

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**«Кто не со Мной, тот против Меня; и кто не собирает со Мной, тот расточает».**

Евангелие от Матфея, гл. 12.

**«Кто не с нами, тот против нас».**

Макс Штирнер, немецкий философ XIX века.

С началом 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. “Буревестником” такого революционного развития событий в натурфилософии 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 (более подробное изложение см., частично, в §4).

Решая задачу, которая в конце XIX века представлялась несокрушимым бастионом теоретической физики перед многоликой армией исследователей, Планк вышел на проблему вычисления энтропии введенного им же в обиход ансамбля гармонических осцилляторов. Еще раз напомним – метод решения подобных задач был разработан, уже начиная с 1872 г., Л. Больцманом, который, с одной стороны, связал энтропию физической системы с вероятностью ее состояния, а с другой стороны, доказал статистический характер второго начала термодинамики, придав ему свою формулировку. Стоит к тому же заметить, что собственно, благодаря работам Больцмана в большей степени, ажиотаж вокруг гипотезы тепловой смерти Вселенной, разразившийся на рубеже веков, заметно поутих.

Мы уже достаточно детально дискутировали о промахах и недочетах, содержащихся в основе гипотезы Планка (см. §§ 4, 44-46). И реально дело обстояло так, что общий настрой со стороны научной общественности того времени по поводу вывода формулы для спектра излучения, предложенный Планком, не отличался особым энтузиазмом. Имеются все основания также полагать, что и профессор Планк поначалу не считал свой подход к решению задачи каким-то существенно крупным вкладом в теоретическую физику. Хотя появление новой фундаментальной константы  $h$ , вписавшейся в гипотезу, было воспринято как некоторый теоретический прорыв, впрочем, до конца так и не понятый на протяжении всего последующего времени.

Предложенная гипотеза, как это теперь уже хорошо известно (еще бы – переломный момент естествознания, наиболее изученный период), не привлекала внимания ученых, по крайней мере, до 1905 г., т. е. до тех пор,

пока уже А. Эйнштейн не озвучил еще более “революционную” идею об использовании *кванта действия* для интерпретации закономерностей фотоэффекта.

Несмотря на то, что Эйнштейн числился всего лишь “техническим экспертом третьего класса” патентного бюро в швейцарском городе Берне, а до этого получал образование<sup>1</sup> в Цюрихском политехникуме под руководством далеко не самых знаменитых профессоров, он, безусловно, тяготел к решению фундаментальных проблем общей физики. Остается удивляться – как рано сформировалось у него такое острое чутье на актуальность задач и работоспособность (эти пять знаменитых статей за один только 1905 год), ведь он не был связан ни с одной физической школой, никто им не руководил. «До тридцати лет, - вспоминал он позже, - я не видел настоящего физика».

Знаменитая<sup>2</sup> мартовская статья за 1905-й год – «Об одной эвристической точке зрения, касающейся возникновения и превращения света» – посвящена квантовой теории света и, как полагают некоторые авторитеты в научном мире, именно она, фактически, инициировала начало квантовой теории излучения. В ней идеи Планка получили неожиданное развитие,<sup>3</sup> а, кроме того, сформулирован квантовый закон Эйнштейна для фотоэффекта (основные закономерности фотоэффекта были открыты Ф. Ленардом еще в 1902 г., более точные измерения, подтвердившие линейную зависимость

---

<sup>1</sup> Почему-то обычно припоминают, что в учебе Эйнштейн не блистал и считался всю жизнь троечником. Это, мягко говоря, далеко не так, хотя гимназию, как известно, Эйнштейну окончить и не удалось. В гимназии Луитпольда он считался первым или вторым учеником по математике и латыни. Эйнштейн не приобрел в школе близких друзей, а также не проявлял подобающего почтения к учителям. Руководство гимназии предложило ему за год до окончания гимназии покинуть стены учебного заведения, т. е. диплома Эйнштейн не получил. В 1895 г. он не смог успешно сдать экзамены в Цюрихский политехникум. Проучившись год в кантональной школе в г. Аарау, Эйнштейн сдал экзамен на аттестат зрелости с такими оценками (высший балл – 6): алгебра – 6, физика – 6, геометрия – 6, начертательная геометрия – 6, история – 6, немецкий – 5, итальянский – 5, химия – 5, естественная история – 5, география – 4, черчение – 4, рисование – 4. Теперь уже он был зачислен в политехникум в Цюрихе без экзаменов. Осенью 1900 г. Эйнштейн сдал выпускные экзамены и получил диплом с такими оценками (высший балл – 6): теоретическая физика – 5, экспериментальная физика и астрономия – 5, теория функций – 5,5, дипломная работа по теплопроводности – 4,5, средний балл – 4,91. Доподлинно известно, что занятия Эйнштейн посещал неактивно, предпочитая пользоваться конспектами товарищей. Эйнштейн вспоминал: «Особенно хорошо было тому, у кого, как у меня, был друг, аккуратно посещавший все лекции и добросовестно обрабатывающий их содержание. В сущности, почти чудо, что современные методы обучения еще не совсем удушили святую любознательность, ибо это нежное растение требует, наряду с поощрением, прежде всего свободы – без нее оно неизбежно погибает».

<sup>2</sup> Именно идеи этой работы, получившие дальнейшее развитие, в конечном итоге приведут Эйнштейна к Нобелевской премии «За важные физико-математические исследования, особенно за открытие законов фотоэлектрического эффекта» в 1921 г.

<sup>3</sup> Второй параграф этой статьи так и называется: «О планковском определении элементарных квантов».

энергии от частоты, получены Р. Милликеном в 1914 – 1916 годах). 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, то есть частиц или квазичастиц, в дальнейшем (двадцать лет спустя) поименованных фотонами.

Ещё раз приведем наиболее цитируемый фрагмент этой работы: «Я и в самом деле думаю, что опыты, касающиеся «излучения черного тела»... лучше объясняются предположением, что энергия света распределяется по пространству дискретно. Согласно этому сделанному здесь предположению, энергия пучка света, вышедшего из некоторой точки, не распределяется непрерывно во все возрастающем объеме, а складывается из конечного числа локализованных в пространстве неделимых квантов энергии, поглощаемых или возникающих только целиком».

Так возникала и упрочивалась идея дискретности электромагнитного излучения, и образовывался... полный разрыв с электромагнитной теорией Максвелла. Планк все-таки столь далеко не заходил, для него по-прежнему свет – это чисто волновой процесс без каких-либо корпускулярных свойств, то есть где-то в полном соответствии с теорией Максвелла, что и было положено им в основу теории излучения абсолютно черного тела. Правда, особенности возникали с перераспределением энергии, с поглощением и излучением осцилляторов, но с этим приходилось мириться. Энергию электромагнитного поля Планк не “квантовал”, не “квантовал” Планк и электромагнитные волны, распространяющиеся в пространстве.

Таким образом, истоки квантовой теории, скорее всего, следует искать в 1905-м году, а не в 1900-м, как считают многие, и связаны они в основном с именем А. Эйнштейна. Он с легкостью, присущей представителям молодого поколения новаторов, ниспровергателей устоявшихся принципов, отбрасывает электромагнитную теорию Максвелла в сторону и объясняет – «как бы шутя» – фотоэлектрический эффект. Увы, тогда Эйнштейн ещё, очевидно, и не предполагал, что он обрекает на многие поколения вперед ученых всего мира на муки душевные и терзания, которые будут ломать головы над проблемой неделимости фотона как элементарной частицы и даже припишут ему вскоре механический момент, равный  $\hbar$ . Возникнет целое философское направление – концепция дополненности – а вместе с ней такие умопомрачительно “ясные” категории, как корпускулярно-волновой дуализм и виртуальные состояния. По-видимому, такие новации предполагались с одной целью, дабы уберечь физиков от преждевременных психических расстройств.

Теперь приходится удивляться, почему весь тогдашний физический мир, принимая в электродинамике реальное существование фотонов, которое никоим образом не вписывалось в теорию Максвелла,<sup>4</sup> достаточно

---

<sup>4</sup> Лишний повод поправить наших оппонентов, которые иногда обвиняли нас (см. стр. 171) в том, что нами якобы «...“уверенно” опровергается... классическая электродинамика Максвелла, причем делается это в довольно-таки “панибратском” стиле по отношению к

проверенную уже в то время на практике, не предпринял никакой попытки защитить здравый смысл в физике, используя методы статистической физики, электромагнетизма и оптики. Ученый мир растерялся и был деморализован – слишком много было открытий и впечатлений, которые выпали на долю ученых в то время.<sup>5</sup>

Не успели физики ещё усвоить толком уроки I Сольвеевского конгресса, тут как тут Н. Бор со своим квантованием орбит. И опять, глубоко не вникнув в суть механики планетарной модели атома Резерфорда,<sup>6</sup> тут же все пленились результатами по формальной интерпретации оптических спектров. Парадоксально, но факт – непонимание происходящей понятийной круговерти в физике зашло так далеко, что, например, Н. Бор, как раз-то и это странно, чуть ли не дольше всех сопротивлялся концепции квантов-фотонов, упорствуя вплоть до работ А. Комптона, которые якобы на первый взгляд в 1922 г. неопровержимо подтверждали пионерскую гипотезу Эйнштейна о квантах поля. Отличительной же чертой интерпретации эффекта рассеяния жесткого коротковолнового излучения на электронах, данной А. Комптоном И П. Дебаем, является их установка на заданную тему, то есть отсутствие какой-либо альтернативной гипотезы, особенно классического содержания, проливающей свет на механизм данного физического феномена.

классикам науки». Теперь-то со всей очевидностью проявляется, что никто более чем мы, именно – мы, не защищает от искажений классические теории Максвелла-Лоренца. Появляется исторический шанс примкнуть к нам – ведь, перефразируя, кто не с нами, тот против Максвелла.

<sup>5</sup> Но это тогда! А сейчас-то, что мешает заняться переоценкой ценностей и феноменологической систематикой? «Окинь холодным взглядом!» - Однако этот естественный призыв пугает многих. Академический стан непоколебим, вот это-то и поразительно, поскольку понятие “академия” более всего ассоциируется с такими понятиями, как “консерватизм” и “классицизм”. Впрочем, психологически понятно – физика за XX столетие разрослась до едва обозримых рубежей. Трудно не растеряться.

<sup>6</sup> Еще в конце XIX века А. Льенар, по-видимому, самым первым показал, что электрон, движущийся по окружности, вследствие большого центростремительного ускорения должен стать источником электромагнитного излучения. Вслед за этим Шотт в 1907 году, исследуя движение электронов по окружности, пытался объяснить таким путем дискретность атомных спектров. Формула Шотта, характеризующая спектральное

распределение излучения:  $w_v = \frac{e_0^2 \beta c v}{R^2} \left[ 2\beta^2 J_{2\nu}^1(2\nu\beta) - (1-\beta^2) \int_{2\nu}^{2\nu\beta} J_{2\nu}(x) dx \right]$  – не имела никакого

практического значения, поскольку гармоника входит и в аргумент, и в порядок Бесселевой функции. В 1910 г. А. Гааз (не путать с зятем Г. Лоренца – Вандером де Гаазом, проводившим совместные эксперименты с Эйнштейном в 1905 году) предложил квантовую модель атома и даже вычислил постоянные Планка и Ридберга, но всерьез это никто не воспринял – время Н. Бора еще впереди. Никому и в голову не пришло в течение чуть ли ни ста лет, что следует “спасать” устойчивость атома не математикой, начисто оторванной от физики, не постулатами, которые, конечно же, не нуждались в физическом смысле, а законами сохранения и детальной проработкой механизмов взаимодействия. Этим вопросам посвящена глава III.

Как мы уже неоднократно утверждали (убеждали и в дальнейшем, очевидно, будем стоять на своем), а именно: при интерпретации метода Планка была допущена досадная и непростительная ошибка – использована комбинаторика Больцмана для вычисления энтропии при условии квантования энергии гармонического осциллятора. Насколько нам известно, сам Больцман в XIX веке о квантовании ничего не слышал и не мог допустить подобной глупости. И вот простое больцмановское выражение  $U = n\varepsilon$  интерпретируется совершенно “дико”, когда энергии отдельно взятого колеблющегося электрона искусственно приписывается дискретность. Хотя, на самом деле, дискретными являются в этом процессе заряды, а точнее – электроны, которые и надлежало включить в комбинаторику Больцмана. Так рождаются мифы, и первый миф физики – это “необходимость” внедрения в физику квантов энергии электромагнитного поля. При этом статистическая физика незаметно ушла на задний план. *Первый миф* значил много в смысле отхода от классической физики, поэтому его надо было выпестовать до кристальной чистоты, до “монументальности”.

Вот тут-то роковым образом и «подыграл» А. Эйнштейн своей мартовской статьей по поводу квантов и фотоэффекта. Ох, уж эти – Ф. Ленард, А. Эйнштейн, Р. Милликен и необъяснимый, на первый взгляд, фотоэффект. Необъяснимость с классических позиций основных закономерностей фотоэффекта – это уже, вполне возможно, миф №2. Таким вот образом миф №1 и миф №2 образовали стремительный союз, из которого, в конце концов, является на свет божий достойный наследник – квантовая физика. Причем так, что весьма скоро<sup>7</sup> наследник окреп, осмелел и подмял под себя классическую физику. Буквально какое-то десятилетие и вековое наследие науки побоку. Этот императив новейшей доктрины внедряется быстро, повсеместно и надолго: «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*.

Результат подобного мифотворчества никак нельзя назвать безобидным. Дело в том, что в сознание физиков, да и философов тоже, внедрялась идея дискретности континуума, т.е. абсурд. И этот абсурд – корпускулярность электромагнитных волн и полей – становится вдруг и надолго нормой и путеводной звездой. А дальше уже никого не могли удивлять ни боровские постулаты (даже наоборот, вот же доказательство – орбиты дискретны; можно подумать – в математической физике решениям задач Штурма-

---

<sup>7</sup> Как это помнится у классика: «И растет ребенок там не по дням, а по часам». Квантовая доктрина вознесена в ранг бога Демиурга, который якобы и формирует физический мир по образу своей идеальной модели. Роль низших богов явно предназначается классической механике.

Лиувилля не знакомы собственные значения и собственные функции), ни вольные фантазии де Бройля. Если Эйнштейну многое можно списать на юношеский максимализм (всю оставшуюся жизнь гений будет пытаться вникнуть в тайну фотонов и будет бороться с демоном квантовой доктрины, безуспешно претендующей на полное отражение физической реальности), то Луи де Бройля на Олимп вознесла именно неумная фантазия, превзошедшая в каком-то смысле эйнштейновскую.<sup>8</sup> Если раньше только волны и поля “превращались” в частицы, то теперь частицы “стали” волнами, появился даже новый термин – “волночастица”. Вовремя подоспели результаты Джермера и Дэвиссона, так что никому в голову не пришло искать каких-то иных решений. Все будто сошли с ума, поспешив объявить «конец материализму». За исключением немногих, например А. Ланде, который указывал сразу, да и впоследствии тоже: «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 и мобилизовалась, 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 фиктивных волн материи. 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.

В этой странной теории света и вещества – КЭД – нарушена элементарная логика – вместо механизмов взаимодействия, которые могут быть описаны на языке нормальной физики и опыта, предлагаются взаимодействия с помощью функций, являющихся решениями дифференциальных уравнений. Следует все-таки научиться различать такие

---

<sup>8</sup> Если бы не старший брат Марсель, морской офицер, а затем и физик, то Луи, изучая историю в течение года в Парижском университете, вполне возможно, вовсе прошел бы мимо физики. Но вот он попал по протекции брата помощником секретаря на I Сольвеевский конгресс, проучился два года на факультете естественных наук, прослужил шесть лет в армейских радиочастях, поработал в физической лаборатории брата и, в конце концов, обрел свое призвание в физике. Не оставляет ощущение того, что Луи пришел в физику как бы случайно, со стороны. Из письма А. Эйнштейна к М. Борну по поводу диссертации Л. де Бройля в 1924 году: «Прочтите её! Хотя и кажется, что её писал сумасшедший, написана она солидно».

понятия, как поле физическое и поле математическое, категории, прямо скажем, не только не схожие, а совершенно различные. Физика, позаимствовав термин “поле” у математики (термин! не более), под полем предпочитает понимать 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, то есть, 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 (последнее определение позаимствовано у Р. Фейнмана по отношению к предмету дискуссии – к той же самой теории поля). 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, и фотонов-то в природе все-таки никаких нет? – зато уравнения уже есть).<sup>9</sup>

Впервые и особенно ярко детерминистский способ описания, характерный для классической физике, был отвергнут ради математических абстракций СТО. Не хотелось бы вновь и вновь возвращаться к дискуссиям по поводу парадоксов и постулатов 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 официальной академической (или

---

<sup>9</sup> Заряд и поле – вот он «философский камень» физики, о который споткнулись многие, если не все. Мы вновь и вновь возвращаемся к этим вопросам, под разным углом освещая их. Из самых современных и полных физических энциклопедий исходит туман: «Заряд – физическая величина, являющаяся источником поля, посредством которого осуществляется взаимодействие частиц, обладающих этой характеристикой. В квантовой электродинамике имеется только одно калибровочное поле – электромагнитное, отвечающее теории инвариантности относительно локальных калибровочных преобразований с абелевой группой симметрии  $U(1)$ . В случае группы симметрии  $SU(n)$  существует  $n^2-1$  различных типов калибровочных полей и зарядов, из которых  $n-1$  коммутируют друг с другом, т.е. могут характеризовать состояние физической системы. При этом кванты полей обладают зарядом и обязательно взаимодействуют между собой». Понятно, еще бы! Любопытно было бы также напомнить непоследовательные, даже где-то путанные, *энциклопедические* объяснения сущности физического вакуума (эфира): «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».

ортодоксальной в отношении СТО) науки многочисленные примеры, противоречащие СТО, например, предложенные в (трех!) книгах Людовика Зильберштейна,<sup>10</sup> затронутые в работах Г. Дингла, а также примеры, которые уже обсуждались нами на страницах этой книги, которые неоднократно обсуждались также и другими авторами.<sup>11</sup>

Позволим себе только один пример, противоречащий СТО по убеждению Г. Дингла: имеются 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. Действительно, мысль высказана, как говорится, коротко и предельно ясно.

Распространено – и предлагается как само собой разумеющееся – мнение, что СТО в том виде, в котором ее предложил Эйнштейн, имеет чуть ли ни неисчислимы эмпирические подтверждения.<sup>12</sup> Но вот мнение

---

<sup>10</sup> Выступал в роли «адвоката дьявола» на процессе беатификации (канонизации – причисления к лику святых) А. Эйнштейна 6 ноября 1919 г. на совместном заседании Королевского общества и Королевского астрономического общества. Так начиналась легенда Эйнштейна. Одним из первых поздравил Эйнштейна Лоренц, хотя, по словам Борна, «Лоренц... видимо, так никогда и не стал приверженцем релятивистской теории, хотя временами, чтобы избежать споров, на словах поддерживал идеи Эйнштейна». Возможно, здесь было бы уместно хотя бы вскользь коснуться некоторого щекотливого момента. Дело в том, что после разгрома Германии в первой мировой войне многие немецкие ученые определенными кругами бойкотировались и бедствовали, например, М. Планк, В. Рентген и т. д. Насколько известно, Рентген все свое состояние передал бедствующему государству, год копил средства (говорят – даже не пил кофе), чтобы посетить памятные по годам своей молодости места (известно также, что за свою жизнь Рентген не принял ни одной награды, кроме Нобелевской премии, ни одного почетного титула или звания, принципиально, до конца своих дней, называл рентгеновские лучи исключительно X-лучами). На этом фоне Эйнштейн отнюдь не бедствовал, более того пик «кругосветных путешествий» почему-то как раз пришелся на нелегкие послевоенные годы. В «активе» также числится совершенно немыслимая для любого другого физика-нобеляна история с предложением израильского премьерства. В определенных кругах даже мрачновато подшучивали: «Ну и что мы будем делать, если *он* согласится?» По-видимому, Эйнштейн все-таки непросто переживал вопросы приоритетов. По крайней мере, взаимоотношения с А. Пуанкаре и Фрицем Хазенёрлем складывались не лучшим образом.

<sup>11</sup> Например: Dingle H. Special theory of relativity // Nature (Engl.), 1962, Vol. 195. N4845. P. 985-986; Dingle H. The case against special relativity // Nature (Engl.), 1967. Vol. 216. N5111. P. 119-122. Небезынтересны будут также публикации Ацюковского В.А., Секерина В.И., Митрофанова О.И. (Горожанина О.), Горбачевича Ф.Ф. и др.

<sup>12</sup> Опять же, не ввязываясь в бесплодную дискуссию, приведем лишь частное мнение О.И. Митрофанова: «Релятивистов можно понять, – теорию относительности по-другому не защитишь: они никогда не ввязываются в спор по существу и не отвечают на неудобные вопросы. Изредка, в целях воспитания колеблющихся, дают высказаться «против» какому-нибудь профессиональному путанику (желательно со степенью), а потом публично (и



авторитетного в научной среде профессора Дж. Тригга не способствует этому убеждению: «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».

История становления СТО по-своему поразительна и не имеет аналогов, так что не удивительно, когда к ней с разными мерками подходят в какой-то степени неожиданные исследователи. Например, наш авторитетный математик академик И.Р. Шафаревич ополчается, как нам кажется, не столько против теории как таковой, сколько почему-то против ее создателя. Да полноте, уважаемый академик, не надо ни на кого ополчаться. Надо просто строить нормальную физику, отражающую нормальную физическую реальность. Всё лишнее, ненужное рано или поздно отпадет само собой.<sup>13</sup>

Вообще интересна технология появления *мифов*. Яркий пример – начало научной карьеры В. Паули, который, еще не завершив учебы в Мюнхенском университете, выпускает книгу «Теория относительности» в 1921 г. Любопытно предисловие редакторов русского перевода книги В.Л. Гинзбурга и В.П. Фролова:

«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».

---

поделом) секут: вот видите, имярек пытался критиковать, а что вышло. Разумеется, грубым насилием наставляют на путь истинный наиболее упертых, кто, не ограничиваясь попугайским заучиванием, пытается честно разобраться в релятивизме. Прочих – более гуманно, прививая комплекс неполноценности: человек, не понимающий теории относительности, не способный вскарабкаться на этот Монблан мысли и погрузиться в пучину интеллекта – сами знаете кто».

<sup>13</sup> В конце концов, Вам придется отказать в умении вовремя остановиться. Ваши параллели по поводу экономических и революционных теорий Маркса, а также «все признаки дилетантизма и ума, потраченного вхолостую» – это все-таки из другой оперы. Верно лишь то, что интерес к этим теориям угас, сошел на нет. Ни малейшего сомнения – аналогично угаснет и ажиотаж вокруг СТО, надо только должным образом стимулировать развитие физической науки.

О “выдающихся” качествах данной книги мы уже упоминали выше. Можно принять на веру то, что Паули был вундеркиндом, но предлагать читателям книгу 20-летнего студента как мнение выдающегося физика – это оскорбление здравого смысла. Уже потом, много позже, 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) при заполнении электронных оболочек. Если же обратить внимание на незаполненные оболочки переходных элементов группы железа, лантаноидов и трансураниевых 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 (Вонсовский С.В. Магнетизм. М.: Наука, 1984).

Большинство “революционеров” физики XX века были не на много старше Паули: Эйнштейну в 1905 г. – 25 лет, Бору в 1913 г. – 28 лет, Гейзенбергу в 1925 г. – 23 года, Дираку – примерно так же, “стариком” смотрится де Бройль – ему в это время за 30. Наиболее наглядно деятельность “революционной” молодежи от физики проявилась в истории с “изобретением” спина электрона (см. *Предисловие* и §1).

Утверждения о том, что физика XX века оказалась загнанной в угол и испытывает глубочайший кризис, не является 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. А значит, физика заложена в основу всех других наук о природе. Физика – первична! И в этом ее особенность. 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 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.

С подачи П. Дирака “спасатель” квантовой электродинамики Р. Фейнман внедрил в физику и надолго узаконил виртуальные объекты и виртуальные взаимодействия, тем самым намного превзойдя Гейзенберга, который в свое время узаконил “эти проклятые квантовые скачки”. Наша точка зрения четко сформулирована на стр. 368: «Просто и достаточно понятно. **В природе квантов нет**, и они существуют только в головах людей, или, в лучшем случае, это – вспомогательное искусственно введенное понятие, используемое в целях удобства описания явлений обмена электромагнитной энергией между частицами».

Стоп! Вот он момент истины! Мы долго приближались к этому моменту озарения, к этой ослепительной вспышке – в природе фотонов нет! Есть лишь волны, электромагнитные волны эфира. И есть физические процессы, в

которых как будто бы присутствуют фотоны. Вот и Эйнштейн высказывается в духе того, что излучение ведет себя так, как будто бы мы имеем дело с частицами.<sup>14</sup>

Но не так уж простоваты эти Дирак и Фейнман! И на свет божий извлекается *виртуальный фотон!* Вот оно изобретение всех времен и народов. Поди же подступись. Это абсолютное оружие, чудо, которое сродни, пожалуй, какому-нибудь там средству Макропулоса. Идея с *виртуальным фотоном* оказалась просто гениальной, потому что она абсолютно неуязвима! *Виртуальный фотон* ответственен за все взаимодействия в электродинамике и атомной физике. И в то же время его никто никогда не видит. Если просто фотон мы никогда не видим (ну, например, в магнитных полях), то с помощью ангажированного опыта Боте нас все-таки пытаются убедить, что фотон в природе есть. С *виртуальным фотоном* всё намного проще – мы его в принципе не можем увидеть.

Однако наступает момент, когда надо сделать выбор: или мы миримся с физикой виртуальных фотонов (тогда почти ничего доказывать и не надо, там достаточно развит язык постулатов и догм), или мы идем дальше, опираясь на физику и реальность.<sup>15</sup> Возможно, *отказ от квантов – это и*

---

<sup>14</sup> Эйнштейн в 1909 г.: «... как будто излучение состоит из движущихся независимо точечных квантов с энергией  $h\nu$ ». Хотя Эйнштейн и не употребил термин “частица” ни в одной из статей 1909 г., он несомненно рассматривал кванты именно как частицы. В том же году он пишет Зоммерфельду о «группировании энергии света вокруг дискретных точек, движущихся со скоростью света». Позже, в 1924 г., Эйнштейн пишет: «Положительный результат опыта Комптона показывает, что излучение ведет себя так, как если бы оно состояло из дискретных корпускул, не только в смысле передачи энергии, но и в смысле передачи количества движения». И там же в заключение: «Итак, теперь мы имеем две теории света, обе необходимые и как приходится признать сегодня – существующие без всякой логической взаимосвязи, несмотря на 20 лет колоссальных усилий физиков-теоретиков». Вот и Вильгельму Боте тридцать лет спустя после его известных опытов присуждается Нобелевская премия как какому-то кудеснику эксперимента и победителю. А кого он победил? Весь этот знаменитый опыт с рентгеновской флуоресценцией со счетчиками совпадения интерпретирован теоретиками так, как того требовали запросы “новой физики”. Начисто забыты законы статистической физики. Неважно, что регистрируются-то разряды, то есть электроны, в конечном счете. А есть ещё и фон, и такое понятие как «белый шум», где фотоны вообще ни при чем. От интерпретаторов можно ждать чего угодно, если у них устойчивая неприязнь к эксперименту (например, Паули – в чем-то, видимо, законченный мизантроп по отношению к любому физику-экспериментатору) или за душой пара экспериментов – один с платиновым болтом (Планк) и другой с де Гаазом. А ведь были и другие времена, когда научная общественность внимала деяниям великого теоретика и экспериментатора Дж. Максвелла. Анекдотично, но в Кавендишской лаборатории с почтением относились, кажется, даже к собакам прославленного профессора Тоби и Гуни, которые порой невольно соучаствовали в экспериментах своего неугомонного хозяина.

<sup>15</sup> В свое время, при обсуждении ЭПР-парадокса и его бомовской интерпретации мы удержались от комментариев по поводу экспериментов Алена Аспека, где якобы было установлено, что при определении вектора поляризации у одного фотона «мгновенно» устанавливалась поляризация и у другого фотона. Такой “ужасный” эксперимент поверг в шок теоретиков Парижа и окрестностей. Нам нет особой нужды обременять себя этими

*есть центральный момент нового физического мышления.* Остается убедиться, что такое прозрение (а оно много стоит) позволяет внести ясность в физическую картину мира. Вместе с тем, можно было бы объявить главным мифом физики XX столетия именно идею о *виртуальных фотонах*. В ней-то всё и сошлось – и квантовая механика, и СТО. Если эту подпорку вышибить, то всё здание физической науки, любовно выпестованное в XX веке апологетами абсурдного, но, увы, ортодоксального учения сразу же завалится. Надо быть наивным, чтобы представить, что сие действие может произойти легко и бескровно. Борьба будет отчаянной и долгой. В свою очередь, хотелось бы возлагать надежды на то, что новое поколение физиков XXI века, полное творческого азарта и честолюбия, учтя наш долгий-долгий путь к истине, сразу же “возьмет быка за рога”, ничуть не уступая в жажде познания физикам-революционерам начала XX века. Реальность требует – тех физиков надо превзойти.

Известный академик И.К. Кикоин утверждал, что безоговорочное принятие в качестве критерия истины практики может привести к застою в науке. При этом он любил ссылаться на авторитет Р. Фейнмана: «Пусть те, кто настаивает на том, что единственно важным является лишь согласие теории и эксперимента, представят себе разговор между астрономом из племени майя и его студентом. Майя умели с поразительной точностью предсказывать, например, время затмений, положение на небе Луны, Венеры и других планет. Всё это делалось при помощи арифметики. У них не было ни малейшего представления о вращении небесных тел. Представьте себе, что к нашему астроному приходит молодой человек и говорит: «Вот, что мне пришло в голову. Может быть, всё это вертится, может, это шары из камня... и их движение можно рассчитывать совсем иначе». Далее, узнав, что молодой человек ещё не дошел до расчетов движения планет, астроном майя ответит ему, что мы можем и так достаточно точно вычислять затмения, так что не стоит возиться с твоими идеями. **Нелегкая задача – решить, *стоит или не стоит задумываться над тем, что кроется за нашими теориями***».<sup>16</sup>

---

дискуссиями, так как ещё ни один теоретик не разъяснил нам – каким образом фотон (а ещё лучше поперечная электромагнитная волна) может переносить момент. Мы приводили более или менее подробно соображения Дирака по поводу интерференции фотона с самим собой. Надо сказать весьма характерная ситуация. И вообще, все эти проблемы с фотоном (не дай, Бог, ещё и с виртуальным!) очень похожи на игры в интерьере “скромного обаяния буржуазии”. Мы не будем играть в чужие игры. Это – не физика.

<sup>16</sup> В этом же философском эссе И.К. Кикоин приводит замечательный пример: «Возьмем старую теорию магнетизма, по которой намагниченный кусок стали рассматривался как магнитный диполь, состоящий из двух магнитных полюсов, или «магнитных зарядов» (по аналогии с электрическим диполем). Пользуясь этим представлением, физики создали магнитостатику, на которой базируется вся практика и техника использования магнитов. Эта практика блестяще подтвердила теорию «магнитных зарядов». Между тем теперь хорошо известно, что никаких магнитных зарядов в действительности не существует. И когда сейчас говорят о магнитных полюсах, то обязательно оговаривают, что *это*

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. Каждая же новая суперсовременная теория, как правило, представляет собой просто *вещь в себе и для себя*.

Так каковы же перспективы? На какие вопросы должна ответить, прежде всего, теоретическая физика, чтобы способствовать процессу познания, а не увлекаться математизированной *“игрой в бисер”*, недоступной для большинства физиков и совершенно чуждой для *чистых* математиков?

Мы считаем, что в нашей работе положено только начало решению некоторых задач, доселе считавшихся неприступными для человеческого разумения. Среди них – *наивные и кустарные* попытки ответить на вопросы: «почему же эти проклятые электроны отталкиваются?» и «что же происходит во всех этих эфирных полях?»

Не претендуя на полноту знаменитых «списков Гинзбурга», фрагментарно отметим все-таки некоторые проблемы, с которыми, как нам кажется, можно было бы связывать будущее развитие физики:

1. Проблема или природа физических категорий, речь идет в первую очередь о полях, зарядах, массах, электромагнитных волнах, спиновых или магнитных эффектах.
2. Проблема мировых физических констант. Почему же все-таки количественные характеристики именно такие?
3. Проблема структуры эфира, более детальное представление об этой необычной среде. Проблема обоснованности повсеместного внедрения виртуальности взаимодействий (виртуальные фотоны, пседочастицы и квазичастицы).
4. Гравитация. Безусловно, данная проблема будет решаться как следствие, как эффект проявления эфирных возмущений чрезвычайно малого порядка величины.
5. Проблема космологии, в которой накопилось немало трудных задач, ждущих своего решения. Это – состав Вселенной, ее динамика и источники непостижимой энергии вообще (и в частности, пульсаров и квазаров).
6. Частные, но важные задачи физики твердого тела. Даже не обращаясь к глобальным и фундаментальным явлениям микромира или, наоборот, – Вселенной, стоит обратить внимание на то, что приходится постоянно сталкиваться с решениями

---

*фиктивное понятие*». Поразительно – Кикоин (да и Фейнман тоже) стоит буквально в одном шаге, чтобы оторвать от физики не менее фиктивные виртуальные кванты, и... не делает этого шага. *Это и в самом деле нелегкая задача.*

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 (спин, магнитный момент). Наконец, классическая интерпретация того, что будучи принятым в свое время на веру, по-прежнему не находит удовлетворительного согласия со здравым смыслом. Это может быть обменное взаимодействие или корпускулярно-волновой дуализм.

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-основателями СТО и квантовой механики. Мир математических иллюзий и абстракций постепенно теряет свою привлекательность, так и не сумев вывести физику полностью из кризиса.

Разумеется, перечень проблем, а значит и неясностей, слишком обширен, так что здесь намечены, пожалуй, наиболее острые направления. Обозначить проблемы, решить задачи – это всё ещё лишь только начало пути. Требуется доработка до кондиций учебников и общеобразовательных программ. Очевидно также, что здание физики весьма далеко от завершающей стадии, однако утверждение об отсутствии вообще сколько-нибудь надежного фундамента не отвечает действительности. Фундамент есть, и это – хорошо проверенная, логически понятная классическая физика Ньютона и Максвелла, отвечающая физической реальности.

***Именно такой и должна быть настоящая физика!***