющего поля $f = 132,8 \text{ МГц}$;
- кратность ускорения $g = 96$;
- энергия покоя электрона $E_0 = 0,511 \text{ МэВ}$.

Согласно формуле, вытекающей из специальной теории относительности, частота обращения электронных сгустков по орбите ускорителя АРУС в момент инжекции электронов при кинетической энергии электронов $W = 48,55 \text{ МэВ}$ будет равна

$$f_{SRT} = \frac{c_0 \sqrt{\left(\frac{W}{E_0} + 1\right)^2 + 1}}{2\pi R \left(\frac{W}{E_0} + 1\right)} = 1,3843 \text{ МГц} \quad (8.12)$$

Но период $7,53 \text{ нс}$ обращения электронных сгустков по орбите длиной $216,7 \text{ м}$ означал бы, что электроны движутся со скоростью, в **96** раз большей скорости света c_0 (т.е. реальная частота ускоряющего поля в ускорителе равна $132,8 \text{ МГц}$ – прим наше). Согласно же специальной теории скорости электронов невозможны.

Поэтому для того, чтобы объяснить экспериментальное значение периода облучения мишени $7,53 \text{ нс}$ в рамках специальной теории относительности,

потребовалось ввести понятие «**кратность ускорения**» и объявить [7], что

«под действием ускоряющего поля частицы инжектированного пучка распадаются на сгустки, группирующиеся вокруг устойчивых равновесных фаз. Число таких сгустков, располагающихся по окружности ускорителя, равно кратности ускорения g ».

Например, кратность ускорения протонного синхротрона ЦЕРН [8] равна 19.

Таким образом, экспериментальные значения частоты обращения сгустков элементарных частиц в рассмотренных двух ускорителях подтверждают не формулу из специальной теории относительности. Для объяснения же экспериментальных значений частоты обращения сгустков элементарных частиц в рамках специальной теории относительности и согласования этих значений с формулой (8.13) используется специальная гипотеза, основанная на введении *ad hoc* понятия «**кратность ускорения**». В некоторых учебниках по теории ускорителей элементарных частиц эта гипотеза названа «остроумной».

Теперь попробуем оценить следствия ошибок для теории ускорителей

Прежде, чем говорить о теории ускорителей элементарных частиц, напомним некоторые важные результаты наших исследований. Мы установили:

1. Пространство и время являются «**классическими**». Они не зависят от выбора наблюдателем инерциальной системы отсчета. «Замедление времени» и «сжатие масштаба» это рядовые явления.

2. Мы обнаружили, что существует **класс преобразований** лоренцевского типа, сохраняющих волновое уравнение (= уравнения Максвелла) инвариантным в любой инерциальной системе отсчета. В частности, все проблемы решаются в рамках модифицированного преобразования.

3. Мы показали, что *принцип наименьшего действия* в релятивистских теориях не имеет места. Релятивистский интеграл действия имеет постоянное значение (не имеет экстремумов). Это свидетельствует об ошибочности релятивистской механики.

Современные ускорители являются большими дорогостоящими комплексами, которые не всегда может себе даже крупное государство. Например, большой адронный коллайдер обошелся в сумму более 12 миллиардов евро. В строительстве и исследованиях участвовали и участвуют более 10 тысяч учёных и инженеров более чем из 100 стран. Стандартный эксперимент на среднем ускорителе стоит порядка миллиона долларов.

Теперь можно вернуться к математическим ошибкам. Как было установлено в предыдущем параграфе, релятивистский принцип наименьшего действия - фальсификация. Мы не хотим обвинять авторов в преднамеренных ошибках. Но использовать их результаты нельзя.

Приходится не просто сомневаться в корректности расчетов, положенных в основу БАК. Приходится сомневаться в правильности результатов измерений из-за описанных ошибок в теориях, и правильности конечных результатов вычислений по сомнительным формулам.

Так что же исследователи действительно обнаружили в экспериментах на БАК: *бозон Хиггса* или *улыбку «Чеширского кота»*⁴?

Не зря утверждают специалисты: *«Нет ничего практичнее хорошей теории!»*. А «хорошей» теорий-то до сих пор нет! Нам могут оппоненты возразить: *«Ускорители работают! Значит, теории подтверждаются!»* Нельзя себя обманывать.

Согласно принципу Д. Скота *«подтверждение теории экспериментом»* есть *необходимое, но недостаточное условие*. Часто теоретические результаты подгоняются под эксперимент или же экспериментаторы сознательно фальсифицируют результаты измерений. В нашем догматическом мире возможно все. Ошибки необходимо удалять из теорий. Работа очень предстоит большая.

⁴ «Чеширский кот» - персонаж книги Л. Кэрролла «Алиса в стране чудес». (Постоянно улыбающийся кот).

Во-первых, она связана с пересмотром теоретических расчетов при конструировании ускорителей. Нужна не релятивистская «мистика» СТО, а реальные цифры.

Во-вторых, она с изменением методик измерений и математической обработки результатов экспериментов и, соответственно, связана с интерпретации явлений. Значения величин кинетических энергий, импульсов, скоростей в результатах обработки экспериментов окажутся совсем иными.

Это непосредственно коснется **теории атома, теории атомного ядра, теории элементарных частиц**. Исследования, которые будут опираться на будущие новые теории, могут дать неожиданные результаты. Возможно, что многие частицы, считавшиеся различными, окажутся тождественными, некоторые попросту исчезнут. Мы не будем больше прогнозировать изменения в теориях микромира. Специалисту ясно и без подсказок. Такова цена застарелых ошибок, обусловленных позитивизмом.

Приложение. Пуанкаре и Эйнштейн

Историки науки и биографы, как правило, избегают описания личных конфликтов, возникающих между великими учёными. Но конфликты явные или скрытые существуют всегда. А. Пуанкаре первым выдвинул идею обобщения принципа относительности Галилея на все явления природы, включая электромагнитные (1904 г.). Приоритет Пуанкаре очевиден. Многих удивляет «скромность» Пуанкаре и возникает вопрос: почему Пуанкаре не стал отстаивать свой приоритет по созданию СТО [9]?

Цитируем [9]:

«..Молчание его ... <Пуанкаре> ... по отношению к Эйнштейну и Минковскому не имеет прецедента. Оно выглядело вопиющим и говорило красноречивее всяких слов. Такой поступок со стороны прославленного учёного мог быть вызван только глубоко принципиальными соображениями. Конечно, он не изменил своим богам, не унился до болезненной национальной конкуренции. В его внутреннем мире существовали ценности, не подлежащие девальвации».

Чтобы ответить на этот вопрос, рассмотрим свойства группы Лоренца. В отличие от **коммутативной** группы преобразований Галилея, группа преобразований Лоренца оказалась **некоммутативной**. Поэтому формальная замена преобразования Галилея преобразованием Лоренца имела проблемы и требовала глубокого переосмысления. Только Пуанкаре понял ее глубину.

Необходимо было искать иные варианты интерпретации и новые пути описания. Пуанкаре это почувствовал.

Что такое *некоммутативные свойства*? Поясним это для неспециалистов на примере. Пусть имеются две инерциальные системы отсчёта. Относительная 4-скорость систем равна V_4 . В движущейся штрихованной системе отсчёта 4-вектор есть $[\mathbf{R}'_4]$, т.е. (x', y', z', ict') . В неподвижной 4-вектор есть $[\mathbf{R}_4]$, т.е. (x, y, z, ict) . Матрица преобразования $\mathbf{L}[V_4]$ связывает 4-вектор обеих систем

$$[\mathbf{R}_4] = [\mathbf{L}(V_4)] [\mathbf{R}'_4].$$

Мы можем пересчитать 4-координаты движущейся (штрихованной) системы в 4-координаты неподвижной системы. Для обратного перехода существует матрица обратного преобразования $[\mathbf{L}(V_4)]^{-1} = [\mathbf{L}(-V_4)]$, т.е. должно иметь равенство

$$[\mathbf{L}(V_4)] [\mathbf{L}(V_4)]^{-1} = [\mathbf{L}(V_4)] [\mathbf{L}(-V_4)] = [\mathbf{E}],$$

где $[\mathbf{E}]$ – единичная диагональная матрица.

На первый взгляд, кажется, что здесь нет проблем. Теперь мы перейдем из одной инерциальной системы K отсчета не сразу, а постепенно. Сначала, перейдем в инерциальную систему K_1 , имеющую 4-скорость U_1 , а затем из нее перейдем в нужную нам систему отсчета, которая движется относительно K_1 с 4-скоростью U_2 .

$$[\mathbf{R}_4] = [\mathbf{L}_1(U_1)] [\mathbf{L}_2(U_2)] [\mathbf{R}'_4] = [\mathbf{L}(U)] [\mathbf{R}'_4].$$

Теперь вернемся обратно в старую систему. Матрица обратного преобразования есть $[\mathbf{L}(U)]^{-1} = [\mathbf{L}(-U)]$

Мы уже не получим старый вектор $[\mathbf{R}_4]$. Из-за некоммутативности матриц мы не имеем права менять их местами. Поскольку

$$[\mathbf{L}_1(-U_1)] [\mathbf{L}_2(-U_2)] [\mathbf{L}_1(U_1)] [\mathbf{L}_2(U_2)] \neq [\mathbf{E}],$$

мы после обратного преобразования мы вернемся в совершенно *другую* точку.

$$[\mathbf{R}''_4] = [\mathbf{L}_1(-U_1)] [\mathbf{L}_2(-U_2)] [\mathbf{R}_4] = [\mathbf{L}_1(-U_1)] [\mathbf{L}_2(-U_2)] [\mathbf{L}_1(U_1)] [\mathbf{L}_2(U_2)] [\mathbf{R}'_4] \neq [\mathbf{R}_4]$$

Пуанкаре *видел* это. Он оставил Эйнштейну свободу разбираться в проблемах, не составляя ему конкуренции на этом ошибочном направлении. Эйнштейн «проглотил наживку». Пропитируем выдержки из [9]:

«В связи с приглашением Эйнштейна на должность профессора Высшего политехнического училища в Цюрихе в конце 1911 года на имя Пуанкаре поступила просьба высказать своё мнение о молодом коллеге. Ответ Пуанкаре интересен тем, что он представляет собой единственный дошедший до нас отзыв авторитетнейшего в то время учёного об Эйнштейне, научная карьера которого только ещё начиналась:

«Г-н Эйнштейн – один из самых оригинальных умов, которые я знал; несмотря на свою молодость, он уже занял весьма почётное место среди виднейших учёных своего времени. То, что нас больше всего должно восхищать в нём, – это лёгкость, с которой он приспосабливается (s'adapte) к новым концепциям и умеет извлечь из них все следствия...»»

Далее Пуанкаре пишет:

«...Поскольку он ищет во всех направлениях, следует ожидать, наоборот, что большинство путей, на которые он вступает, окажутся тупиками; но в то же время надо надеяться, что одно из указанных им направлений окажется правильным, и этого достаточно».

Итак, Пуанкаре галантно по-французски подтолкнул Эйнштейна к использованию некоммутативной группы Лоренца и дальнейшему «развитию» СТО. Пуанкаре **понимал** бесполезность подобных исследований в отличие от большинства ученых. Пуанкаре обычно возвращался к нерешённым задачам. Возможно, он нашёл бы альтернативный подход. Однако преждевременная смерть (1912 г.) прервала его исследования. Отсюда следует **ошибочная трактовка** биографами Пуанкаре причин его отказа от защиты своего приоритета [9].

Литература

(Символом * помечена дополнительная литература)

1 В.А Кулигин., Г.А Кулигина, М.В. Корнева.. 1989. Преобразование Лоренца и теория познания. Россия, Москва, Депонировано в ВИНТИ. Янв. 24, № 546-V89.

- В. Кулигин. 2012. Материализм и теория относительности.

<http://sciteclibrary.ru/textsts/rus/stat/st6933.pdf>

2 К.А. Рыбников. 1994, История математики: Учебник, М.: Изд-во МГУ, 496 с., см. стр.332-333.

- 3 В.А. Кулигин. 2016. Об ошибке Пуанкаре, которую он не успел исправить. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001e/2884-kl.pdf>
- 4 L. Landau and E. Lifshitz. 2010 *The Classical Theory of Fields* (2nd ed., Pergamon Press)
- * Л.Д.Ландау, Е.М. Лифшиц. 1960. Теория поля. – М.: ГИФФМЛ.
- 5 А. Chubykalo, А. Espinoza, М. Korneva. 2020. Integral of Action with the Ghosts . OSP. Journal of Nuclear Science. <https://www.ospublishers.com/integral-of-action-with-the-ghosts.html>
- * В.А.Кулигин. 2019 «Блестящий математический формализм» с «привидениями». <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001g/3903-kl.pdf>
- 6 «Быстров Ю.А., Иванов С.А. Ускорительная техника и рентгеновские приборы. – М.: Высшая школа, 1983. – с. 159...162)
- 7 Э.Л. Бурштейн Ускорители заряженных частиц // Большая советская энциклопедия, 3-е изд., т. 27. – М.: Советская энциклопедия, 1977. – с. 108).
- 8 T. Alvager, F. Farley, J. Kjellman, J. Wallin. 1964. Test of the second postulate of special relativity in the GeV region // Physical Letters. v. 12. No. 3.
- 9 А.А. Тяпкин, А.С. Шибанов. 1982. «Пуанкаре». ЖЗЛ, выпуск 3 (698). Москва. Молодая гвардия. (<http://bourabai.kz/poincare/content.htm>)

Глава 9. Путь в теорию гравитации

Параграфы 9.1 О теории Большого взрыва

9.2 Постулат об эквивалентности масс

9.3 Максвеллизация уравнений тяготения

9.4 Гравитационное взаимодействие двух протонов

9.5 Закон пропорциональности

9.6 Закон всемирного тяготения

9.7 Атмосфера солнца

Приложение. О постулатах и политике.

9.1 О теории Большого взрыва

Еще раз о кривизне пространства. Мы уже писали в Главе 2 о том, что интерпретация явлений в рамках Общей теории относительности имеет серьезный дефект. Мы не сможем построить криволинейное пространство, если евклидово (или псевдоевклидово) пространство той же или большей размерности еще не существует. Кривизна пространства это не абсолютное понятие. Кривизну пространства мы измеряем *по отношению к евклидову пространству*, в котором мы построили криволинейное пространство [1].

Этот вывод опирается на результаты математико-философского анализа с использованием категорий «явление и сущность» (см. Гл. 7). Удивительно, что мы вновь встречаемся с этими философскими категориями. Не менее удивительно то, что этот же метод позволил доказать справедливость **5 постулата Евклида**. Кстати, нередко его подменяют другим выражением, на самом деле придуманным Проклом и известным, как аксиома Плейфера.

Оно гласит: *на плоскости через точку, не принадлежащей данной прямой, возможно провести одну и только одну прямую, параллельную данной*. Эта аксиома теперь **не является гипотезой** и её теперь не нужно доказывать!

Вспомним немного о «Большом взрыве». Основы теории Большого взрыва относительно просты. Если кратко, согласно ей вся существовавшая и существующая сейчас во Вселенной материя появилась в одно и то же время — около 13,8 миллиарда лет назад. В тот момент времени *вся материя существовала в виде очень компактного абстрактного шара (или точки) с бесконечной плотностью и температурой*. Это состояние носило название сингулярности. Неожиданно сингулярность начала расширяться и породила ту Вселенную, которую мы знаем.

А чем была «окружена» эта «сингулярность» (точка)? Ответ на этот вопрос поразительно прост: *«ничем»!* Это означает, что вокруг «точки» не существовало ни пространства, ни времени, ни материи одна *«безмозглая пустота» - ничто!*

Далее развивается детективный сценарий:

- **Эпоха сингулярности.** Она длилась 0 до 10^{-43} секунды . **Зачатие мира.** Мы можем допустить, что взрыв «точки» мог спровоцировать какой-то «террорист» (бог? дьявол?). Ведь «точка» покоилась не в *абсолютно абсолютной пустоте*, а в 4-пространстве-времени (пространство Минковского!). В результате всё «сжатое нутро» этой «точки» начало разлетаться во все стороны, ко всем чертям! Это было по подсчетам «специалистов» около 13,8 миллиарда лет назад!
- **Эпоха инфляции**, которая продлилась с 10^{-32} секунды (по планковскому времени) до неизвестной точки во времени. В это время образуются и, сразу же сталкиваясь, разрушаются пары из частиц — античастиц, что, как считается, привело к доминированию материи над антиматерией в современной Вселенной.
- **Эпоха охлаждения «вещества».** Например, упорно ученые считают, что на 10^{-11} секунде после Большого взрыва энергия частиц значительно уменьшилась. Примерно на 10^{-6} секунде кварки и глюоны начали образовывать барионы — протоны и нейтроны. Кварки стали преобладать над антикварками, что в свою очередь привело к преобладанию барионов над антибарионами.
- **Эпоха структуры (иерархическая эпоха).** В последующие несколько миллиардов лет более плотные регионы почти равномерно распределенной во Вселенной материи начали притягиваться друг к другу. В результате этого они стали еще плотнее, начали образовывать облака газа, звезды, галактики и другие астрономические структуры, за которыми мы можем наблюдать в настоящее время.

Как это интересно! Сказки для неспециалистов с детским сознанием, некритическим восприятием и искренней верой в «науку». Фантастика! А что же на самом деле?

На самом деле эта «сингулярность (*точка*)» принципиально не могла торчать в «одиночестве», т.е. находиться *«бесмысленной пустоте»*. Она покоилась в пространстве Минковского [1]. Это пространство есть «ангел-

хранитель» криволинейного пространства. Исчезнет пространство Минковского, исчезнет тут же криволинейное 4-пространство!

В 4-пространстве Минковского размещены обычные прямолинейные оси пространственных координат и «тикают» часики, отсчитывая время. Итак, интерпретация ОТО, с учетом 4-пространства Минковского, нуждается в новом осмыслении и пересмотре. Но это не главная беда ОТО. Ошибка теоретиков в том, что все они еще со времен Эйнштейна не знают материалистической теории познания и не знакомы с «золотым правилом», позволяющим отделить явление от сущности (зерна от плевел).

9.2 Постулат об эквивалентности масс.

ОТО А. Эйнштейна основывается на двух принципах:

- 1) Принцип относительности: законы физики должны иметь один и тот же вид не в инерциальных и в неинерциальных системах отсчета.
- 2) Принцип эквивалентности гравитационной и инертной масс.

Мы не будем рассматривать «принцип относительности» А.Эйнштейна. Это обычный *шаблонный* шаг, когда кажущийся успех в СТО рождает стремление «закрепить результат». Этот «успех» мы проанализировали в Главе 7. Сейчас нас интересует обоснование «*эквивалентности*»: почему именно гравитационные силы, а не кулоновские, стали «эквивалентны» силам инерции?

В нерелятивистской механике со времен Ньютона существует два понятия массы: первое относится ко второму закону Ньютона, а второе — к закону всемирного тяготения.

***Первая масса — инертная** (или инерционная) — есть отношение негравитационной силы, действующей на тело, к его ускорению.*

***Вторая масса — гравитационная** — определяет силу притяжения тела другими телами и его собственную силу притяжения.*

Эти две массы измеряются в различных экспериментах, поэтому совершенно не обязаны быть, связанными друг с другом, а тем более — эквивалентными друг другу.

Увы! В современной физике укрепилось ошибочное мнение, что *экспериментально (!) установлена строгая пропорциональность*⁵ этих масс.

Это позволяет говорить о единой массе тела, как в негравитационных, так и в гравитационных взаимодействиях. Подходящим выбором единиц можно сделать эти массы равными друг другу.

Есть еще один аспект, о котором умалчивают. Инерциальная масса всегда *положительна*. В противовес ей энергия гравитационного взаимодействия всегда *отрицательна!* Это означает, что инерциальная масса, соответствующая этой энергии $m = E/c^2$, должна быть *отрицательной*. Это не «пустячек»!

Создавая ОТО, Эйнштейн предложил *количественно* приравнять инерциальную и гравитационную массы. С философской точки зрения эта гипотеза несостоятельна, поскольку количественное равенство влечет с неизбежностью тождественные законы и, как следствие, фактическое *отождествление* этих масс. Та же проблема и с качественным отождествлением.

Шутки ради, мы можем сказать об «объединении осла и лошади» В результате мы имеем гибрид под названием мул. Но пытаться создать гибрид из двух объектов, не имеющих общих качеств (например, гибрид стрекозы с самолетом – *имеют крылья!*) – это абсурд.

9.3 «Максвеллизация» уравнений гравитации

Идея электромагнитной природы вещества была выдвинута в конце 19 века великим английским ученым Дж. Томсоном. Однако проверка и реализация идеи столкнулась с трудностями. Анализ в Главе 6 показал, что закон сохранения энергии, сформулированный Пойнтингом, был ограничен электромагнитными волнами и совершенно не был пригоден к использованию для мгновенных полей зарядов.

Проблема электромагнитной массы в нерелятивистском приближении была решена после доказательства двух законов сохранения энергии: закон сохранения Умова и закон сохранения Ленца [2]. Опираясь на эти законы, было доказано, что электромагнитная масса имеет те же самые свойства, какие имеет

⁵ Пропорциональность масс существует в определенных границах, за пределами которых она нарушается. Эквивалентность масс (по Эйнштейну) абсолютна, т.е. не имеет границ.

стандартная инерциальная масса в классической механике (масса m_e , импульс $\mathbf{P}_e = m_e \mathbf{v}$, кинетическая энергия $E_k = m_e v^2/2$). Закон сохранения Умова в релятивистски-ковариантной форме был сформулирован позже (см., например, [3]).

Установление электромагнитной природы материи этим не завершалась. Проблема электромагнитной массы была решена, теория взаимодействия электрических зарядов превосходно укладывалась в рамки классической механики [2], [3]. Однако закон всемирного тяготения И. Ньютона «не вписывался» в рамки электромагнитных представлений.

Напршивалась аналогия между законом Кулона и законом Всемирного тяготения Ньютона, которая позволила бы рассматривать гравитационные явления как *квадратичные явления электродинамики* [4]. Реализации идеи «максвеллизации» теории тяготения мешали два обстоятельства. Первым обстоятельством была ОТО, созданная А. Эйнштейном. Апологеты ОТО препятствовали публикации критических статей и альтернативных подходов. Второй проблемой явилась логическая трудность. Весомые тела (звезды, планеты, материальные объекты) являются практически электрически нейтральными. Каким образом можно связать электрические заряды и явление тяготения нейтральных тел?

ОТО не оправдала надежд ученых. «Черные дыры», «Темная материя», «Большой взрыв» и другие странности явлений, предсказываемых ОТО, требовали логически последовательных объяснений. Объяснения были похожи на сюжеты фантастических фильмов. Здесь мы вспомнили интересную идею великого английского физика Дж. Томсона о том, что материя должна иметь электромагнитную природу. Как следствие, электромагнитную природу должна иметь гравитация.

Электромагнитная масса покоящегося заряда, например электрона, определяется его зарядом и потенциалом

$$m_e = \frac{1}{2c^2} \int \rho \varphi dV .$$

Было строго установлено, что свойства электромагнитной массы целиком тождественны свойствам обычной инерциальной массы. Электромагнитная масса имеет кинетическую энергию, импульс совпадающие с этими же

величинами, как в релятивистском случае, так и в классическом приближении. Если записать закон Кулона для статических зарядов и закон всемирного тяготения для двух масс, то подобие законов удивляет. Запишем функции Лагранжа:

$$1. \text{ Закон Кулона} \quad L_q = -\frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon R} \quad (9.1)$$

$$2. \text{ Закон всемирного тяготения} \quad L_g = G \frac{m_1 m_2}{R} \quad (9.2)$$

Далее мы можем предположить, что функция Лагранжа для закона Кулона есть первое приближение более общего закона.

Чтобы избежать неоднозначной интерпретации и наиболее просто изложить идею «максвеллизации», ниже мы будем рассматривать ее на примере *отдельной заряженной частицы*. Обобщение мы сделаем позже. Мы запишем Функцию Лагранжа для взаимодействия двух зарядов, добавив в нее квадратичные члены:

$$L_q = -\frac{1}{4\pi\epsilon R} [q_1 q_2 - k(q_1 q_2)^2 + \dots] \quad (9.3)$$

где: q_1, q_2 - два заряда, R_{12} - относительное расстояние между ними, k - некоторый коэффициент.

Обратите внимание на второй член разности в скобках выражения (9.3). Мы получили выражение, которое позволит нам показать электромагнитную природу гравитации. Мы выпишем два отдельных выражения из (9.3) для каждого члена суммы в первой скобке:

$$L_q = -\frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon R} \quad (9.4) \quad \text{и} \quad L_g = +\frac{k(q_1 q_2)^2}{4\pi\epsilon R} \quad (9.5)$$

Обратите внимание на выражения (9.4) и (9.5). Выражение (9.4) это функция Лагранжа для закона Кулона (9.1). Выражение (9.5) напоминает функцию Лагранжа для закона всемирного тяготения (9.2).

Выражения (9.2) и (9.5) совпадут, если мы будем считать, что *гравитационный заряд пропорционален квадрату электрического заряда* и выберем нужное значение коэффициента k .

9.4 Гравитационное взаимодействие двух протонов

Крупные инерциальные массы (например, планеты) практически не имеют избыточного заряда. Они электрически нейтральны.

Для наглядности объяснения мы начнем анализ с гравитационного взаимодействия двух заряженных частиц - **протонов**. Их параметрам будем присваивать индекс p . Для простоты мы будем считать, что относительная скорость протонов равна нулю. Коэффициент k для протона обозначим через k_p .

1. Чтобы имело место тождество между выражениями (9.2) и (9.5) соответствующие члены должны быть равны. Для гравитационного взаимодействия протонов мы можем записать:

$$\frac{k_p(q)^4}{4\pi\epsilon} = G_0 m_p^2 \quad (9.6)$$

2. В правой части выражения (9.6) должны стоять гравитационные заряды протонов. Чтобы отличать их от инерциальных масс протонов m_p , мы будем обозначать гравитационные заряды m_p^* .
3. Гравитационный заряд и инерциальная масса протона в выражении (9.6) будут не только численно равны, но и будут измеряться общими единицами измерения, если коэффициент k_p будет равен

$$k_p = \frac{m_p^{*2}}{q^4} 4\pi\epsilon G_0. \quad (9.7)$$

Теперь гравитационный заряд протона измеряется подобно инерциальной массе в килограммах или (при выборе единиц) в атомных единицах массы. Очевидно, что отношение гравитационного заряда протона к его инерциальной массе всегда равно 1 ($s_p = \frac{m_p^*}{m_p} = 1$). Протон не является единственной частицей, содержащей заряд. Есть электроны, нейтроны, нейтральные атомы и молекулы, ионы и т.д. Продолжим сравнение гравитационных зарядов и инерциальных масс для других частиц.

Электрон. Напомним, что инерциальная масса протона вычисляется по формуле

$$m_e = \frac{1}{c^2} \int \rho \phi dV \quad (9.8)$$

Легко видеть, что гравитационный заряд электрона будет равен гравитационному заряду протона в силу равенства абсолютных величин их зарядов ($\frac{m_e^*}{m_p^*} = 1$). Инерциальная масса электрона меньше инерциальной массы протона в 1860 раз, поэтому ($s_e = m_e^*/m_e = 1860$).

Нейтрон. Нейтрон – нейтральная частица. Она состоит из электрона и протона, связанных между собой взаимодействием. При бета-распаде нейтрона происходит спонтанное превращение свободного нейтрона с излучением β -частицы (электрона) и электронного антинейтрино.

Спектр кинетической энергии излучаемого электрона лежит в диапазоне от 0 до 782,318 кэВ. Время жизни свободного нейтрона составляет $880,1 \pm 1,1$ секунды (что соответствует периоду полураспада $611 \pm 0,8$ с). Кинетическая энергия вылетевшего электрона мала по сравнению с его собственной энергией. Поэтому мы можем считать, что отношение гравитационного заряда к инерциальной массе нейтрона равно 2.

$$s_n = m_n^*/m_n = 2.$$

Мы выбрали значение k_p таким, чтобы гравитационные заряды и инерциальные массы одинаковую размерность. В дальнейшем нам удобно использовать безразмерные единицы атомного веса (а.е.м.).

9.5 Закон пропорциональности

Обратимся к таблице Менделеева (Рис. 9.1). В каждой клетке, занятой химическим элементом, имеются две цифры. **Первая цифра** в верхнем квадрате (Рис. 9.1, как известно, указывает порядковый номер элемента. Она равна числу протонов или электронов в нейтральном атоме ($n_e = n_p$). **Вторая цифра** в нижнем квадрате указывает атомный вес элемента.

22 Ti 47.867 2-8-10-2	23 V 50.942 2-8-11-2	24 Cr 51.996 2-8-13-1	25 Mn 54.938 2-8-13-2	26 Fe 55.845 2-8-14-2	27 Co 58.933 2-8-15-2
40 Zr 91.224 2-8-18-10-2	41 Nb 92.906 2-8-18-12-1	42 Mo 95.94 2-8-18-13-1	43 Tc (98) 2-8-18-14-1	44 Ru 101.07 2-8-18-15-1	45 Rh 102.91 2-8-18-16-1
72 Hf 178.49 2-8-18-32-10-2	73 Ta 180.95 18-32-11-2	74 W 183.84 18-32-12-2	75 Re 186.21 18-32-13-2	76 Os 190.23 18-32-14-2	77 Ir 192.22 18-32-15-2

Рис.9.1 Фрагмент периодической таблицы

Атомный вес – безразмерная величина, равная примерно сумме $n_n + n_p$, в а.е.м. Она определяется как отношение массы атома данного элемента к

$\frac{1}{12}$ массы нейтрального атома изотопа углерода $^{12}\text{C}_6$. Поскольку имеются изотопы, на рис 11 приведено среднее значение. Атомный вес одного из изотопов помещен в кружок.

Инерциальная масса элемента $^{91}\text{Zr}_{40}$. Инерциальная масса атома численно равна сумме протонов, электронов и нейтронов.

В нашем случае инерциальная масса протона равна 1, инерциальная масса нейтрона тоже приблизительно равна 1, а инерциальная масса электрона в 1860 раз меньше массы протона. Итак, инерциальная масса циркония $^{91}\text{Zr}_{40}$ в атомных единицах равна:

$$m = n_n + n_p + \frac{n_e}{1860} \approx n_n + n_p \quad (9.9)$$

Вклад электронов в общую инерциальную массу весьма мал, и им можно пренебречь.

Гравитационный заряд элемента $^{91}\text{Zr}_{40}$. Гравитационный заряд нейтрона равен 2. Протон и электрон имеют равные электрические заряды и равные гравитационные заряды, равные 1. Подсчитаем гравитационный заряд атома циркония в атомных единицах $m^* = 2n_n + 2n_p = 2(n_n + n_p)$. Легко видеть, что для циркония отношение гравитационного заряда m^* к инерциальной массе m приблизительно равно 2.

$$s = \frac{m^*}{m} = 2 \quad (9.10)$$

Важное обобщение. Интересно отметить, что отношение величины гравитационного заряда к инерциальной массе к приблизительно равно 2 не только для *любого нейтрального атома* периодической системы Менделеева.

Выражение (9.10) отражает *пропорциональность* инерциальной массы и гравитационного заряда для *любых нейтральных* массивных тел (твердых тел, жидкостей). Причина в том, что, добавка к инерциальным массам атомов из-за взаимодействия ионов вещества между собой весьма мала и составляет доли процента. Полученная пропорциональность вовсе не является подтверждением постулата А. Эйнштейна об эквивалентности масс.

9.6 Закон всемирного тяготения

Гравитационная постоянная. Ученые измеряют гравитационную постоянную, используя закон Ньютона и электрически нейтральные массы. В этот закон входят не гравитационные заряды, а входят пропорциональные им инерциальные заряды. Таким образом, необходимо определить фундаментальную гравитационную постоянную G_0 . Воспользуемся выражением (9.6). Если в этом законе для электрически нейтральных тел заменить инерциальную массу протона гравитационным зарядом и убрать индекс p , то получим

$$Gm_1m_2 = G_0m_1^*m_2^* = Gm_1^*m_2^*/s^2 \quad (9.11)$$

где $G = G_0s^2$ – экспериментально измеренная для нейтральных тел константа гравитации; G_0 – фундаментальная константа гравитации.

Поскольку для нейтральных тел, для которых проводились измерения, отношение $s = 2$, экспериментально найденная величина гравитационной постоянной с фундаментальной константой определяется формулой

$$G \approx 4G_0 \quad (9.12)$$

Закон всемирного тяготения для нейтральных тел [4]. Закон всемирного тяготения для электрически нейтральных тел в общем случае примет следующий вид
$$F = -G_0 \frac{m_1^*m_2^*}{R^2} = -G \frac{m_1^*m_2^*}{R^2s^2} = -G \frac{m_1m_2}{R^2} \quad (9.13)$$

Если взаимодействуют тела, имеющие электрические заряды, то закон всемирного тяготения должен «корректироваться». Причина не в том, что возникают кулоновские силы электрического взаимодействия, которые необходимо специально учитывать. Причина в том, что величины s , входящие в закон всемирного тяготения, будут зависеть от степени ионизации частицы. Этот факт отражают входящие в закон всемирного тяготения множители s_1 и s_2 .

Примеры различных параметров s . Мы установили, что, например, для протона величина $s = 1$, для электрона $s_e = 1860$. Другим примером «нарушения» правила пропорциональности может служить любой ион. В качестве примера мы рассмотрим α - частицу. Она представляет собой двукратно ионизированный атом гелия He^{++} . Для α - частицы величина s равна

$$s_{He^{++}} = \frac{4n_p + 2n_n}{2n_p + 2n_n} \approx 1,5 \quad (9.14)$$

Итак, ионизированные молекулы «изменяют» закон всемирного тяготения.

$$F = -G_0 \frac{m_1^* m_2^*}{R^2} = -G \frac{m_1^* m_2^*}{R^2 s_1 s_2} = -G \frac{m_1 m_2}{R^2} \quad (9.15)$$

Если взаимодействуют электрически нейтральные тела, тогда $s_1 = s_2 = s = 2$, и закон всемирного тяготения принимает стандартную форму (9.13).

9.7 «Атмосфера» солнца.

Теперь мы можем проиллюстрировать структурные особенности солнечной «атмосферы», основываясь на полученных результатах. Предположим, что различные частицы вылетают с одинаковыми скоростями и останавливаются под действием сил солнца. Частицы имеют следующие высоты подъема. Мы выбрали расстояния по отношению к расстоянию, пройденному электроном:

Электроны	h_e	=	1
Нейтральные атомы (H, He)	$h_{H,He}$	=	930
Альфа-частицы (He^{++})	$h_{He^{++}}$	=	1240
Протоны	h_p	=	1860

Прежде всего, отметим, что кинетическая энергия электронов намного меньше кинетической энергии альфа-частиц, атомов водорода и гелия. Их энергия слишком мала, чтобы преодолеть силы гравитации. По этой причине можно предположить, что вблизи поверхности Солнца может существовать относительно «тонкий» слой электронов с достаточно высокой концентрацией.

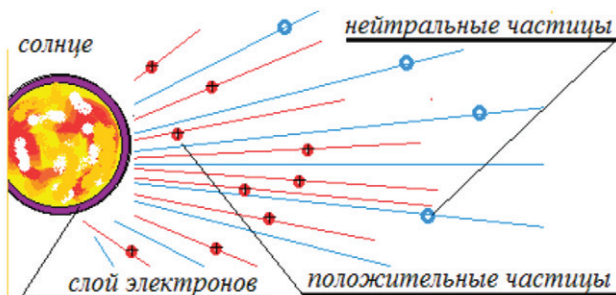


Рис. 9.2 Распределение частиц

По мере увеличения расстояния от солнца концентрация частиц будет уменьшаться. На больших расстояниях от Солнца межпланетный космический

заряд будет иметь избыточный положительный знак за счет ионов водорода и альфа-частиц. Под действием притяжения солнца часть из них возвращается обратно. На дальних расстояниях будут преобладать нейтральные частицы.

Планеты, движущиеся в поле заряженных частиц, всегда приобретают электрический заряд. Постепенно возникает равновесие между плотностью положительных зарядов, окружающих планету и зарядом, «осевшим» на поверхности планеты. Ближайшие к солнцу планеты Меркурий, Венера, Земля, Марс имеют электрический заряд. Он тем больше, чем ближе планета к солнцу.

Если электрический заряд составляет несколько сотен кулонов, то между заряженной планетой и электронной «оболочкой» Солнца происходит кулоновское взаимодействие, которое необходимо учитывать.

Особенно важно учитывать эти явления при оценке воздействия вспышек на солнце. По мере увеличения при вспышке потока альфа-частиц равновесие нарушается и радиус траектории планеты немного увеличивается. Это происходит до тех пор, пока не наступит равновесие. Из-за этого явления продолжительность дня (период суточного вращения) на планетах немного меняется и т.д.

Приложение. О «постулатах» и политике.

Современная физика напоминает малыша, у которого подошвы ног в занозах и ушибах. Занозы и ушибы мешают ему бежать вперед. «Занозы и ушибы» это постулаты, парадоксы, «сумасшедшие» гипотезы, т.е. все то, что не согласуется с логикой и здравым смыслом.

Постулат не требует доказательств, т.е. он рассматривается как абсолютная истина. В физике, где нет и не может быть абсолютных истин, поэтому «постулат» фактически есть официальная догма.

Возможно, вы обратили на тот факт, что мы постоянно сталкиваемся с постулатами А. Эйнштейна и постоянно их исправляем. Вот некоторые постулаты:

- «в природе нет абсолютно жестких тел» (парадокс Эренфеста),
- «движущийся объект сжимается в направлении движения» (сравнение длин линеек),
- «замедление темпа времени в движущейся системе» (парадокс часов),
- «скорость распространения взаимодействий всегда меньше скорости света» и др.

Вернемся к Специальной теории относительности. СТО сразу завоевала большое число поклонников. Однако внутренние противоречия СТО (парадоксы) заставили некоторых ученых изменить свой восторг на скептическое или критическое отношение. Например, к СТО в поздний период стал негативно относиться ученый Э. Мах, а лауреат Нобелевской теории Бриджмен иронически заметил, что ему жаль физиков, которые пользуются *«резиновыми линейками и исключительно неправильно идущими часами»*.

Мнения ученых разделились. Возможно, отказ от СТО наступил бы раньше, но в судьбу теории относительности вмешалась политика. В Европе в начале 20 века возникло национальное движение людей еврейской национальности с целью создания Еврейского государства. До второй мировой войны евреи не имели своего государства. Из БСЭ:

«Сионистское движение поставило своей целью решить «еврейскую проблему», рассматривая её как проблему национального меньшинства, беспомощного народа, уделом которого являются погромы и преследования, у которого нет собственного дома, которого всюду подвергают дискриминации, указывая на его чуждость. Сионизм пытался добиться решения этой проблемы путём возвращения евреев в «исторический дом» в стране Израиля. В сионизме имел место синтез целей: освобождения и единства, ибо цель состояла как в освобождении евреев из-под угнетающей их власти, так и в восстановлении единства евреев через соби́рание еврейских диаспор со всего мира на их Родине.»

Это движение имело ясную цель и своих лидеров. Но ему были необходимы *знаковые фигуры*, национальные герои. Организация, используя свои экономические и политические связи, помогла специалистам-евреям (врачам, ученым, артистам и т.д.) пробиться в такие знаковые фигуры в странах Европы и Америки. Задача упрощалась тем, что среди владельцев СМИ и банкиров было много евреев. Это позволяло не только помочь талантам, но и подавить конкурентов. Эйнштейн, как говорят, оказался в нужном месте в нужное время. После второй мировой войны Еврейское государство было создано во многом благодаря принципиальной позиции СССР.

Что касается несовершенства и противоречивости СТО Эйнштейна, то эта теория вызывала и постоянно вызывает критику со стороны многих учёных. В интернете постоянно появляются статьи с критикой и альтернативными гипотезами. Однако, как и ранее, экономические и политические связи сионистской организации позволили не просто **защитить** Эйнштейна и его

теорию относительности от критики, но и **запретить критику** теории относительности в физических журналах мира. В СССР критика СТО после войны приравнивалась к поддержке антисемитизма и фашизма. Другой причиной «долгожительств» СТО является позитивизм.

Россия оказалась, как всегда, впереди планеты всей. В 1998г. по инициативе академика Виталия Гинзбурга была создана «Комиссия по борьбе с лженаукой», в которой *критика* СТО принципиально не считается научной «*по определению*». Если бы члены Комиссии владели абсолютной истиной и могли бы выносить точные решения, Комиссию можно было бы назвать «Божественной»!

Но ведь в Комиссии собрались обычные ученые с амбициями, верящие в свою «непогрешимость», поэтому их выводы крайне субъективны. Более того, скрытая цель Комиссии другая – затормозить развитие в России новых идей. Гинзбург так определил критерий «научности»: «*Есть мировая (Западная) наука, а все то, что ей противоречит – это лженаука*!» Не опережайте Запад!

Сионистское движение достигло своей главной цели – создания Израильского государства (во многом благодаря позиции СССР). Однако выбор знаковой фигуры оказался не очень удачным. Большим оказался тот вред, который был нанесён развитию науки из-за их некомпетентного политического вмешательства в науку. Негативные следствия были бы значительно меньше, если бы в мировой науке не господствовала *идеология позитивизма*.

Литература

(Символом * помечена дополнительная литература)

1 A.Chubikalo, A.Espinosa, V.Kuligin 2018. Spatial curvature as a distorted mapping of Euclidean space, Boson Journal of Modern Physics (BJMP) Vol. 4, Issue 2, ISSN 2454-8413

* В.А. Кулигин. Крах ОТО из-за ошибки геометров. (05.2019)
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001g/00164036.htm>

2 Эл. А.Chubykalo, A.Espinoza, V.Kuligin, and M.Korneva. 2019 .Once Again About the Problem “4/3”. International Journal of Engineering Technologies and Management Research, 6(6), 178-196.

* В.Кулигин, М. Корнева, А. Чубыкало, А. Эспиноза. Проблема «4/3».
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001g/00164093.htm>

3 V.A. Kuligin, G.A. Kuligina, M.V. Korneva 1996. The Electromagnetic Mass of a Charged Particle APEIRON Vol. 3, Nr. 1 .

4 A. Chubykalo, A. Espinoza and V. Kuligin . 2019The postulate of the equivalence of masses or the law of their proportionality? International journal of engineering sciences & research technology 8(2) 129-137

FOR AUTHOR USE ONLY

Глава 10. Забытая богом термодинамика

Параграфы: 10.1 Что такое теплота?

10.2 Обмен теплом

10.3 Эксперимент проф. Демина

10.4 Твердое тело, жидкость, газ

10.1 Что такое «теплота»?

Что такое «теплота»? В Главе 2 мы уже обсудили молекулярно-кинетическую теорию. Мы обнаружили, что движение частиц будет хаотическим, если только существует взаимодействие (обмен *потенциальной энергией*), как между частицами, так и частиц с внешней средой. Поэтому существующее определение внутренней энергии, когда вся *внутренняя энергия рассматривается исключительно как сумма кинетических энергий частиц газа*, некорректно. Внутренняя энергия газа должна быть равна сумме кинетической энергии молекул и потенциальной энергии взаимодействия частиц между собой и с окружающей средой.

К несчастью, ответа на вопрос: «*Что такое потенциальная внутренняя энергия?*» - мы не нашли. Ученые даже не знают, как ее ввести во взаимодействие молекул газа. Более того, даже для понятия «*теплота*» нет точного определения. Чтобы ответить на этот вопрос, мы должны знать и понимать природу теплоты. Возьмите разные учебники и словари и вы найдете много разнообразных определений:

- **Теплота** (*физ.*) — это *кинетическая часть внутренней энергии вещества*, определяемая интенсивным хаотическим движением молекул и атомов, из которых это вещество состоит.
- **Теплота.** В строгом смысле теплота представляет собой *один из способов передачи энергии*, и физический смысл имеет лишь количество энергии, переданное системе.
- **Теплота.** *Форма беспорядочного* (теплого) *движения* образующих тело частиц (молекул, атомов, электронов, фотонов и т. д.).
- **Теплота** — это *энергия, полученная в результате изменения температуры*.

Здесь представлена только часть определений. Это многообразие отражает непонимание сущности термина «теплота». Ведь это понятие относится не только к газу, но и к жидким и твердым телам. Какое из определений верное?

Существует термин «*Тепловое излучение*». Считается, что это электромагнитное излучение («теплота») испускается телами за счёт их *внутренней энергии*. Вновь загадка. Электромагнитное излучение за счет внутренней энергии это и есть *реальное излучение тепла* или нет? Какая связь между электромагнитными волнами и потоками тепла?

10.2 Обмен теплом

Статистическая физика (МКТ) это независимая математическая теория. Она возникла не из-за термодинамики. Ее просто *приспособили* для термодинамики, чтобы описать хаотическое движение молекул. Интерес к ней в том, что она имеет развитый математический аппарат, что очень удобно. Случайные совпадения теории с отдельными экспериментальными фактами и кажущаяся простота и наглядность описания всегда истолковывается как подтверждение МКТ! Серьезного физического аналога в природе она не имеет.

Итак, *внутренняя энергия свободной молекулы* U должна складываться из двух частей: а) из потенциальной энергии запасаемой внутри молекулы E_p и б) из кинетической энергии самой молекулы E_k .

$$U = E_p + E_k \quad (10.1)$$

Это очевидный факт. Но записать потенциальную энергию, запасенную молекулой (атомом) ученые, как мы видели, не умеют и не могут.

Они не нашли модель «механизма превращений» электромагнитной, кинетической и других видов энергии в запасенную молекулой потенциальную энергию и, соответственно, механизм излучения этой энергии. Мы предполагаем, что практически вся поглощаемая тепловая энергия становится запасенной потенциальной энергией, а не кинетической энергией молекул. Это первые новые шаги к новому истолкованию явлений термодинамики. Сложность в том, что пока до конца не ясен механизм поглощения тепловой энергии и излучения ее обратно в пространство.

Возможный механизм мы обсудим позже.

Пример. Мы рассмотрим в качестве примера поглощение молекулой тепловой энергии. Мы упростим задачу, используя эвристический подход. Пусть молекула и «пакет» тепловой энергии сталкиваются, и молекула поглощает этот

тепловой «пакет», увеличивая свою массу. «Пакет» тепловой энергии — это сгусток энергии, подобный кванту, но имеющий свои свойства (перенос тепла).

Рассмотрим взаимодействие в системе центра масс, т.е. в системе, где молекула после взаимодействия покоится.

Запишем законы сохранения. Мы запишем для удобства уравнения в такой инерциальной системе отсчета, где полный механический импульс равен нулю. Иными словами, мы выберем систему, где после взаимодействия (поглощения теплового «пакета») молекула неподвижна. Векторы лежат на одной прямой.

Закон сохранения импульса. Пусть масса молекулы равна m , а скорость v . К молекуле приближается со V тепловой «пакет», имеющий энергию E и импульс $P = E/V$. Скорость молекулы в системе центра масс после взаимодействия равна нулю. Это удивительный результат! После взаимодействия молекула останавливается ($v = 0$).

$$P - mv = 0$$

$$\text{Откуда следует, что } v = P/m. \tag{10.2}$$

Закон сохранения энергии. До взаимодействия энергия молекулы равна

$$E_m = mc^2(1 + v^2/2c^2). \tag{10.3}$$

Энергия «пакета» равна E . После взаимодействия молекула поглотила «пакет», остановилась и получила добавочную массу, т.е. стала m^* .

$$E_m + E = mc^2 \left(1 + \frac{v^2}{2c^2}\right) + E = m^*c^2 \tag{10,4}$$

Из (10,4) следует, что

$$m^* = m \left(1 + \frac{v^2}{2c^2}\right) + \frac{E}{c^2} \tag{10.5}$$

Выражение (10.5) есть тоже удивительный результат: после поглощения теплового «пакета» «масса» молекулы увеличилась не только на величину, пропорциональную энергии «пакета» $\frac{E}{c^2}$. Она выросла на величину $\frac{mv^2}{2c^2}$, пропорциональную «потерянной» кинетической энергии!

Вернемся к вопросам, обсуждавшимся в примерах в Гл.4. В МКТ считается, что средне - квадратичная величина кинетической энергии молекулы равна $E_k = \frac{3kT}{2}$.

Если бы эта энергия «поглотилась» молекулой и превратилась в запасенную потенциальную энергию, то скорость молекулы изменилась бы на величину, определяемую формулой (10.2). Расчеты показывают, что при нормальных условиях эта скорость равнялась примерно $v = 6 \cdot 10^{-4}$ метров за секунду. Конечно, расчетные значения мы должны рассматривать как ориентировочные, показывающие порядок величин.

Итак, первое фундаментальное заключение: МКТ несостоятельная теория и с способна объяснить большинство явлений термодинамики.

10.3 Эксперимент проф. Демина.

Итак, можем ли мы рассматривать, например, «пакет» тепловой энергии как *квант* электромагнитной волны? Распространенное мнение среди физиков - можем. Однако такое утверждение ошибочно.

В 1989 г. проф. Е. И. Демин провел удивительный эксперимент [1]. Схема эксперимента, изображенная на Рис. 10.1.

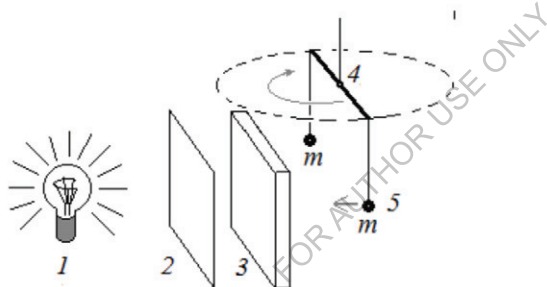


Рис. 10.1 Обозначения: 1 - вольфрамовая лампа накаливания, 2 – металлический экран, 3 – добавочный тепловой экран, 4 – крутильные весы, 5 – масса.

Проф. Демин использовал обычную вольфрамовую лампочку накаливания и крутильные весы с массами m . Между лампочкой и одной из масс он поставил экран. К его большому удивлению, когда он включил лампу, масса m начала движение *к экрану*. Проф. Демин знал, что поток Пойнтинга *давит* на предметы (*эксперименты Лебедева по обнаружению давления света*). Однако здесь Демин получил *обратный эффект*. Тогда Демин поставил между крутильными весами и лампой экран из *алюминиевой фольги*. Масса вновь притягивалась к лампе!

Демин провел много экспериментов. Он использовал различные добавочные экраны: картонная пластина, толстый теплоизоляционный материал,

ставил зеркало. Однако эффект не исчезал. Проф. Демин использовал синюю лампочку, ставил на пути света различные светофильтры. Однако эффект сохранялся!

Эксперименты проф. Демина демонстрировались на заседаниях кафедр физики некоторых университетов, *на секции испытателей природы* при МГУ. Однако, как пишет автор, ученые «не спешили давать объяснение этому явлению». Теперь мы попытаемся сделать выводы.

Выводы:

- Излучение, обнаруженное в эксперименте, есть **поток теплового излучения**.

- Поперечные электромагнитные волны отражались фольгой в **обратном $d^2\varphi$ направлении**. Поэтому, *если* тепловой поток это волны, то такие волны должны иметь **продольный характер**. Явления интерференции тепловых лучей не наблюдалось, поэтому тепловой поток имеет специфический характер.

- Хорошо известно, что электромагнитные волны распространяются в диэлектриках. Если диэлектрик имеет потери, то диэлектрик *нагревается*. Энергия электромагнитных волн **преобразуется в тепловую энергию**. При этом электромагнитная волна с затуханием будет распространяться дальше, а тепло диэлектрика будет далее передаваться в окружающую среду во всех направлениях. Тепло уходит во внешнюю среду при любой частоте волн, если есть потери.

Известно, что существует *инфракрасное излучение*, открытое Гершелем (1800 г), которое в физике ошибочно рассматривают как тепловое излучение. Существует формула Планка для радиационного излучения нагретых тел и т.д. Однако эти явления связаны с возникновением и распространением *поперечных электромагнитных волн*. \

Тепло это другой вид энергии. Повторяем, что нет никаких экспериментальных сведений о наблюдении явления *интерференции тепловых потоков*, что свидетельствовало бы об их *волновом характере*. Итак, фундаментальное заключение:

Электромагнитные волны и потоки тепла имеют различную природу, хотя и имеют взаимную связь (взаимодействие).

Будет исторически справедливым вернуть тепловым потокам энергии их старое название «**флогистон**». Следует всегда помнить, что тепловая энергия, энергия полей инерциальных зарядов и энергия электромагнитного поля это **разные виды энергий**. Они обладают разными свойствами.

Вот какие ошибки в «понимании явлений термодинамики»!

Проблем в понимании теплоты много. Теплота - особый вид материи. Она характеризуется внутренней энергией частиц и описывается некоторым тепловым (энергетическим) потенциалом. Обладает ли внутренняя энергия свойствами, родственными кинетической (механической) энергии, еще предстоит установить.

Авторы [2], опираясь на электродинамику, обосновали гипотезу. Согласно этой гипотезе любая частица окружена некоторой оболочкой. Оболочка может поглощать тепло и отдавать его (см. Гл. 6). Частица должна находиться с окружающей средой в термодинамическом равновесии. Тепло это особый вид энергии, потенциал которой образует свое силовое поле. Это поле, складываясь с полями электронов и протонов частиц, формирует суммарное силовое поле. Суммарное поле определяет энергетическую связь с другими частицами и с окружающей средой.

Предстоит установить характер взаимодействия тепловой энергии с электромагнитной энергией и механической энергией. Важно то, что без учета энергии теплового взаимодействия квантовые теории являются **неполноценными теориями**. Ниже мы воспроизведем фрагмент из статьи [2].

10.4 Твердое тело, жидкость и газ

В научных теориях обычно при моделировании жидкости и твёрдых тел используется потенциал Леннард-Джонса. Градиент этого потенциала образует силовое поле вокруг атома или молекулы. Принимая гипотезу, мы рассматриваем **уникальный механизм** (во-первых) прямого преобразования тепловой энергии во **внутреннюю потенциальную энергию частицы** (поглощение) и (во-вторых) обратного преобразования запасенной энергии **в энергию теплового излучения** и взаимодействия. Этот механизм не изучен экспериментально и теоретически. Однако некоторые фрагменты взаимодействия мы можем описать гипотетически.

Твердое тело. Хотя считается, что для металлов потенциал Леннард-Джонса не очень подходит, но характерный вид кривой силового поля сохраняется для всех случаев. Мы этим воспользуемся. При сближении двух

частиц на расстояние $r > r_1$ (см. Рис. 10.2) действуют силы притяжения, а если $r < r_1$ действуют силы отталкивания. Кривая соответствует твердому телу.

Точка $r = r_1$ является *точкой устойчивого равновесия* в твердых телах. В ее окрестности центры частиц могут совершать колебательные движения. Фактически условие $r = r_1$ определяет поверхность сферы, центром которой является атом или молекула. Точки поверхности это точки устойчивого равновесия.

Если бы не существовало «оболочки», то силовое (электромагнитное) поле всегда сохраняло бы свою форму при любой температуре. Но «оболочка» существует, и ее свойства зависят от поглощенного тепла. Градиент «теплого» поля накладывается на силовое электромагнитное поле, искажая его. Такое изменение зависит от величины тепловой энергии, поглощенной «оболочкой».

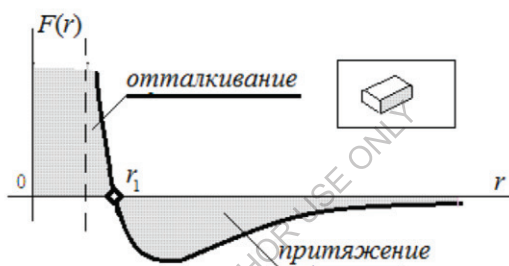


Рис. 10.2

Тепловая энергия флуктуирует, то возрастая, то убывая в зависимости от состояния окружающей среды. Если температура повышается, то расстояние r_1 возрастает. Атомы вынуждены совершать колебания относительно r_1 .

Интересно отметить следующее. Поглощенная энергия (равно температура) не зависит от молекулярной массы, а определяется *объемом* «оболочки». Толщины «оболочек» у всех атомов близки. По этой причине изменение расстояния r_1 практически не зависит от величины массы молекулы, а только от температуры.

Расстояние r_1 связано с линейным расширением твердого тела. Коэффициент линейного расширения тел, как уже говорилось, для твердых тел мало зависит от молекулярной массы. Например, коэффициент линейного расширения алюминия (атомный вес 27) равен $7,14 \cdot 10^{-5} \text{ град}^{-1}$, коэффициент линейного расширения свинца (атомный вес 207) почти такой же и равен $8,76 \cdot 10^{-5} \text{ град}^{-1}$. С точки зрения молекулярно-кинетической теории это нельзя объяснить.

Также нельзя с позиции МКТ дать объяснение близких значений молярной теплоемкости. Алюминий (атомный вес 27) имеет молярную теплоемкость 24,174 Дж/Моль·К, а свинец (атомный вес 207) имеет молярную теплоемкость 26,729 Дж/Моль·К. Наличие «оболочки», реагирующей на тепловое воздействие, прекрасно все объясняет. Теплоемкость всех инертных газов от гелия до радона одинакова и составляет 20,79 Дж/Моль·К. Согласно закону Дюлонга и Пти, молярная теплоемкость (при постоянном объеме и температуре $T \geq 300$ К) всех твердых тел (большинства элементов и простых соединений) приблизительно равна приблизительно $\approx 6 \text{ кал} \cdot \text{К}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1}$ ($\approx 25 \text{ Дж} \cdot \text{К}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1}$). «Оболочка» делает свою работу.

Жидкость. Предполагаемая форма силовой характеристики изменяется от температуры. По мере ее увеличения возникают максимумы и минимумы, как показано на Рис. 10.3. Появляются новые точки пересечения (r_1, r_2, r_3). Положение этих точек зависит от «температуры» частицы, т.е. от величины поглощенной энергии.

На Рис. 10.3 изображена силовая характеристика, отвечающая жидкому состоянию вещества. Точки r_1 и r_3 это точки устойчивого равновесия, точка r_2 является точкой неустойчивого равновесия. Кривая линия силовой характеристики, изображенная на Рис. 10.3, флуктуирует, поскольку «оболочка» постоянно поглощает и излучает тепловую энергию. Соседние точки (r_1, r_2) или (r_2, r_3) могут сливаться в одну, исчезать и вновь возникать. В результате расстояние между молекулами может меняться. Возможно, это связано с периодическим «виртуальным расслоением оболочки». При этом молекулярная связь становится неустойчивой, а между молекулами периодически появляются и исчезают «зазоры». Возникает свойство текучести.

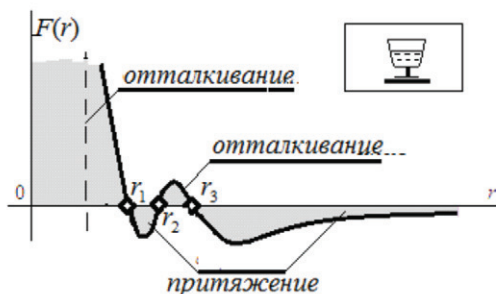


Рис. 10.3

Молекулы внутри жидкости «сжаты» соседними молекулами и не могут увеличивать свою тепловую энергию (поглощать тепло). Молекулы на поверхности, оказавшиеся на расстоянии r_3 , могут поглощать энергию, т.к. тепло и давление на них идет только со стороны жидкости. Поглощая тепло, они увеличивают расстояние r_3 (размеры потенциала оболочки), а затем отрываются (испаряются) с поверхности.

Если пренебречь другими видами потерь тепла жидкостью, количество тепла, поглощаемое жидкостью равно количеству тепла, уносимого испарившимися с поверхности молекулами. В результате этого температура жидкости при кипении сохраняется постоянной. Аналогично можно объяснить понятие «скрытая теплота плавления» при плавлении *твердых тел*.

Газ. Если молекула на поверхности жидкости приобрела большую энергию (находится на расстоянии r_3) и не может передать ее другим молекулам системы, тогда она только поглощает тепло и, следовательно, расстояние r_3 возрастает. Молекула отрывается от поверхности жидкости. Происходит процесс испарения (см. Рис. 10.3).

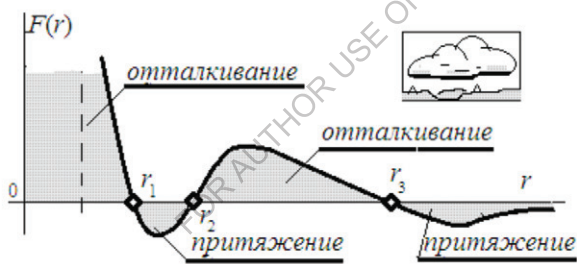


Рис. 10.4

Обратите внимание на следующий факт. Пространство между r_2 и r_3 - это *область отталкивания*. При поглощении тепла эта область расширяется (растет температура молекулы). Всякая «чужая» молекула, попадающая в эту область, выталкивается наружу (Рис. 10.4).

С другой стороны, сфера радиуса r_3 это область устойчивых состояний. Одинаковые молекулы могут соединяться в «сгустки» (капли, группы) на таком расстоянии, если их кинетическая энергия не велика и не способна порвать связь. Такие свойства позволяют объяснить ряд явлений.

Во-первых, радиус сферы r_3 ограничивает зону, куда другим молекулам «вход воспрещен». Плотность материи внутри сферы радиуса r_3 у «нагретой» молекулы, равна

$$\frac{m}{V} = m / \frac{4}{3} \pi r_3^3 .$$

Следовательно, «холодные» молекулы с меньшим r_3 , имеющие более высокую плотность материи (меньший объем), будут выталкивать «горячую» молекулу вверх, в соответствии с законом Архимеда.

Во-вторых, сгустки водяного пара образуют облака в атмосфере. Поверхность облака образуют молекулы, связанные между собой. Это своеобразная пленка «поверхностного натяжения». Верхние слои облака подвержены воздействию солнечных лучей и ветра. Поэтому верхняя часть облака меняется, образуя «башни» различной формы. Нижняя сторона оказывается защищенной от этого воздействия. Она принимает наименьшую поверхность (почти плоскую), что не позволяет «теплым» молекулам воздуха проникнуть внутрь облака. Воздух вынужден удерживать облака на определенной высоте.

Это лишь интересная гипотеза, которую еще предстоит разработать.

Примечание. Согласно молекулярно-кинетической теории (МКТ) средняя скорость молекул воздуха при нормальных условиях равна 450 м/сек. Обратите внимание, что скорость звука равна 330 м/сек при тех же условиях. Артиллерийский снаряд имеет скорость, равную 450 м/сек. Именно с такой средней скоростью молекулы бьют по вашей коже! Вас это не ужасает?

Ваша кожа чувствительна. Вы ощущаете легкое движение ладони у лица. Ориентировочные расчеты, опирающиеся на новую гипотезу, показывают, что скорость молекул воздуха равна примерно $5 \cdot 10^4$ м/сек. Это в 10^7 раз меньше, чем предсказывает МКТ!

Мы *не знаем*, как протекает дальнейший процесс превращения поглощенной потенциальной энергии в кинетическую энергию электронов и молекул. Необходимы специальные эксперименты.

Примечание. Особое внимание следует обратить на интересные и важные для практики явления, протекающие *на границе раздела двух сред*. Это **поверхностные явления**:

термоэлектронная эмиссия,
излучение молекул и атомов нагретым телом,

явления в p - n переходах,
фотоэффекты,
автоэлектронные явления,
«горячие» и «холодные» электроны и т.д.

Литература

(Символом * помечена дополнительная литература)

1 Е.И. Демин. 1992. Шестая сила таится в тени. Техника Молодежи. №12, ISSN 0320-331-X/

* Б. Четвергов. 2011. Притяжение света. Юный техник. №7. ISSN 0131-1417.

2 В.А Кулигин, М.В Корнева, Г.А Кулигина. 2020. Что такое «теплота»? <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001g/4241-kkk.pdf>

* В.А Кулигин, М.В Корнева, Г.А Кулигина 2019. «Тепловая смерть» Вселенной отменяется! <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001g/4178-kkk.pdf>

* В.А Кулигин, М.В Корнева, Г.А Кулигина 2019. МКТ – ложный путь термодинамики. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001g/4153-kkk.pdf>

Глава 11. «По корпускулярно-волновому дуализму ПЛИ!»

- Параграфы: 11.1 Немного истории
11.2 Калибровки
11.3 Калибровка Лоренца
11.4 Корпускулярно-волновой дуализм
11.5 Кулоновская калибровка
11.6 Гениальный фокус-покус
11.7 «Природа дифракции» частиц

11.1 Немного истории

Начало конфликта. Сейчас важно еще раз напомнить историю возникновения дуализма. Она начинается еще в 18 веке. Законы классической механики опирались на мгновенное действие на расстоянии. Свет «не очень хотел» вписываться в механику. Решающую роль тогда сыграл авторитет Ньютона. Его мнение о том, что свет есть поток корпускул, долгое время считалось главным аргументом в пользу корпускулярной теории.

Неудовлетворенный классической механикой в её стандартном изложении, Гельмгольц считает, что она описывает движение тел лишь приближенно, подобно геометрической оптике, которая описывает движение световых лучей, тогда как свет на самом деле — волна. Исходя из своих представлений, Гамильтон строит полный аналог геометрической оптики тел (формализм Гамильтона — Якоби классической механики). Это стремление «заставить» свет «подчиняться» законам механики казалось очевидным направлением механики.

Начало коренным изменениям в представлениях о природе света было положено Томасом Юнгом. Теория интерференции Юнга прекрасно объясняла ряд оптических явлений. Но позиции сторонников корпускулярной теории были еще сильны, поскольку ее математическая основа была слаба.

Преодолеть трудности теории Юнга помогли работы Френеля. Большой вклад в развитие волновой теории света внесли исследования Гюйгенса, Фраунгофера, Фуко и других ученых.

Борьба сторонников и противников волновой теории света была, по существу, борьбой между сторонниками мгновенного действия на расстоянии и сторонниками близкодействия. Из-за неумения использовать достижения философии борьба приняла *бескомпромиссный характер*. По сути дела, мы

рассматриваем **диалектическое противоречие** между двумя различными точками зрения, которые (**обе!!!**) имеют **экспериментальное подтверждение и практическое применение**.

Решение этого противоречия элементарно. Спорящие стороны должны были бы **разграничить** между собой области, описываемые мгновенным действием на расстоянии, и области, описывающие волновые процессы. Как говорят: «*Богу – богово, а кесарю - кесарево*». В этом случае все противоречия будут устранены!

Увы! Физики негативно относились к применению диалектики. Это отношение усиливал контовский позитивизм, ставящий любую философию в разряд «спекуляций». Однако разрешить противоречие «мирным» путем не удалось. Как писал видный материалист В.И. Ленин в книге МАТЕРИАЛИЗМ И ЭМПИРИОКРИТИЦИЗМ: «...*физики не знали диалектики!*».

Развитие конфликта. Дальше начинается совсем драматическая история. В 1873 г. выходит капитальный труд Максвелла «Трактат об электричестве и магнетизме» (*A Treatise on Electricity and Magnetism*). Он вводит ток смещения. Об этом мы писали в Гл.6.

Теперь сторонники близкодействия почувствовали себя увереннее. Полную уверенность в победе своей точки зрения сторонники близкодействия получили после исследований Генриха Герца по экспериментальному обнаружению электромагнитных волн. Радость сторонников близкодействия была велика.

Они на основании поверхностного анализа уравнений Максвелла к калибровке Лоренца сделали заключение о том, что все поля имеют волновой характер и **мгновенного действия на расстоянии в природе не существует**. Как следствие, появилось устойчивое мнение, что вся классическая механика, например механика Ньютона, строго говоря, не является «научной теорией». Критики утверждали, что **классические теории «устарели»** и их можно рассматривать, как приближенное описание физических явлений. Эти теории необходимо заменить «новейшими теориями».

Как бы ни шарахались физики от философии, но это их **«заключение»** (имеющее характер **критерия научности!**) опирается на их мировоззрение. Они совершили ошибку, игнорируя диалектику развития науки, отрицая кумулятивный характер научного знания. Это мы (см. параграф 5.3 Принципы, связанные с философскими категориями).

Первые итоги конфликта. Отказ о мгновенного действия на расстоянии привел к ошибочному заключению, что электромагнитные волны и поля зарядов являются запаздывающими и их можно (при определенных условиях) отождествлять. Именно это обстоятельство в дальнейшем стало *основой возникновения корпускулярно-волнового дуализма*. Итак, в решении старого конфликта была заложена «бомба замедленного действия», определившая ошибочное направление развития науки.

Электродинамика имела две проблемы; проблему электромагнитной массы и проблему излучения. Решение первой проблемы позже было найдено в рамках мгновенного действия на расстоянии. Критики классических теорий полагали, что новые теории решат проблемы. Но они ошиблись. Новейшие теории сами в дальнейшем столкнулись с трудностями, корни которых имеют классическую основу.

В конце 19 века (уже в то время!), например, проф. О.Д. Хвольсон в своем «Курсе физики» [1] писал: «...*В настоящее время удалось сделать общими достоянием убеждение, что actio in distans не должна быть допускаема ни в одну область физических явлений. Но как ее изгнать из учения о всемирном тяготении?*».

Хвольсон пишет о мгновенном действии на расстоянии, как о какой-то «заразе» или «инфекции», которой страшно «заболеть».

Итак, к началу 20 столетия *из-за отказа от мгновенного действия на расстоянии* созрела почва для отождествления материальных тел и волн, т.е. «открылась» дорога для корпускулярно-волнового дуализма. Вернемся опять к уравнениям Максвелла.

11.2 Калибровки

Сейчас мы подробно поговорим о калибровках уравнений Максвелла, т.е. о тех «деталях», о которых не знает большинства теоретиков или же они не придают им большого значения. Как говорят «умудренные опытом» исследователи: «*Дьявол всегда скрывается в деталях*».

Начнем, как обычно, с записи уравнений Максвелла.

$$\operatorname{rot} \mathbf{E} = -\mu \frac{\partial \mathbf{H}}{\partial t}; \quad \operatorname{rot} \mathbf{H} = \varepsilon \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} + \mathbf{j}; \quad \operatorname{div} \mathbf{E} = \rho/\varepsilon; \quad \operatorname{div} \mathbf{H} = 0 \quad (11.1)$$

Мы не будем повторять традиционные выкладки и запишем интересные для нас результаты. Поля выражаются через потенциалы \mathbf{A} и φ

$$\mathbf{E} = -\text{grad}\varphi - \frac{\partial \mathbf{A}}{\partial t}; \quad \mu \mathbf{H} = \text{rot} \mathbf{A}$$

После замены полей потенциалами уравнения Максвелл вид:

$$-\Delta \mathbf{A} + \text{grad} \left(\text{div} \mathbf{A} + \varepsilon \mu \frac{\partial \varphi}{\partial t} \right) + \varepsilon \mu \frac{\partial^2 \mathbf{A}}{\partial t^2} = \mu \mathbf{j}; \quad \Delta \varphi + \mu \frac{\partial}{\partial t} \text{div} \mathbf{A} = -\rho / \varepsilon \quad (11.2)$$

Как пишется в некоторых учебниках, на выражение в (11.2) в круглых скобках, равное $\left(\text{div} \mathbf{A} + \varepsilon \mu \frac{\partial \varphi}{\partial t} \right)$, мы можем наложить некоторое условие. Таких условий мы можем задать множество. Эта проблема детально не обсуждается. Рассматриваются обычно две калибровки: калибровка Лоренца и кулоновская калибровка.

11.3 Калибровка Лоренца

Мы приравняем содержимое скобки в (11.2) к нулю

$$\text{div} \mathbf{A} + \varepsilon \mu \frac{\partial \varphi}{\partial t} = 0 \quad (11.3)$$

и получим условие калибровки Лоренца. Соответственно, уравнения Максвелла приобретут новую форму:

$$\Delta \mathbf{A} - \frac{\partial^2 \mathbf{A}}{\partial (ct)^2} = -\mu \mathbf{j}; \quad \mathbf{j} = \rho \mathbf{v}; \quad \Delta \varphi - \frac{\partial^2 \varphi}{\partial (ct)^2} = -\frac{\rho}{\varepsilon}; \quad \text{div} \mathbf{A} + \varepsilon \frac{\partial \varphi}{\partial t} = 0 \quad (11.4)$$

Разве из выражения (11.3) *не очевидно*, что потенциалы \mathbf{A} и φ могут быть только запаздывающими?! Они, ведь, описываются волновыми уравнениями!

Не очевидно! А если подумать? Дело в том, что условию (11.3) могут удовлетворять потенциалы, реализующие мгновенное действие на расстоянии. Этот важный момент физики-теоретики пропустили.

Пусть имеется точечный заряд, поля которого реализуют мгновенное действие на расстоянии. Потенциалы \mathbf{A} и φ жестко связаны между собой

$$\mathbf{A} = \varphi \mathbf{v} / c^2 \quad (11.5)$$

Подставляя это выражение в условие Лоренца (11.3) получим уравнение непрерывности для скалярного потенциала

$$\text{div} \mathbf{A} + \frac{1}{c^2} \frac{\partial \varphi}{\partial t} = \text{div} \varphi \mathbf{v} / c^2 + \frac{1}{c^2} \frac{\partial \varphi}{\partial t} = \frac{1}{c^2} (\text{div} \varphi \mathbf{v} + \frac{\partial \varphi}{\partial t}) = 0 \quad (11.6)$$

Используя выражение (11.6) можно из уравнений Максвелла исключить все частные производные скалярного потенциала по времени, например, исключить первую производную $\frac{\partial \varphi}{\partial t} = -\operatorname{div} \varphi \mathbf{v}$ и т.д.

Следует принять во внимание, что для полей точечного заряда $\operatorname{div} \mathbf{v} = 0$, поскольку заряд не деформируется, $\operatorname{rot} \mathbf{v} = 0$, поскольку размеры точечного заряда «нулевые», а также факт, что скорости, ускорения скалярного потенциала во всех точках пространства одинаковы (см. Гл. 6).

Итак, мы показали, что помимо волновых решений (запаздывающие потенциалы) уравнения Максвелла в калибровке Лоренца могут содержать члены с мгновенным дальним действием.

11.4 Корпускулярно-волновой дуализм и поля

Гипотеза де Бройля. Идея об универсальной двойственности корпускулярных и волновых свойств всех объектов природы была впервые высказана Луи де Бройлем (в 1924 году) в качестве гипотезы о волновых свойствах частиц. Мы, опираясь на существование двух ветвей решений уравнения Максвелла, предлагаем сравнить некоторые свойства полей зарядов и свойства полей электромагнитных волн.

Это сравнение корректно, поскольку было найдено строгое решение проблемы электромагнитной массы в рамках уравнений Максвелла (см. Гл.6). В работе [2] было показано, что инерциальная электромагнитная масса обладает всеми свойствами обычной инерциальной массы. В этом смысле поля зарядов и поля электромагнитных волн имеют самостоятельную, независимую природу. Сравнение свойств электромагнитной волны и поля заряда приведено в Табл. 1.

Мы обращаем ваше внимание на принципиальные различия свойств этих электромагнитных полей. Поля заряда описывают инерциальную (электромагнитную) массу, а свойства волны таковы, что она не имеет инерции! Корпускулярно-волновой дуализм есть, очевидно, прямое нарушение принципа логической непротиворечивости научной теории! Электродинамика **протестует** против корпускулярно-волнового дуализма.

И, все же, у меня возникал вопрос: откуда волна «узнаёт» что ей пора «превратиться» в «кувалду-квант», чтобы «долбануть» зазевавшийся электрон и выбить его из атома или поверхности металла?

Таблица 1. Поля зарядов и поля электромагнитных волн (См. Гл. 6)

<p><i>Поля заряда с мгновенным дальнодействием</i></p> <p>Квазистатическая ветвь [2]</p>	<p><i>Поля электромагнитных волн (запаздывающие поля)</i></p> <p>Волновая ветвь [2]</p>
<p>Поля E и H заряда всегда «привязаны» к заряду и не могут существовать без заряда.</p>	<p>После излучения волна распространяется и ее поля E и H уже не зависят от источника излучения.</p>
<p>Магнитное поле заряда зависит от скорости перемещения заряда v. Если заряд покоится, магнитное поле равно нулю.</p>	<p>Магнитное поле волны всегда жестко связано с электрическим полем. Эти поля не могут существовать раздельно.</p>
<p>Электрическое поле заряда обладает <i>инерциальными свойствами</i>, т.е. имеется электромагнитная масса (масса покоя), импульс и кинетическая энергия.</p>	<p>Плотности энергии электромагнитной волны <i>нельзя поставить в соответствие</i> плотность инерциальной массы. Плотность массы покоя электромагнитной волны всегда <i>равна нулю</i>.</p>
<p>Скорость перемещения полей заряда всегда равна скорости движения заряда и может быть равна нулю.</p>	<p>Скорость перемещения электромагнитной волны в свободном пространстве постоянна и всегда равна скорости света <i>c</i>.</p>
<p>Связь между электромагнитной массой, электромагнитным импульсом описывается законом Умова.</p>	<p>Связь между плотностью энергии и плотностью импульса электромагнитной волны определяется законом сохранения Пойнтинга.</p>

11.5 Кулоновская калибровка

Вернемся к выражению (11.2).

$$-\Delta \mathbf{A} + \text{grad} \left(\text{div} \mathbf{A} + \varepsilon \mu \frac{\partial \varphi}{\partial t} \right) + \varepsilon \mu \frac{\partial^2 \mathbf{A}}{\partial t^2} = \mu \mathbf{j}; \quad \Delta \varphi + \mu \frac{\partial}{\partial t} \text{div} \mathbf{A} = -\rho / \varepsilon$$

Наряду с калибровкой Лоренца, иногда (особенно в квантовой теории поля) пользуются другой так называемой кулоновской калибровкой, при которой $\text{div} \mathbf{A} = 0$. При этом условия уравнения для потенциалов приобретают вид:

$$\Delta \mathbf{A} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \mathbf{A}}{\partial t^2} = -\mu \mathbf{j} + \frac{1}{c^2} \frac{\partial \text{grad} \varphi}{\partial t}; \quad \Delta \varphi = -\rho/\varepsilon \quad (11.7)$$

Очевидно, что выражение (11.7) описывает волновой (запаздывающий) **векторный потенциал** и мгновенно действующий **скалярный потенциал**. Но **догматическая традиция**, согласно которой решение уравнений Максвелла не зависит от выбора калибровки, заставляет профессоров физики выдумывать фантастические объяснения. Левич В.Г. пишет [3]:

«При кулоновской калибровке скалярный потенциал φ определяется распределением зарядов так, как будто бы они покоились. Само собой разумеется, напряженности полей \mathbf{E} и \mathbf{H} , найденные из решений уравнений для потенциалов с кулоновской калибровкой и калибровкой Лоренца, совпадают.»

Выражение: «как будто они покоились», (хотя заряды движутся (!)), как раз и отражает мгновенное действие, поскольку никакого «запаздывания» при движении заряда такие поля не испытывают. Электрическое поле скалярного потенциала движется синхронно с зарядом. Левич В.Г. боится назвать кошку кошкой.

И, само собой разумеется, Левич В.Г. подменяет истину мифом в угоду существующим предрассудкам. Догматикам кажется, что с математической точки зрения здесь все корректно, и обе калибровки выглядят с точки зрения существующего формального доказательства совершенно равноправными.

Это иллюзия, поскольку в «доказательствах» не используется явный вид зависимости функций от координат и времени. Вот классический пример – задача об излучении бесконечно тонкого диполя Герца. В рамках калибровки Лоренца эта задача решается элементарно. Но в кулоновской калибровке вы не получите решения, поскольку интегралы расходятся!

Про талантливую ученого П. Дирака рассказывают, что он тоже не избежал влияния общественного мнения о «равноправии» калибровок уравнений Максвелла. Он начал строить квантовую теорию поля, опираясь на калибровку Лоренца.

Но этот путь оказался нереализуемым по тривиальной причине. Энергия (равно масса) электрических зарядов оказалась **отрицательной!** По этой причине он использовал кулоновскую калибровку. Он опирался на ошибочное утверждение об эквивалентности калибровок уравнений Максвелла. Наличие

двух ветвей разрушает ошибочность «доказательства эквивалентности». Вот откуда «растут ноги» у «квантовой запутанности»!

11.6 Гениальный фокус-покус!

Фотоэффект. Фотоэффект был открыт Герцем 1887 г. В 1888 – 1890 гг. фотоэффект исследовался Столетовым, который установил *три закона фотоэффекта*. Фотоэффект был объяснен в 1905 г. А. Эйнштейном (за что в 1921 г. он, благодаря номинации шведского физика Озеена, получил Нобелевскую премию) на основе гипотезы М.Планка о квантовой природе света.

Эйнштейн показал, что все закономерности фотоэффекта легко объясняются, если предположить, что свет поглощается такими же порциями $\bar{h}\omega$ (квантами), какими он, по предположению Планка, испускается. По мысли Эйнштейна, энергия, полученная электроном, доставляется ему в виде кванта $\bar{h}\omega$, который усваивается им **целиком**. Часть этой энергии, равной работе выхода A , затрачивается на преодоление потенциального барьера. Остаток энергии равен кинетической энергии E_k электрона, покинувшего вещество.. В этом случае должно выполняться соотношение

$$\bar{h}\omega = \frac{1}{2}mv^2 + A$$

Это выражение называется *формулой*

Эйнштейна.

Попробуем разобраться в сути объяснения. По мысли Эйнштейна и Планка фотон, имеющий энергию $\bar{h}\omega$, обладает свойствами частицы. Следовательно, для него должны выполняться все законы сохранения. Обсудим формулу Эйнштейна.

По форме мы имеем дело с обычным законом сохранения энергии. В механике и электродинамике существуют также другие законы сохранения. Коль скоро мы опираемся на корпускулярно-волновой дуализм, мы должны допустить, что световой квант обладает не только энергией, но и механическим импульсом. Мы проведем *честный анализ*, который учитывал *бы закон сохранения импульса*.

Для простоты мы будем считать, что начальная скорость электрона равна нулю. В первые мгновения после взаимодействия со световым квантом электрон получает энергию и импульс. Однако в первые мгновения он только начинает движение и еще не начал преодолевать потенциальный барьер работы выхода, т.е. не успел потерять полученную энергию. Для этого момента времени мы запишем законы сохранения.

1 Закон сохранения энергии. Слева энергия до взаимодействия объектов, справа энергия электрона после поглощения целого кванта.

$$hv + mc^2 = m^* \left(c^2 + \frac{1}{2} v^2 \right) = \left(m + \frac{E}{c^2} \right) \left(c^2 + \frac{v^2}{2} \right) \approx mc^2 + E + mv^2/2 \quad (11.1)$$

где: $m^* = m + \frac{E}{c^2}$ - масса электрона с учетом поглощенной энергии, E - **потенциальная** энергия, полученная за счет поглощения кванта, $v \ll c$.

В результате получаем $hv = E + mv^2/2$ (11.2)

2 Закон сохранения импульса. Будем считать, что до соударения вектор скорости электрона равен нулю. После соударения кванта и электрона направления вектора скорости электрона совпадают.

$$\frac{hv}{c} + 0 = m^* v = \left(m + \frac{E}{c^2} \right) v \quad (11.3)$$

Можно предположить, что поглощенная энергия E мала по сравнению с mc^2 ($E \ll mc^2$). Нетрудно найти скорость электрона после поглощения кванта.

$$v = \frac{hv}{mc} \quad (11.4)$$

Возвращаясь к выражению (11.2), мы видим, что $E \approx hv$. Практически вся энергия кванта превратилась в запасенную электроном **потенциальную энергию!**

Но допустим, что энергия кванта электроном не превращается в потенциальную энергию, т.е. $E = 0$. Энергия кванта должна преобразоваться в **кинетическую энергию** электрона. В этом случае мы имеем систему из двух уравнений

$$hv = mv^2/2 \quad \text{и} \quad \frac{hv}{c} = mv. \quad (11.5)$$

Из нее следует, что $v = 2c$. Это абсурд! Следовательно, при поглощении кванта волны **масса электрона возрастает** за счет превращения почти всей энергии кванта в потенциальную энергию. Кинетическая энергия электрона мала, поэтому электрон не сможет преодолеть энергию потенциального барьера. Очевидно, объяснение фотоэффекта Эйнштейна некорректно. Даже если происходит столкновение под углом и часть энергии кванта уходит, противоречие сохраняется. Объяснение должно опираться на иную модель

взаимодействия поверхностных электронов металла и виртуальных зарядов Тесла с электромагнитными волнами.

Одесситы сказали бы с юмором: «И за эту «хохму» Эйнштейн получил Нобелевскую премию? Что б я так жил!».

11.7 «Природа дифракции» частиц

Чтобы сопоставить явления, присущие волнам и частицам мы проведем сравнение колебаний в объемном резонаторе и свободные колебания консервативной системы, состоящей из нейтральных частиц, находящейся в замкнутом объеме. Частицы движутся в этом объеме и испытывает упругие соударения между собой и со стенками объема.

Резонатор. Допустим, что мы подали внутрь резонатора энергию в виде короткого СВЧ импульса с широким спектром. В резонаторе при отсутствии потерь энергии установится стационарный режим колебаний. Но режим не будет носить случайный характер. В резонаторе установятся колебания различных типов с определенными амплитудами.

Электрическое поле можно записать в виде:

$$\mathbf{E} = \sum_{l,m,n} \mathbf{E}_{l,m,n}(r, \varphi, z) \cos(\omega_{l,m,z}t + \phi_{l,m,z}) \quad (11.6)$$

где: $\mathbf{E}_{l,m,n}$ - амплитуда собственного колебания типа $TE_{l,m,z}$ или $TM_{l,m,z}$, $\omega_{l,m,z} = 2\pi F_{l,m,z}$, $F_{l,m,z}$ - частота соответствующего типа колебания, $\phi_{l,m,z}$ - начальная фаза соответствующего типа колебания.

Таким образом, мы имеем **дискретный** спектр собственных колебаний. Частоты собственных колебаний **не зависят** от амплитуды, возбуждающего колебания, а определяются параметрами объемного резонатора.

Замкнутая система частиц. Рассмотрим теперь объем с движущимися внутри частицами. Пусть мы в него поместили порцию воздуха из N движущихся с разными скоростями частиц. Частицы двигаются, упруго сталкиваются между собой и со стенками. Кажется, что такие столкновения приведут к тому, что движение частиц скоростям станет носить случайный характер, и их движение будет подчиняться максвелловскому распределению частиц по скоростям. Такой предрассудок прочно «застрял» в умах теоретиков.

Что же имеет место на самом деле? Хотя мы считаем все частицы одинаковыми, мы их пронумеруем и обозначим скорость каждой частицы. Поскольку все соударения являются абсолютно упругими, должен иметь место закон сохранения кинетической энергии частиц

$$E = \sum_{0 \leq k \leq N} m_k \frac{v_k^2}{2} \quad (11.7)$$

где: m_k – масса k -частицы, v_k – скорость k -частицы.

Система частиц, как уже говорилось, является *линейной замкнутой консервативной системой*. Как следует из механики таких систем, движение частиц в ней будет детерминировано, т.е. *не будет* носить случайный характер. В системе возникнут *собственные колебания*. Такие колебания в механике именуется *нормальными колебаниями*.

Частотный спектр колебаний будет детерминирован, а величины амплитуд на частотах нормальных колебаний будет зависеть *только от начальных условий*. В каждом из нормальных колебаний системы могут принимать участие сразу несколько частиц, а любая частица может принимать участие сразу в нескольких собственных колебаниях системы.

Интересно отметить, что при одной и той же суммарной кинетической энергии частиц величины амплитуд собственных колебаний (распределение энергии по собственным частотам) будут зависеть от начальных условий.

Напрashaивающаяся аналогия между резонатором и замкнутой системой частиц не может служить «доказательством» корпускулярно волнового дуализма. Внешнее сходство еще не предполагает внутреннего единства. Именно «подобие» внешних проявлений послужило причиной, укрепившей идею «корпускулярно-волнового дуализма». «Подобие» как бы «подтверждало» идею дуализма. Другой причиной было отрицание мгновенного действия на расстоянии.

Дифракция электрона на двух щелях. Еще один «шедевр». В учебниках и в пособиях этот пример рассматривается как реализация «волновых» свойств электронов. Такой пример есть чрезвычайно упрощенная модель для объяснения особенностей. Итак, электроны последовательно подлетают к двум отверстиям и проходят сквозь одно из отверстий. На экране, расположенном за щелями, возникает дифракционная картина. Ее истолковывают как «подтверждение» волновых свойств частицы.

1. Сама постановка задачи для малограмотных. Невозможно для электрона изготовить сплошной экран с двумя щелями *принципиально*. Любое вещество состоит из молекул, между которыми имеются «щели», размеры которых много больше размеров атома или, тем более, электрона.

2. Для того, чтобы электрон мог «интерферировать» сам с собой, у него должно наступить «раздвоение личности». «Раздвоение личности» это по мнению теоретиков есть превращение инерциальной частицы в «волну». Теоретики об этом красочно говорят, но объяснить подобное явление, не в состоянии. У них нет даже модели для описания.

3. Реально каждый электрон взаимодействует с полями ионной решетки. Мы знаем весьма мало об этих полях (см. Гл.10). Достаточно напомнить закон Кулона, действие которого на весьма малых расстояниях нам совершенно не известно.

Физики не знают философии. Мы не раз сталкиваемся с фактом, когда явление отождествляется с сущностью. Этим «болел» А. Эйнштейн и др. Это же неумение *отличить сущность от явления* тоже характерно для молодых последователей.

Допустим, возникает картина, напоминающая «дифракцию» при у рассеянии атомами электронов. Это явление! Но его тут же интерпретируют как «подтверждение» корпускулярно-волнового дуализма.

Этот метод аналогии (без раскрытия сущности) характерен для догматиков. На самом деле взаимодействие электронов с полями кристаллической решетки приводит к своеобразному характеру их рассеяния. Появляются «запрещенные зоны», куда электронам невозможно попасть. Мы видим, что никаких прямых экспериментов, подтверждающих корпускулярно-волновой дуализм нет. Есть похожие явления, но они не позволяют получить однозначного подтверждения.

11.8 Научное общество и мир животных

Мыслим и сравниваем. Отсутствие теории познания и критериев рождает разброд в среде ученых. Решения выбираются стихийно. Признаком «заболевания» научного сообщества является **догматизм**. Догматизм опирается на *веру* в абсолютную правильность научной идеи, мнения авторитета и т.д. Главным принципом догматика является *слепая вера*. Главный принцип настоящего ученого – *сомнение*.

Всем, кто обнаруживал ошибки, пытался их устранить и отстоять истину, пришлось не сладко и, главное, без успеха. Здесь невольно напрашивается аналогия, опирающаяся на личный опыт и опыт коллег. Если вы видели, как пасут отары овец, то обратили внимание на собак, охраняющих стадо. У них

свои функции. Но вы, наверняка, *не обратили* внимания на то, что в каждой овечьей отаре имеется козёл-вожак.

Эта традиция уходит своими корнями вглубь веков. Более того, козёл, возглавляющий стадо овец, встречается даже в фольклоре. Суть такова, что даже *самый глупый козёл умнее самого умного барана*. Бараны начисто лишены лидерских качеств и предпочитают тупо ходить «в толпе». Как итог, овцы разбредаются кто куда.

Другое дело - козёл. В нём заложена *тяга к лидерству*. Козел с удовольствием берет на себя роль вожака, а овцы, признавая в нём главного, идут за ним куда угодно. В том числе на стрижку и даже на убой. Когда-то на мясокомбинатах держали специального козла, который отправлялся в цех убоя животных и бараны доверчиво шли за ним, хотя пугались шума и запаха крови. Такого узко профильного специалиста называли "*козел-провокатор*". Естественно, что сам он оставался цел и невредим.

Теперь мы можем сделать еще шаг. Вы считаете, что поведение членов современного научного сообщества сильно отличается от поведения особей в отаре?

Нет, не очень. История подтверждает этот тезис. В любом человеческом сообществе (государство, наука, религия и т.д.) при возникновении кризиса всегда найдутся лидеры-вожаки («козлы»). Будут и те, кто за ними слепо последует («бараны»). Не случайно вы, например, слышите о возникновении религиозных сект (Пятидесятники, «Свидетели Иеговы», Белое Братство, и др.).

Как напоминает поведение членов отары поведение ученых в научном сообществе! У большинства ученых, не знакомых с теорией познания и не выработавших для себя критериев оценки реальности, всегда стоит проблема выбора: *«Какое решение правильное, а какое ошибочное?»*. Если отбросить личные моменты, то существует два субъективных способа определить свое решение или научный выбор.

Первый путь: *«Я действую, как и все! Все не могут ошибаться!»*. Это значит – плыть по течению. **Второй путь** опирается на *точку зрения избранного Авторитета*. Следуя мнению авторитета, ученый определяет свои решения. Без этого авторитета человек слеп в своих решениях.

Для такого ученого цитирование мнения авторитета есть *доказательство правильности* точки зрения, примитивное *желание спрятаться за его авторитет*. Но ведь цитата не доказательство, а обычная иллюстрация! Не зря в

Библии есть запись: «Не сотвори себе кумира!». Оба способа определения решения субъективны.

Что касается самого Авторитета, он уверен в своем мнении и альтернативные токи зрения он отклоняет. Так Авторитет превращается в догматика («козла»), ведущего за собой учеников («баранов»).

Базис и надстройка. Наука состоит из базиса и надстройки.

Базис имеет две части. **Первая часть** – обобщение исторического опыта, т.е. концентрат исторической общечеловеческой практики. Говоря научным языком, первая часть есть **Теория Познания** и выработанные ею **Критерии**, позволяющие объективно отделить истину от заблуждения. **Вторая часть** – экспериментальная и производственная деятельность. Кумулятивный эффект всегда опирается на базис.

Надстройка – связана непосредственно с сиюминутной мыслительной теоретической деятельностью. Она нацелена на объяснение результатов экспериментов.

Если базис имеет свойство накапливать опыт и сохранять его (кумулятивный эффект), то надстройка, т.е. теория, - легко изменяемая, подвижная часть знания. По мере развития базиса и появления новых знаний надстройка совершенствуется, а иногда полностью сменяется новой.

Роль Теории Познания. Не нужно особенно напрягать воображение, чтобы представить себе современное научное общество теоретиков. Оно, фигурально выражаясь является стадом «баранов» (не в обиду будет сказано), которые толпами бродят за именитыми «козлами». Каждый «козел» развивает и проводит в жизнь научную идею, ценность которой пытается подкрепить результатами экспериментов. Здесь важную роль играет вера в собственную непогрешимость и амбиции.

Современное общество теоретиков деградировало **без теории познания**. Оно утратило прежний смысл научных исследований. Не поиск научной истины, а утилитарная *защита диссертации, получение ученых степеней и званий и материальное благополучие* становятся главной движущей силой. Истина отступает на второй план. Единичные попытки исправить ошибочные положения теории наталкиваются на догматизм «ученых козлов», окруженных единомышленниками – «баранами».

Если сравнивать ученых с путешественниками, то для них теория познания – «карта местности», а «критерии научности» - своеобразный компас. Я полагаю,

что по мере *овладения теорией познания*, в среде ученых будет все меньше и меньше «козлов» и «баранов».

В этом смысле я высоко ценю и низко кланяюсь экспериментаторам и предпочитаю их многим теоретикам. В отличие от теоретиков, которые оборвали связь с матерью наук – философией (теорией познания), у экспериментаторов есть мощный метод, позволяющий найти правильный результат (положительный или отрицательный). Этот метод имеет название *«метод проб и ошибок»*. Иногда его именуют методом *«ползучего эмпиризма»*.

Я не агитирую ученых тут же включить и использовать теорию познания в арсенал своей научной практики. Это их выбор. Но любое невежество, даже философское, не может служить аргументом в научном споре.

Выше мы «поскребли» шерсть у корпускулярно-волнового дуализма. Есть еще ряд интересных тем, например, о физическом смысле пси-функции, о детерминизме и индетерминизме, о вторичном квантовании и т.д. Это все впереди. Однако, корпускулярно-волновой дуализм, который служит основой КМ и КЭД, мы слегка расшатали. Приведу любопытную реплику Д.К. Жарикова [4] на статью [5]:

«Я думаю, что все проблемы в связи с попытками интерпретаций квантовой механики, начинаются именно с попыток обсуждения корпускулярно-волнового дуализма ... В КМ нет частиц, в КМ нет волн... квантовая механика описывает квантовомеханические объекты... Квантовомеханический объект - это совершенно другая сущность, не сводимая к классическим представлениям ... эта сущность описывается векторами линейного пространства ... её характеристики описываются операторами этого пространства ... Сами же свойства не сводимы к обычным классическим, хотя эти сущности объективны и реальны... просто не даны нам в непосредственных ощущениях, нет у нас таких органов чувств ... Нам надо просто познавать их и привыкать к их существованию ... их свойства и описываются дисциплиной».

Как справедливо писал В.И. Ленин: «Материя исчезла, остались одни уравнения». Это уже шаг к скрытому агностицизму: материю и физическое объяснение явлений мы подменяем операторами и формулами.

Историческая аналогия. Вновь напрашивается аналогия с событиями истории. Наполеон вторгся со своей армией в Россию, заставив Российскую

армию оставить Москву. Беда Наполеона была в том, что коммуникации были практически разорваны, и он остался без поддержки.

Примерно то же самое произошло в конце 19 века. Стремясь к новым открытиям, ученые того времени игнорировали классические теории (базу науки). Направив все силы на «передовой фронт» (квантовые теории, теорию атомного ядра, теорию элементарных частиц, ОТО и др.) они оставили в «тылу» ряд незавершенных проблем. Одна из проблем – проблема электромагнитной массы – показала, что гипотеза о корпускулярно-волновом дуализме порочна и не отвечает природе вещей. Другая проблема – парадоксы сто – направила развитие релятивистских теорий (механика, электродинамика и др.) в ложном направлении. Сколько сил, средств и времени потрачено на бесполезную разработку проблем ОТО («Большой взрыв», «темная материя» и др.)!

Экспериментаторы сделали огромную работу по выявлению связей и закономерностей в микромире. Но «козлы-теоретики», игнорируя теорию познания, до сих пор упорно строят математическую Вавилонскую башню, исходя из субъективных пристрастий. Они верят в свою непогрешимость и не понимают, что такая громоздкая конструкция не имеет прочного фундамента без опоры на классические теории и развалится.

Свое слово должна сказать термодинамика со своими «тепловыми взаимодействиями» на атомном и молекулярном уровне. Без учета тепловых взаимодействий квантовые теории выглядят неполноценными (ущербными).

Выход один. Нужно, честно признать ошибки и, «подобно Наполеону оставившему Москву», вернуться к пропущенным и нерешенным проблемам физики. Теории не любят разрывов и внутренних противоречий.

Литература

(Символом * помечена дополнительная литература)

1. О.Д. Хвольсон. 1897. Курс физики, Том 1. Избранное. (Конструктивны механики и измерения), с.1 – 36. Издание К.Л. Риккера,
2. Chubykalo A., Espinoza A., Kuligin V., and Korneva M.. (2019). “Once again about the Problem “4/3”.” International Journal of Engineering

Technologies and Management Research, 6(6), 178-196. DOI:
10.5281/zenodo.3271356.

* В.А. Кулигин, М.В. Корнева, А. Чубыкало, А. Эспиноза 2019. Проблема «4/3». <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001g/4093-kk.pdf>

* В.А. Кулигин, М.В. Корнева, Г.А. Кулигина .2017 Электромагнитная масса заряда. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001f/3508-kkk.pdf>

* В.А. Кулигин, М.В., Корнева, Г.А. Кулигина. 09.2018 «Механические» основы уравнений Максвелла. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001f/3788-kkk.pdf>

3. Левич В.Г. 1962. Курс теоретической физики. Т.1. – М.:«ФИЗМАТГИЗ»,

4 Реплика Жарникова. .2016. http://www.physics-online.ru/php/paper.phtml?jrnid=pu&paperid=3705&option_lang=rus

5 М.А. Попов. 2003. В защиту квантового идеализма, УФН , 2003, 173 (12),1382-ё384.

FOR AUTHOR USE ONLY

12. Заключение (О кризисе науки)

Краткий исторический обзор. «Кризис физики», как его назвал А. Пуанкаре, начался не на границе 19-20 веков, а гораздо раньше. В 1543 г. была опубликована книга Н. Коперника *«De revolutionibus orbium coelestium»* (лат.), с которой началось развитие материалистического мировоззрения в науке. Стихийный материализм в естествознании преобладал до начала - середины 19 века, пока ученые не столкнулись с трудностями в познании истины с позиции философии. На смену материализму в науке пришел «позитивизм» (О. Конт, середина 19 века). Отсюда начинаются главные, *на наш взгляд*, «беды» науки. Незадолго до этого возникла термодинамика, а чуть позже МКТ.

Если выразаться простым языком, то суть позитивизма (любого!) заключена в его лозунге: *«Наука – сама себе философия!»*. Конт противопоставил положительное (научное) знание *спекулятивной* (в худшем смысле) философии. Из тезиса следует, что любая научная теория формирует *свою собственную теорию познания* и опирается на нее в процессе своего развития. Ученый не ограничен в творчестве внешними мировоззренческими рамками и может выдвигать любые идеи. Такие теории могут находиться в логическом противоречии друг с другом. Более того, в самих теориях могут быть логические противоречия, если они в теории постулированы. Это упрощенное, хотя и вульгарное объяснение сути позитивизма.

Концепция Конта оказалась ядом для науки. Философы-позитивисты вынуждены были *подгонять основы своей философии* под новейшие теории, пренебрегая историческим человеческим опытом. Это позволяло ученым сравнивать работу философов-позитивистов с работой жриц древнейшей профессии.

Историческая обстановка в мире за период до 20 столетия развивалась стремительно:

- - бурное развитие техники требовало научных и инженерных кадров;
- - выросла роль образования, что резко увеличило число людей, занимающихся научными исследованиями;
- - наука пополнилась молодыми учеными, которые не имели достаточного опыта, но были самонадеянны, имели творческие амбиции и завышенную самооценку;

- - вместе техническим прогрессом совершенствовалась приборная база и техника эксперимента;
- - резко возросло количество экспериментальных открытий, требовавших объяснения.

К концу 19 века благодаря экспериментальным исследованиям скопилось множество новых результатов, не объяснимых с позиции классических теорий. Возникли теоретические противоречия между точками зрения внутри научного сообщества. Например, яростная научная борьба противников и сторонников мгновенного действия на расстоянии и близкодействия стала бескомпромиссной. В результате произошел раскол в научном сообществе. Диалектика помогла бы найти решение, ограничив области применения обоих принципов. Но, как писал В.И. Ленин в известной книге «МАТЕРИАЛИЗМ И ЭМПИРИОКРИТИЦИЗМ»: *«ученые не знали диалектики»*. Сторонники близкодействия одержали верх в научном споре.

Именно тогда возникло ошибочное мнение о том, что классические теории «устарели», что эти теории «пройденный этап», «анахронизм», и только новейшие теории способны к развитию. Причину нашли в мгновенном действии на расстоянии.

В тот период «наука» сделала *«шаг вперед»*. Помог позитивизм. Одна нога науки еще стояла на фундаменте *классических теорий*, другая после «шага» вперед *«вляпалась»* в противоречия. По словам одного покойного академика:

« ... у молодых ученых в то время была надежда, что новейшие теории помогут устранить противоречия в классических теориях. Но этим мечтам не суждено было сбыться. Новые теории сами оказались в трудном положении, причем трудности новейших теорий имели классические корни».

Таким образом, «рывок» был стратегически и философски необоснованным и *«научные штаны лопнули»*. Их нельзя «сшить», используя «сумасшедшие гипотезы» или подменяя объяснения жонглированием математическими операторами и тензорами. Конечно, сейчас остались те, у кого воспитали почитание к СТО, ОТО, к квантовым теориям. Это не только традиционная ностальгия о прошлом, но и *признак догматизма*.

Сейчас модно искать решения, используя гранты. Эта система хороша только для небольших задач, имеющих тактическое значение. Например, она хороша для целевых исследований экспериментального характера и др. Она не

пригодна для стратегического анализа ошибок в теории и для анализа путей развития науки. Здесь нужны общенаучные (философские) подходы и критерии.

Возьмем, к примеру, корпускулярно-волновой дуализм. Это типичное логическое противоречие. «Растянем» время и посмотрим процесс «окаменения» волны в замедленной форме. Современная физика не способна описать этот процесс. Как, например, волна, не имеющая инерции, может «приобрести» инерциальные свойства? Объяснение отсутствует. Есть лишь ссылка, что это-де «*другой мир*»! Абсурд? Да, но это шаг к агностицизму, к отрицанию возможности познания истины.

Тот же нонсенс при описании «превращения» частицы в волну. Только политики умеют на лету лихо переобуваться. Природа не обманывает, и ученые тоже не должны заниматься самообманом, принимая кажущееся за действительное. Ссылки, что мы имеем дело с «*иным миром со своими законами*», которые не поддаются «*обыденному сознанию и логике*» путь к агностицизму.

Есть три актуальных проблемы.

Первая проблема – проблема исправления многочисленных ошибок.

Вторая проблема - проблема теплоты (как вида материи, энергии и взаимодействия). От ее решения зависит развитие *термодинамики, химии, физики твердого тела, и ревизия квантово-механических представлений.*

Третья проблема – проблема критериев истины. Очень не хочется, чтобы читатель находился под влиянием недобросовестного «козла», который может завести его на «скотобойню» или в болото. Читателю нужен «компас». Таким компасом могут служить *критерии истины.*

Научные итоги. Теперь перечислим те главные ошибки, которые были обнаружены при анализе физических теорий.

1. **Анализ уравнений Максвелла** показал, что имеет место две независимые ветви решений: ветвь квазистатических решений (квазистатическая электродинамика) и ветвь волновых решений (волновая электродинамика).

2. **Квазистатическая электродинамика**, как и классическая механика, опирается на мгновенное действие на расстоянии. В рамках ее оказалось возможным объяснить парадоксы и магнитные взаимодействия без

противоречий. Более того, было найдено строгое решение проблемы электромагнитной массы и решения других проблем.

3. **Волновая электродинамика** – независимая ветвь электродинамики, описываемая запаздывающими потенциалами. Опираясь на нее был найден ряд неизвестных явлений. Например, было обнаружено, что существует помимо известной электронной проводимости проводимость, обусловленная виртуальными зарядами (зарядами без инерции). Фактически обнаружена поверхностная сверхпроводимость металлов при обычных условиях. Эксперименты подтвердили наличие виртуальных зарядов.

4. **Модифицированное преобразование Лоренца.** Анализ парадоксов Специальной Теории Относительности позволил выявить в рассуждениях А. Эйнштейна ошибку, связанную с незнанием отличий между явлением и сущностью. Ошибка Эйнштейна в том, что он явление интерпретировал как сущность. Исправление ошибки позволило избавиться от противоречий и заменить преобразование Лоренца родственным ему модифицированным преобразованием. При переходе наблюдателя из одной инерциальной системы в другую эффектов «сжатия масштаба» и «замедления времени» не существует. Пространство является общим для всех инерциальных систем отсчета, а время для них едино. Мы возвращаемся к классическим пространственно-временным отношениям. Использование преобразования Лоренца и модифицированного преобразования снимает запреты на любые сверхсветовые скорости.

5. **Релятивистская механика и электродинамика.** Анализ вариационного принципа (релятивистского принципа наименьшего действия) показал, что построенный в 4-пространстве Минковского интеграл действия (функционал) не имеет экстремумов. Те «релятивистские уравнения движения», которые были получены на его основе, неоднозначны и не имеют к принципу наименьшего действия никакого отношения. Удивительно, что А. Пуанкаре не увидел этого математического безобразия.

6. **Теория ускорителей.** Модифицированное преобразование – преобразование Лоренца, в котором наблюдаемая скорость v (явление) заменена реальной скоростью объекта V . Эти скорости связаны весьма простым соотношением $V = v / \sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2}$. Легко видеть, что теория современных ускорителей элементарных частиц не отражает реальность и должна быть пересмотрена. Дело не только в формальной замене одного

вектора скорости другим. Дело в том, что также необходим *новый принцип наименьшего действия* (пункт 5), на основе которого будут получены не только новые уравнения движения, но и новые энергетические соотношения. Последнее повлечет за собой изменение теории элементарных частиц и изменения в других теориях.

7. **Природа гравитации.** Еще одна проблема была рассмотрена. Речь идет о фактическом содержании принципа **эквивалентности** инертной и гравитационной масс. У Эйнштейна, как бы он ни объяснял, принцип эквивалентности полностью аналогичен понятию «тождественность», т.е. одинаковость. Признавая количественное равенство масс, он, тем самым, признавал и их качественное совпадение. Мы показали, развивая идеи английского ученого Дж. Дж. Томсона об электромагнитной природе материи, что гравитацию с успехом и без противоречий можно рассматривать как квадратичный эффект квазистатической электродинамики. Исчезает необходимость в сомнительных «черных дырах», «темной материи» и т.д., которыми теоретики гравитации любят пугать обывателя.

8. **Явления термодинамики.** Очень неожиданными для нас оказались результаты в термодинамике. Во-первых, мы показали, что МКТ предсказывает неверные результаты. Речь идет не только о количественных соотношениях, но и об интерпретации физических явлений. Во-вторых, было показано, что тепло – самостоятельная форма энергии и не связана с электромагнитным излучением. Тепловая внутренняя энергия атомов и молекул влияет на взаимодействие частиц, как и электромагнитные поля. Это влияние следует учитывать при описании взаимодействия частиц. Здесь пока много «темных пятен» и нужны экспериментальные исследования. Но ряду явлений удалось дать удовлетворительное качественное объяснение.

9. **О корпускулярно-волновом дуализме.** Эта проблема является наиболее значимой в наших исследованиях. Но ее решение было бы невозможно без тех больших и широких предварительных исследований, проведенных за 40 лет работы исследовательской группы «АНАЛИЗ». Мы показали, что корпускулярно-волновой дуализм отвергается классической электродинамикой. Образно говоря, «квантовый ТИТАНИК» застрял в трясине противоречий. Будучи лидером (вместе с ОТО) в области фундаментальных исследований, он фактически затормозил своими гипотезами развитие остальной физики. Ученые «козлы» загнали «ТИТАНИК» в болото, из которого ему уже без больших потерь не выйти. По

крайней мере, свою опору - «корпускулярно-волновой дуализм» - он потерял навсегда.

В заключении напомним прозорливые слова материалиста Ф. Энгельса о том, что *материалистическая философия подобна капризной даме; она мстит естествознанию задним числом за то, что последнее покинуло ее.*

FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY

**More
Books!**



yes
I want morebooks!

Buy your books fast and straightforward online - at one of world's fastest growing online book stores! Environmentally sound due to Print-on-Demand technologies.

Buy your books online at
www.morebooks.shop

Покупайте Ваши книги быстро и без посредников он-лайн – в одном из самых быстрорастущих книжных он-лайн магазинов! окружающей среде благодаря технологии Печати-на-Заказ.

Покупайте Ваши книги на
www.morebooks.shop

KS OmniScriptum Publishing
Brivibas gatve 197
LV-1039 Riga, Latvia
Telefax: +371 686 20455

info@omniscryptum.com
www.omniscryptum.com

OMNIScriptum



FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY