

## 14. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С начала XX века физика как точная фундаментальная наука и, возможно, как философское мировоззрение после некоторых колебаний вступила на путь отказа от привычных, проверенных многими десятилетиями, принципов классического описания природных явлений. "Виновником" такого поворота событий все физики - современники, да и последующие историографы естественных наук называют Макса Планка (1858 - 1947), называют и точную дату рождения *квантовой механики* - 14 декабря 1900 г., когда Планк на заседании Немецкого физического общества попытался обосновать свою "счастливо угаданную интерполяционную формулу", описывающую спектр излучения абсолютно черного тела [1,61].

Задача, стоявшая перед Планком, заключалась в том, чтобы вычислить энтропию введенного им ансамбля гармонических осцилляторов. Метод решения подобных задач был разработан в 1872 г. Л. Больцманом, который связал энтропию физической системы с вероятностью ее состояния и доказал статистический характер второго начала термодинамики, дав ему свою формулировку, чем был нанесен удар идеалистической гипотезе тепловой смерти Вселенной [60]. Первая работа Планка по теории излучения была опубликована в 1899 г., когда он еще не был знаком с интерпретацией энтропии как меры беспорядка в сложной системе [61].

Обращает на себя внимание тот факт, что при теоретическом рассмотрении данной задачи не предпринимается особых попыток более детально проследить путь миграции электромагнитной энергии от поля излучения к электронам атомов и затем от атомов в излучающую полость абсолютно черного тела. Поэтому вывод формулы для спектра излучения, предложенный Планком, был встречен научной общественностью без особого энтузиазма. Сам Планк вначале не считал свой подход в решении данной задачи каким-то особым вкладом в теоретическую физику, кроме, правда, новой фундаментальной константы  $h$ , которую он ввел в теорию.

Предложенная теория не привлекала внимания ученых по крайней мере до 1905 г., т.е. до тех пор, пока А. Эйнштейн не высказал "революционную" идею об использовании *кванта действия* для интерпретации закономерностей фотоэффекта.

И вот здесь-то, пожалуй, и находятся истоки если не сплошной "революционной" мистификации в физике, то, по крайней мере,

некоторых вполне устоявшихся мифов, которые сохранили свою живучесть и по настоящее время.

Справедливости ради следует заметить, что до этого А. Эйнштейн как физик ничем не выделялся [2]. В 1905 г. он был еще никому не известным мелким служащим - «техническим экспертом третьего класса» патентного бюро в швейцарском городе Берне. Хотя он уже и напечатал несколько научных статей (посвященных, кстати сказать, тоже проблемам термодинамики), на него смотрели как на человека, «не подающего особых надежд». В гимназии он учился неважно, физику изучал не в каком-нибудь знаменитом университете у прославленных профессоров, а в скромном Цюрихском политехническом институте; он не был связан ни с одной физической школой, никто им не руководил, не помогал выбрать дорогу. «До тридцати лет, - вспоминал он потом, - я не видел настоящего физика».

И вот случилось невероятное: в 1905 г. «Annalen der Physik» публикует пять статей Эйнштейна, в том числе о квантовой теории света - «Об одной точке зрения, касающейся возникновения и превращения света» и «К электродинамике движущихся тел». Первая статья была посвящена квантовой теории света и, как полагают в научном мире, именно она явилась началом квантовой теории излучения. В ней был сформулирован квантовый закон Эйнштейна для фотоэффекта (уравнение фотоэффекта было открыто Ф. Ленардом еще в 1902 г.) Второй параграф этой статьи назывался «О планковском определении элементарных квантов».

Эйнштейн выдвигал удивительно простую теорию, согласно которой свет не только излучается и поглощается в виде квантов, но и состоит из дискретных, уже неделимых далее порций - квантов света, т.е. частиц, позднее (лет через 20) получивших название фотонов. Это была идея дискретности самого электромагнитного излучения и полный разрыв с электромагнитной теорией Максвелла. Планк же в ту пору полагал, что свет - чисто волновой процесс без каких-либо корпускулярных свойств, т.е. в полном соответствии с теорией Максвелла, что и было положено им в основу теории излучения абсолютно черного тела.

Таким образом, мы хорошо видим, откуда идут истоки квантовой теории, и начались они не в 1900 г., как считают многие, а в 1905 г., и связаны они в основном с именем А. Эйнштейна. Он с легкостью, присущей молодым людям, отбрасывает электромагнитную теорию Максвелла в сторону и объясняет («как бы шутя») фотоэлектрический

эффект. Эйнштейну и в голову не приходит, что на протяжении многих десятилетий ученые всего мира будут ломать головы над проблемой неделимости фотона как элементарной частицы и даже припишут ему механический момент, равный  $\hbar$ . Возникнет целое философское направление - *концепция дополнительности* - дабы уберечь физиков от преждевременных психических расстройств.

Теперь приходится удивляться, почему весь тогдашний физический мир, принимая в электродинамике фотон, который никоим образом не вписывался в теорию Максвелла, достаточно проверенную в то время уже на практике, не предпринял никакой попытки защитить здравый смысл в физике, используя методы статистической физики и оптики. Слишком много было открытий и впечатлений, которые выпали на долю ученых в то время. Вот и эффект рассеяния жесткого коротковолнового излучения на электронах, открытый А. Комптоном 17 лет спустя, казалось бы на первый взгляд подтверждал гипотезу Эйнштейна о квантах поля. Отличительной чертой интерпретации А. Комптона и П. Дебая, предложенной в 1923 г., является их установка на заданную тему, т.е. отсутствие какой-либо альтернативной гипотезы, проливающей свет на механизм данного физического явления (См. приложение 3.).

Стоит сказать несколько слов о проблеме излучения абсолютно черного тела, где была использована теория Максвелла, а также статистический метод Больцмана.

Дело в том, что при интерпретации метода Планка, который он применил для вывода своей знаменитой формулы, была допущена досадная и непростительная ошибка. Планком была использована комбинаторика Больцмана для вычисления энтропии применительно к системе осцилляторов в излучающей полости абсолютно черного тела. В этом анализе по методу Больцмана встречается соотношение  $U = n\varepsilon$ , которое означает, что  $n$  колеблющихся зарядов с какой-то вероятностью могут принять энергию  $\varepsilon$  каждый [1,2,62]. И ничего больше данная формула не означала. Данная комбинаторика была нужна для того, чтобы связать среднюю энергию  $\langle U \rangle$  колеблющегося заряда с равновесной температурой  $T$  в излучающей полости. Насколько нам известно, сам Больцман в XIX веке о квантовании ничего не слышал и не мог допустить подобной глупости.

И вот это простое больцмановское выражение  $U = n\varepsilon$  было в дальнейшем интерпретировано как квантование энергии гармонического осциллятора. Энергии отдельно взятого колеблющегося электрона

искусственно была приписана дискретность. На самом же деле дискретными были лишь участвующие в этом процессе заряды, а точнее - электроны, которые и надлежало включить в комбинаторику Больцмана. Так родился первый миф о квантах энергии электромагнитного поля. При этом статистическая физика незаметно ушла на задний план, и в современных учебниках вряд ли можно найти изложение того метода, которым воспользовался в свое время Планк. К счастью, библиографами и историками были зафиксированы все шаги Планка в хронологической последовательности [1,2], что и помогает установить истину.

В доказательство можно процитировать заключительные слова Дж. Тригга [61]: "Как видим, возникновение квантовой теории связано с экспериментом, результаты которого можно было понять, лишь введя новое представление, глубоко чуждое классической теории: в некоторых системах энергия не может принимать любые непрерывные значения, так что такие системы могут обмениваться энергией с остальной частью Вселенной лишь дискретными количествами, или квантами." А ведь хорошо понять следовало лишь энтропию.

Приведенный пример можно расценивать, как не просто *миф* с большой буквы, а это *миф* краеугольный, решающий в XX веке, по своему масштабу примерно такой же, какой лег в основу специальной теории относительности (СТО) А. Эйнштейна, пришедшей на смену электромагнитной теории Максвелла. Имеется в виду знаменитый эксперимент Майкельсона - Морли, результаты которого более или менее подробно рассматривались во введении.

Там авторами была приведена фраза, которая могла бы покори́ть сторонников и последователей создателя СТО: "...распространено (и предлагается как само собой разумеющееся) мнение, что СТО в том виде, в котором ее предложил Эйнштейн, имеет чуть ли ни неисчислимые эмпирические подтверждения..." Но вот мнение авторитета в мире информации, профессора Дж. Тригга: "Было ясно, что основное внимание нужно обратить на идеи квантовой теории, поскольку они часто оказываются в противоречии со здравым смыслом. С другой стороны, специальная теория относительности, несмотря на аналогичное расхождение со здравым смыслом, не была включена в круг затрагиваемых вопросов. Во-первых, потому, что она была развита почти целиком на основании *единственного эксперимента*, который слишком хорошо известен, чтобы здесь еще раз говорить о нем, а во-

вторых, этот материал достаточно освещен Р. Кацем в его книге " Введение в специальную теорию относительности".

Если *мифам* физики XX века присваивать номера, то под номером первым будет значиться *миф* о том, что М. Планк в 1900 г. ввел в обиход *квантование энергии гармонического осциллятора*. Без сомнения, *мифом* N2 придется объявить *миф* о специальной теории относительности, как более прогрессивной теории по сравнению с электромагнитной теорией Максвелла-Лоренца. Дело в том, что то ли история науки подшутила, то ли сам А. Эйнштейн, но удивительнее всего смотрится тот факт, что отцом СТО, ради которой только и изымается *эфир* из обращения, и отцом ОТО, ради которой *эфир* (или поле) снова водворяется на место, является один и тот же человек, который, в конце концов, разочаровался в этих теориях (в том числе и в квантовой) и все больше стал тяготеть к классике.

Мифом N3, видимо, является участие *фотонов* в фотоэффекте. Опять же А. Эйнштейн *фотонами* и *вероятностями излучения фотонов* начинал квантовую механику, чтобы потом, отказавшись от ошибок молодости, бороться с квантовой механикой и наиболее ярким ее идеологом - Н. Бором.

Вообще интересна технология появления *мифов*. Яркий пример - начало научной карьеры В. Паули (1900-1958), который, еще не завершив учебы в Мюнхенском университете, выпускает книгу "Теория относительности" в 1921 г. [55]. Интересным является предисловие редакторов перевода книги:

"Книга написана известным физиком-теоретиком и является классической монографией по теории относительности. Она содержит не только прекрасное изложение специальной и общей теории относительности, но также и критический анализ попыток построения единых теорий... При оценке книги нельзя, конечно, пройти и мимо того факта, что ее автор принадлежит к числу крупнейших физиков-теоретиков нашего века и, следовательно, его трактовка и мнение о проблемах теоретической физики представляют особый интерес... Мы надеемся, что выдающаяся по своим качествам книга В. Паули, написанная около 60 лет назад и уже более, чем на 20 лет пережившая своего автора, послужит еще не одному поколению физиков и астрономов. Такой судьбе может позавидовать любая научная книга".

О "выдающихся" качествах данной книги мы уже упоминали выше. Можно принять на веру то, что Паули был вундеркиндом, но рассматривать книгу 20-летнего студента, как мнение выдающегося

физика - теоретика - означает просто неуважение читателя. В конце концов, В. Паули присуждается Нобелевская премия за открытие принципа заполнения электронных оболочек в атомах, названного его именем, но который до сих пор вызывает немало вопросов. Кроме принципа Паули, у электронной системы в атомах имеется тенденция принимать минимум энергии, а также подчиняться статистическому уравнению Шредингера (имеющему, кстати, классическое происхождение [63-66]) при заполнении электронных оболочек. Если же обратить внимание на незаполненные оболочки переходных элементов группы железа, лантаноидов и трансурановых элементов, то электроны здесь как будто совсем забывают о существовании принципа Паули и стремятся все влезть в одно и то же состояние, образуя магнитные домены в атомах [67].

Большинство "революционеров" физики XX века были не на много старше В. Паули: А. Эйнштейну в 1905 г. - 25 лет, Н. Бору в 1913 г. - 28 лет, В. Гейзенбергу в 1925 г. - 23 года, П. Дираку - примерно также, "стариком" смотрится де Бройль - ему в это время уже за 30. Наиболее наглядно деятельность "революционной" молодежи от физики проявилась в истории с "изобретением" спина электрона [1]. Идея вращающегося вокруг собственной оси электрона привлекала умы физиков с 1915 г. Ее выдвигали в разное время А. Парсонс, А. Комптон, Р. Крониг, но тут же отвергали или не использовали, так как она не вписывалась в законы классической физики. Но вот В. Паули, развивая взгляд Стокера, выдвигает идею, что при рассмотрении заполнения электронных оболочек атомов каждому состоянию следует приписать не три, а четыре квантовых числа.

Изучая статью Паули, С. Гаудсмит (1902-1979) и Дж. Уленбек (1900-1983) попытались четвертую степень свободы (четвертое квантовое число) объяснить неточечностью электрона и вращением его сферической оболочки вокруг собственной оси. Энтузиазм их угас, когда они обнаружили, что для этого требуются скорости вращения, большие скорости света. Подробные расчеты, проведенные по их просьбе Лоренцем, подтвердили абсурдность идеи. Но П. Эренфест, плененный красотой идеи ("теория любой ценой"), не дожидаясь расчетов Лоренца, отправил их заметку в печать, заявляя: "Вы оба достаточно молоды, чтобы позволить себе сделать одну глупость". Но если в 1925 г. это была всего лишь глупость, то в 1933 г. для Эренфеста все закончилось разочарованием в теории и психическим срывом, приведшим последнего к самоубийству.

Цитируем выводы его ближайшего друга - А. Эйнштейна [14]: "... В последние годы это состояние обострилось из-за удивительно бурного развития теоретической физики. Всегда трудно преподавать вещи, которые сам не одобряешь всем сердцем; это вдвойне трудно фанатически чистой душе, для которой ясность - все. К этому добавлялась все возрастающая трудность приспособливаться к новым идеям, трудность, которая всегда подстерегает человека, перешагнувшего за пятьдесят лет (П. Эренфест почти на год моложе А. Эйнштейна). Не знаю, сколько читателей этих строк способны понять эту трагедию. Но все-таки она была главной причиной его бегства из жизни". А ведь двумя годами раньше А. Эйнштейн признался в своей полной неудаче в построении *единой теории поля и материи*.

К великому сожалению, редели также ряды и физиков - классиков, можно сказать *консерваторов* в лучшем смысле этого слова: Л. Больцман, окончательно затравленный противниками кинетической теории газов, покончил жизнь самоубийством в 1906 г.; отошел от активной научной деятельности к 1911 г. Х. Лоренц; сравнительно пассивную позицию по отношению к новым веяниям в физике заняли Дж. Дж. Томсон, Э. Резерфорд, отчасти М. Планк, Э. Шредингер и многие другие. Открыто против квантовых идей в конце своей жизни выступил А. Ланде.

В то же время активность нового движения против классики нарастала. Н. Бор спланирует вокруг себя коллектив молодых физиков: Ф. Блоха, О. Бора, В. Вайскопфа, Х. Казимира, О. Клейна и др. Аналогичную активность в Германии проявляет М. Борн, объединивший вокруг себя В. Гейзенберга, В. Паули, В. Гайтлера, Ф. Хунда и др.

Наконец, триумфом квантовой физики были объявлены работы К. Дж. Дэвиссона и Л. Г. Джермера по дифракции электронов на монокристаллах никеля, опубликованные в 1927 г. Сходный эксперимент и в то же самое время выполнил также Дж. П. Томсон, сын Дж. Дж. Томсона. И эта работа приобрела черты очередного *мифа* N4 в физике XX века (Природа ведь тоже умеет подшучивать над физиками). Все остальное, видимо, уже не имело значения, поскольку подгонялось в рамках избранной концепции - квантования всего, что, как говорится, подвернется под руку: полей, излучений, энергий, моментов, волн - любой ценой и наперекор классике. Более или менее полный взгляд на *миф* N4 нашел отражение в приложении 2.

При поверхностном взгляде на квантовую электродинамику как научное мировоззрение в целом складывается впечатление, что нет задач, нет явлений природы, которые бы не получили исчерпывающей интерпретации в рамках этой теории. Однако более пристальное рассмотрение таких "интерпретаций" неизбежно приводит к заключению: реальная природа, описание физических явлений существенно отклоняются от привычных категорий причинно-следственного объяснения явлений или опытных данных. Вместо этого задача, как правило, решается путем введения надлежащих математических абстракций. Впервые и особенно ярко детерминистский способ описания, характерный для классической физики, был отвергнут ради математических абстракций СТО. Не хотелось бы вновь и вновь возвращаться к дискуссии по поводу *парадокса близнецов* и иных парадоксов СТО, однако постулаты так и остаются непонятными постулатами, вопросы в теории остаются нерешенными вопросами, а обсуждение экспериментов Стефана Маринова на широкую научную общественность по-прежнему не выносятся, как будто их и не было. Точно также остаются без внимания многочисленные примеры, противоречащие СТО, например, затронутые в работах Г. Дингла [68,69], а также другими авторами [12,13].

Г. Дингл рассматривает пример, противоречащий СТО: имеется две инерциальные системы отсчета, движущиеся одна относительно другой с постоянной скоростью  $v$ . Отношение показаний часов в этих системах или  $>1$ , или  $<1$ , на что СТО не дает сколько-нибудь вразумительного ответа. Делается вывод об ошибочности СТО. Далее Г. Дингл заявляет, что "если в рассуждениях автора не будет найдена явная ошибка, то придется признать, что вся современная физика основана на предрассудках" [69]. Действительно, мысль высказана, как говорится, коротко и довольно ясно.

Как уже отмечалось выше, триумфальное шествие квантовой механики, а следовательно, и квантовой электродинамики началось с утверждения идеи Л. де Бройля о корпускулярно - волновом дуализме материи, в частности, поначалу речь шла о дифракции электронов на монокристаллах. Интересно, что уже А. Ланде указывал [70]: "Копенгагенский корпускулярно-волновой дуализм является фикцией, квантовым вымыслом и не нужен для объяснения опытов по дифракции. За основу принято квантование энергии, импульса, квантованная передача импульсов телом, имеющим периодическую пространственную структуру".

Копенгагенская команда настолько быстро сориентировалась в экспериментах по дифракции электронов, что предпочла не упоминать при интерпретации опытных данных о таких "пустяках", как, например, о том, что электрон является носителем электрического заряда и имеет далеко простирающееся кулоновское поле, что кристаллическая решетка характеризуется периодическими распределениями плотностей атомов и электронов, а значит, и полей. Совершенно был упущен из внимания такой фактор, что электрон взаимодействует с кристаллом прежде всего посредством электрических полей, а не фиктивными волнами. Зато в ход была пущена некая фиктивная присоединенная волна, которой как бы в природе нет (действительно, нет же в электродинамике де-бройлевских полей или де-бройлевских зарядов), однако процессы взаимодействия, рассеяния, дифракции осуществляются с помощью такой вот присоединенной волны. И это уже позже (и то благодаря стараниям одного из самых активных проповедников квантовой механики М. Борна) стали все-таки более реально смотреть на фиктивные де-бройлевские волны в том смысле, что решения уравнения Шредингера рассматриваются как обыкновенные классические понятия - функции плотности вероятности пространственной локализации частицы, т.е. функции распределения. Хорошо известно, что подобные функции были введены в статистическую физику Максвеллом еще в XIX веке.

В этой странной теории света и вещества - КЭД [9] нарушена элементарная логика - вместо механизмов взаимодействия, которые могут быть описаны на языке классической физики и опыта, предлагаются взаимодействия с помощью функций, являющихся решениями дифференциальных уравнений. Не могут же решения дифференциальных уравнений, какими бы они прекрасными не выглядели, как, впрочем, и различные наборы символических операторов, заменять собой реальные физические поля.

Следует все-таки научиться различать такие понятия, как поле физическое и поле математическое, категории, прямо скажем, не только не схожие, а совершенно различные. Действительно, в математике под полем понимается пространство, каждой точке которого по определенному правилу можно поставить в соответствие значение некоторой векторной или скалярной величины. Физика, позаимствовав термин "*поле*" у математики (термин! не более), под полем понимает уже вид материи, посредством которого передается взаимодействие между частицами и другими объектами.

Не здесь ли кроются истоки драмы современной физики? Не сумев угадать структуру поля или механизм его образования, т.е., с нашей точки зрения, поспешно отвергнув среду, предназначенную для передачи взаимодействия явно волнового характера, приходится искать замену реальному физическому полю на пути различных математических абстракций, если не сказать больше - спекуляций (термин заимствован у Р. Фейнмана по отношению к этой же самой теории). По крайней мере, так можно рассматривать позицию Фейнмана, упорно уклоняющегося от четкого физического описания поля, более того, допускающего явный методологический промах, когда он вдруг пускается в пространные рассуждения о том, что поле векторного потенциала вполне реально, физично, т.е. понимай: это и есть материальное физическое поле по Фейнману. Вполне естественно, что в конечном итоге Фейнман разочарован в этих теориях всех вместе взятых.

Ставшая широко известной книга Р. Фейнмана «КЭД - странная теория света и вещества» по сути дела подводит итоги 40-летней борьбы большого ученого с *бесконечностями, перенормировками, проблемой устойчивости электрона*. И в этом нет ничего странного, а скорее закономерно, если представить электрон, как уже отмечалось выше, модельными представлениями типа "зефир в шоколаде". Отсутствие путеводной звезды в хаосе электродинамики отражается на мучительных поисках истины, которым посвящена, например, глава 28 - "Электромагнитная масса" известного курса лекций по физике [7]. Особенно характерным в этом отношении воспринимается п.5: "Попытки изменения теории Максвелла" (конечно, нет смысла пересказывать эти 10 страниц - надо отдать должное Р. Фейнману - пишет умно, захватываяюще, живо).

Можно привести массу примеров, когда отказ от классического пути развития электродинамики неизбежно приводит в тупик. А причина одна и та же - это отсутствие знания или модельного представления по трем ключевым категориям электродинамики:

- 1) что такое электрический заряд;
- 2) что такое электрическое поле;
- 3) чем заполнено мировое пространство, и что в нем происходит.

Вот, например, наиболее характерное, взятое почти наугад [71]: "...сначала рассматривается поле, созданное одним из тел, затем описывается действие этого поля на другое тело, т.е. посредством близкодействия..., рационально как с физической, так и с

математической точки зрения считать поле реально существующим... Электрическое поле - это трехмерное векторное поле, определяемое набором трех составляющих. Электрическое поле является линейным полем и подчиняется принципу суперпозиции...

Последовательная теория электромагнитного поля будет сформулирована тогда, когда из установленных опытом законов электричества и магнетизма нам удастся выразить поля через распределение плотности их источников и циркуляций в виде системы уравнений. В этом и заключается основная программа классической электродинамики".

Здесь мы вновь сталкиваемся с глубоко ошибочным подходом, который может привести лишь к одному - теория любой ценой, уравнения любой ценой, а еще лучше, если что-нибудь удастся посчитать. Отсюда, между прочим, начиналась "драма" Фейнмана, когда выход из путаницы представлений искался то в *размазанном* электроне, то в *точечном* электроне в математическом смысле этого слова (т.е. вроде бы есть частица и вроде бы ее в пределе и нет одновременно). В любых исследованиях здравый смысл подсказывает: прежде уравнений следует определиться с объектами, хотя бы задаться вопросом об источниках непостижимых энергетических возможностей электрона. В физике всегда модель, механизм явления будут первичными, а уравнения придут, как следствия выбранной модели, как некая вторичность, пусть может быть и не такие *красивые* и *туманные*, как в отдельных главах КЭД (например, уравнения, описывающие рассеяние фотонов на фотонах; а может быть, фотонов-то и нет в природе? - зато уравнения уже есть).

Интересно посмотреть непоследовательные, даже можно сказать запутанные, объяснения сущности физического вакуума (эфира) "Физического энциклопедического словаря": "С современной точки зрения вакуум физический обладает некоторыми свойствами обычной материальной среды. Однако его не следует путать с эфиром, от которого он принципиально отличается уже потому, что электромагнитное поле является самостоятельным физическим объектом, не нуждающимся в специальном носителе". Если физический вакуум обладает свойствами обычной материальной среды, то почему его не следует путать с эфиром, о котором мы так мало знаем? И если уж зашла речь о физическом вакууме как о материальной среде, то почему ему не выполнять и роль носителя для электромагнитного поля. Все это

никоим образом не укрепляет нашей веры в достоверность информации, содержащейся в энциклопедии, а также и веры в современную физику.

Таким образом, современное состояние физики можно оценить не просто как застой, а, не будет преувеличением, - как состояние гибнущей парадигмы. Две гипотезы-вампирии - СТО и квантовая механика - делают свое печальное дело: почти за столетие в физической науке нет ни малейшего продвижения в понимании механизма природных явлений.

Возможно, что у кого-то такое резкое и пессимистическое утверждение вызовет возражение. А как же не учитывать достижения спектроскопии, успехи в физике атома и ядра, плоды которых пожинает мировая экономика и промышленность, успехи в физике твердого тела, приведшие к впечатляющим техническим достижениям в радиоэлектронике, информатике и прочих технологиях, и, в конце-то концов... в век космоса, атома, лазеров и т.д.? Можно и так сказать. Но можно и наоборот: а не были ли эти успехи достигнуты вопреки неудачам в развитии фундаментальной науки, коей является классическая электродинамика, достигнуты, несмотря на недостаточное понимание природных явлений.

Утверждения о том, что физика XX века оказалась загнанной в угол и испытывает глубочайший кризис, не являются преувеличением, несмотря на многочисленные достижения в технике, включая и так называемые наукоемкие технологии. Физика - это особая наука, это наука обо всем, что нас окружает и происходит в природе. Разгадка же тайн природы может занимать по времени весь срок, отпущенный природой человеческой цивилизации. Практически же в течение всего XX века (целое столетие!) физика топталась на одном месте - не появилось никаких основополагающих идей в противовес СТО и квантовой механике, чтобы придать импульс мысли в нужном направлении в свете новых данных, которые так щедро поставлял эксперимент. Конечно, не следует сбрасывать со счета отдельные выступления физиков-диссидентов, не согласных с общей доктриной официальной физики.

Единственное, что бросается в глаза и является, видимо, характерной чертой теоретической физики XX века - это чрезвычайно высокая степень математизации. Причем, с одной стороны, для типичного естествоиспытателя такой уровень математизации остается труднопреодолимым порогом, а с другой стороны - для типичного математика математические задачи современной теоретической физики

из-за всевозможных модельных упрощений и допущений не представляют профессионального интереса. Фактически сложилась ситуация, когда теоретической физикой занимается сравнительно узкий круг профессионалов с соответствующей математической подготовкой, которые по своему произволу получают для отражения якобы природных объектов некоторые искусственные модели, часто абстрагируясь не только от деталей, но и от существенных свойств последних. Как правило, каждая новая суперсовременная теория представляет собой *вещь в себе и для себя*.

К сожалению, трудно бывает избежать ошибок на чисто формальном пути, каковым является безмерная математизация, без создания наглядных образов явлений, прозванных даже *наивными* с легкой руки теоретиков, без понимания механизмов физических процессов.

Несмотря на великолепную математику теоретической физики, физический смысл многих явлений и законов так и остается не ясным, доходя порой до отсутствия элементарной логики или полной абсурдности. Не требуя слишком многого, можно лишь напомнить, что в настоящее время отсутствуют сколько-нибудь удовлетворительные теории таких явлений, как устойчивость нуклонов, ядер и атомов, сверхпроводимость и сверхтекучесть, радиоактивность и рождение элементарных частиц из *пустоты* и т.д.

Как уже неоднократно отмечалось выше, современная теоретическая физика не дает никаких, даже самых приближенных, попыток описания реального физического поля, реального электрического заряда, реальной массы или инерции частиц. Известный курс теоретической физики Ландау и Лифшица, разросшийся до объема около 250 печатных листов (примерно 6000 страниц), например, не содержит ответов на эти вопросы, либо каких-то попыток их разрешить. Но следует упомянуть, что многократные попытки разобраться в этих каверзных вопросах были предприняты Фейнманом и изложены в его работах.

Сколько же лет упорного труда надо потратить на изучение всевозможных хитроумных методов решения частных задач, чтобы почувствовать реальную опасность потери общей перспективы физической науки!?

Так каковы же эти перспективы? На какие вопросы должна ответить, прежде всего, теоретическая физика, чтобы способствовать

процессу познания, а не увлекаться математической игрой, недоступной для физиков и совершенно чуждой для математиков?

В данной работе положено только начало решению данных задач, но уже отчасти становится понятным - "почему же электроны отталкиваются" и что происходит во всех этих полях. В этом плане будущее развитие физики можно связывать с проблемами, которые мы кратко перечислим ниже.

1. Проблема мировых физических констант. Почему же все-таки заряд электрона, скорость света, массы частиц имеют именно такие количественные характеристики?

2. Проблема структуры эфира, более детального представления об этой необычной среде.

3. Гравитация. Безусловно, данная проблема будет решаться, как следствие, как эффект проявления эфирных возмущений чрезвычайно малого порядка величины. Предварительные гипотезы на этот счет уже имеются, однако этот вопрос требует отдельной серьезной проработки.

4. Проблема космологии. Будет ли в конечном итоге доказана несостоятельность теории Большого взрыва? Или будет создана полная альтернативная теория, которая естественным образом объяснит факт существования реликтового космического фона, соответствующего температуре 3К, а также причину и величину *красного смещения* Хаббла. В космологии накопилось немало трудных задач, ждущих своего решения. Это - состав Вселенной, ее динамика и источники энергии, пульсары и квазары.

5. Даже не обращаясь к таким глобальным и фундаментальным явлениям, как гравитация, Вселенная, атомное ядро, - приходится постоянно сталкиваться с решениями физических задач, которые нельзя рассматривать как полностью удачные. Например, теория сверхпроводимости БКШ, способная больше породить вопросов, чем дать ответов. Или ряд вопросов, касающихся природы электрона - заряд, спин, магнитный момент. Наконец, какие-нибудь хотя бы отдаленные классические аналоги для таких категорий, как обменное взаимодействие, корпускулярно-волновой дуализм, особенно в отношении фотонов.

Список вопросов, проблем, неясностей слишком обширен. Здесь намечены, пожалуй, наиболее острые направления. Однако ясно, что здание физики весьма далеко от завершающей стадии, если не сказать об отсутствии вообще сколько-нибудь надежного фундамента.

Бросая ретроспективный взгляд назад, на историю физики последнего столетия, трудно избавиться от ощущения того, что научная мысль бьется в тщетных попытках исправить правила игры, которые устанавливались отцами СТО и квантовой механики. Мир математических иллюзий и абстракций постепенно теряет свою привлекательность, так и не сумев вывести физику полностью из кризиса.