

§ 5. Возможные пути постепенного выхода фундаментальной физики из кризисного состояния

«Если мы делаем решительный шаг и вступаем на путь, который называют «собственной дорогой», то перед нами мгновенно раскрывается тайна: все, кто был дружен с нами, кто доверял нам, все они воображали себе, что имеют превосходство перед нами, и оскорбляются. Самые лучшие из них ведут себя снисходительно и терпеливо ждут, когда мы опять вступим на «правильный путь», а правильный путь знают они! Другие смеются и ведут себя так, как будто мы временно делаем глупость, и лукаво указывают соблазителя. Более злые считают нас заносчивыми дураками и стараются очернить наши мотивы; а худшие видят в нас худших врагов, жаждущих мстить им за свою долгую зависимость, и боятся нас...»

Ф. Ницше. Утренняя заря [Morgenröthe].

«...замечательные люди исчезают у нас, не оставляя по себе следов. Мы ленивы и нелюбопытны...»

А. С. Пушкин. Путешествие в Арзрум.

Нельзя сказать, чтобы процесс познания – а мы имеем в виду, прежде всего, физику – в первой половине XX века избрал, по нашему глубокому убеждению, наиболее оптимальные пути развития. В естественных науках назревала революционная ситуация, обусловленная экспериментальными прорывами на рубежах микромира. Ситуация сложная, можно сказать, не из приятных, которая в нашем понимании обычно сопряжена с необходимостью осуществления мучительного выбора: «Что делать?» Мобилизовавшись, отразить вызов «классическими» средствами или на эмпирическую «новизну» ответить ультрановейшей теорией? Физика, увы, избрала второй вариант, что быстро привело самую главную науку современной цивилизации к состоянию кризиса классической физики. Революция эксперимента вместо кропотливой, изнурительной, в чем-то нудной, где-то рабски терпеливой работы по осмыслению фактов породила псевдореволюцию теорий, оторванных гносеологически от предыстории физики, от ее классических корней.

Возможно, основной или характерной чертой кризиса является окончательное примирение современного сообщества физиков с такой

практикой, когда достаточным признается феноменологическое¹ описание явления при отсутствии детально проработанных механизмов этого явления. И самым драматичным в данном случае следовало бы признать общий настрой – что сие положение дел вполне приемлемо.

И чтобы еще раз как-то прояснить наши позиции, возможно, даже с несколько неожиданной стороны, рискнем обратиться к следующим отдаленным аналогиям и параллелям. Мы, например, несомненно, не являясь глубокими специалистами в области биофизики,² могли бы, тем не менее, заметить,³ что в биофизике, в некоторых разделах генетики, имеет место картина с точностью до наоборот с той, которая характерна для физики микромира, – часто механизмы известны, но не просматривается смысл происходящего, нет детального понимания закономерностей явления. Однако генетике все-таки присущ иной настрой – поспешное теоретизирование в ущерб эксперименту не встречает одобрения. А как было бы легко и просто (по примеру Паули и Гейзенберга) сослаться на божественный промысел. От агностицизма до солипсизма – один шаг. Искушение есть, но есть и трезвый расчет.

Во-первых, в отличие от квантовой физики и астрофизики в биофизике все-таки существует предел неумной фантазии – теории-то, в конце концов, проверяемы. Эксперимент-то хоть и сложный, ввиду сложности биофизических систем, но вот он, он обозрим и он упрям. Хотя бы в силу технической обусловленности – пространственно-временные масштабы объектов биофизики и субатомной физики (а также астрофизики) существенно различны. И то, что недоступно наблюдению в структуре элементарных частиц на современном этапе технологий, читается (пусть и не без труда) на клеточном уровне. Во-вторых, это тупик, когда приходится заменять смысл математическим моделированием.

¹ Терминология, надо сказать, не совсем однозначная. Ясно, что исходным пунктом в таком случае признается *феномен* – явление, воспринимаемое на основе чувственного опыта, т.е. феноменологическое описание можно трактовать как «поверхностную» констатацию наблюдаемых эффектов. В то же время можно было бы широко трактовать попытки проникновения в сущность явления. Это могут быть математические закономерности, эвристические физические модели или «внутренние» механизмы явления. *Ноумен*, в широком смысле, – это скрытая сущность явления или процесса, которая постигается только разумом. Стало быть, феномен и ноумен противостоят друг другу. Однако добиться четкого разграничения этих категорий в физике удастся не всегда. Нам известно лишь то, что традиции теории познания относят классическую физику, – физику Ньютона, Лапласа, Гамильтона, Максвелла, Лоренца, – к ноуменологической науке, а физику, возникшую в первой половине XX века на острие «высокого модернизма», к феноменологической науке.

² Однако глубокое проникновение в проблемы фундаментальной физики в какой-то мере подразумевает необходимость держать в «поле зрения», насколько возможно, близкие вопросы.

³ Разумеется, здесь можно было бы сослаться на соответствующие научные авторитеты (Ф. Добжанский, Дж. Уильямс, В. Геодокян) или дискуссии, но нет такой необходимости, т. к. нами отмечаются, в принципе, известные факты.

Что же мы имеем в физике?⁴ И закономерности вроде известны – в частности, законы небесной механики Ньютона, как наиболее хрестоматийный пример, – да вот с механизмами гравитации полнейший провал. И как бы пытаюсь наверстать упущенное и завуалировать наличие серьезных проблем, теоретики новейших времен буквально упиваются своей властью над умами “непосвященных”. Да вот же, пожалуйста, без указания авторства, очень красивый (в смысле фразеологии) и туманный (для понимания) фрагмент популярного изложения физической картины мира навскидку: «Но можно задуматься и о планкионах. Такие частицы были бы существенно непертурбативными объектами в квантовой гравитации, которые невозможно описать на языке гравитонов, возникающих при “наивном” квантовании эйнштейновской теории... Относительно недавно, помимо собственно струн, были найдены в теории суперструн [протяженные квантовые объекты] Д-браны... В теории появилось 11 измерений. Именно, гравитино имеет в одиннадцати измерениях 128 степеней свободы, а гравитон всего 44. Остальные 84 берет на себя поле полностью антисимметричного тензора третьего ранга, которое похоже по своим свойствам на поле Максвелла, однако, не может взаимодействовать с М2-браной, которая представляет собой двумерную поверхность, заметающую трехмерный объем в пространстве-времени...» И так далее. Столь же просто и красиво, как и эйнштейновская теория... Не правда ли? Правда хорошо? [А кто не спрятался – я не виноват!] Как пророчествовал умудренный жизненным опытом Генри Бокль: «Упрощайте сложность – и вы получите самый существенный результат».

Как результат, отдельные разделы физики, интенсивно разрабатывавшиеся в течение, примерно, последнего столетия, не имеют

⁴ Как известно, «модернизацию» в физике А. Эйнштейн (а до него, пожалуй, еще и А. Пуанкаре) начинал с проблемы одновременности. Во главу угла новой механики устанавливались постулаты о принципиальной (экспериментально!) невозможности синхронизировать часы в различных точках пространства. А если это принципиально невозможно – то, поди же, проверь. Если раньше присутствовало убеждение, что *физика – это точная наука*, то с какого-то момента в ней возникают элементы вакханалии. Очень живо, в свое время, на такие парадоксы в физике реагировал на страницах научно-популярных изданий (например, в журнале «ИР») О. Горожанин: «Сопоставьте-ка два высказывания из обстоятельной книги (Фок В.А. Теория пространства, времени и тяготения. М., 1961):

«Из теории относительности вытекает, что если часы А синхронизированы с часами В при помощи световых сигналов и если хронометр С, сверенный с часами в точке А, перевезти затем в точку В, то его показания в точке В даже при идеальном ходе хронометра не будут совпадать с показаниями часов в В, а будут зависеть от скорости перевозки» (с. 51).

«Иногда говорят, что в движущейся системе время идет медленнее, чем в неподвижной. Такая формулировка, однако, неправильна, так как, на основании принципа относительности, всегда можно поменять ролями движущуюся и неподвижную систему, и тогда получилось бы противоречие» (с. 63).

Недурно пушено, не правда ли: «будут зависеть от скорости» и вместе с тем «такая формулировка неправильна». Нужны еще примеры?»

между собой органической взаимосвязи. Отсутствие общего стержня, понятного всем физикам единого фундамента, подменяется повсеместным внедрением парадигмы квантовой механики. Ситуация усугубляется еще и тем, что сложнейший математический аппарат современной физики микромира становится непонятен и недоступен для большинства исследователей. Дело принимает такой оборот, что уже не математика призвана облегчить восприятие того или иного физического явления, а возникает необходимость в интерпретации самой уже новейшей математики. При этом путь такой интерпретации часто оснащается внедрением непроверенных постулатов, туманной терминологией, насыщенной, откровенно говоря, трескучими фразами, по-видимому, должныими убедительно обозначать какие-то нужные для теорий гипотетические объекты, которые в принципе ненаблюдаемы (как правило, виртуальны), но безусловно необходимы.

Выход видится в том, чтобы суметь обозначить наиболее существенное, основу фундаментальной физики, причем важно не прельщаться “свежестью” искусственных теорий, то ли осененных, то ли омраченных наличием формальных постулатов и принципов. Как утверждал в 80-х годах Карл Поппер: «За истекшие шестьдесят лет не без влияния махизма философы и физики слишком часто спешили поверить идеализму». И добавлял при этом: «Сегодня физика находится в кризисе. Физическая теория достигает невероятных успехов, она постоянно генерирует новые проблемы, она решает как старые проблемы, так и те, которые только что возникли. Отчасти кризис физики проявляется в том, что ее фундаментальные теории находятся в состоянии перманентной революции. Впрочем, это, на мой взгляд, нормально для зрелой науки. Существует, однако, другой аспект того кризиса, который сейчас происходит, - это ***кризис понимания. Грубо говоря, кризис понимания возник в физике вместе с копенгагенской интерпретацией квантовой механики***».

Очень трудно избавиться от ощущения, что конструирование новых теорий в физике, насыщенных формальными постулатами и принципами, сопряжено с искусственными упражнениями в интеллектуальной сфере в условиях чрезмерной спешки (прямо-таки натуральная хронофобия какая-то). Однако на самом деле иного пути, кроме того, как разгадывание реальных природных процессов не существует. Более того, у природы, как правило, запасных вариантов просто нет – истина, она одна, но она и так прекрасна без формальных изысков. В принципе, как это явствует из предыдущего параграфа, подобным образом обстояло дело с задачей Планка по определению спектра излучения абсолютно черного тела. Именно столкновения между атомами излучающего тела, происходящие по статистическим законам и приводящие к статистическим закономерностям в полном согласии с представлениями Максвелла и Больцмана, приводят систему в состояние равновесия. Каким-то “чудом” Планк прошел мимо

факта, что энергия “накапливается” и “содержится” в колеблющихся атомах⁵ излучающего тела, а не в абстрактных осцилляторах. Весь процесс преобразования энергии на каждой стадии происходит по классической схеме и в полном соответствии с законами классической физики.

В классической физике, как правило, решения сложнейших задач доводятся до рассмотрения мельчайших подробностей и механизмов, пусть даже, если речь идет о “демонах” Максвелла или о механических свойствах эфира. Возможно, у кого-нибудь и вызовет скепсис наше убеждение, но мы берем смелость на себя утверждать, что если какая-либо задача решена классически, то это означает, что достаточно хорошо понят механизм физического явления.

Классические физические теории представляют собой единую, стройную, логически связанную систему знаний. Характерный штрих этой системы – ее материалистичность, поскольку все ее построения основываются на материальных телах, материальных средах, их движениях и на реальных силовых полях. Энергия рассматривается как мера движения материи. Особенностью классических теорий является также то, что все они обладают преемственностью, последнее же подразумевает наличие тесной логической связи между отдельными теориями и разделами физики, постепенный и непрерывный переход от одной концепции к другой, минуя кардинальную ломку понятий, законов, принципов. Важно отметить, что поначалу классические теории предстают как простые и ограниченные, выраженные в “наивные одежды”, оснащенные “кустарными инструментами”, однако весьма скоро обнаруживается способность этих теорий к совершенствованию применяемых моделей, к последовательному увеличению числа учитываемых факторов.⁶ Уж не отсюда ли были позаимствованы архитекторами квантовой механики те самые методы анализа, которые в дальнейшем закладывались в основы различных вариантов теории возмущений – методы Шредингера, Дирака, Хартри, Фока? Однако в методологическом плане первенство сохраняется за классической физикой – классические теории были открыты для их совершенствования.

⁵ Если говорить более точно, подавляющая часть этой энергии принадлежит кинетической энергии ядер колеблющихся атомов, поскольку именно в ядрах сосредоточена основная масса атомов. На долю же электронов в атомах достается лишь ничтожная часть тепловой энергии твердого тела. В то же время, именно возбужденные электроны, выступая в роли пропорциональных преобразователей энергии возбуждения в частоту электромагнитных волн, излучают энергию в полость абсолютно черного тела.

⁶ В этой связи характерны определенные наблюдения в воспоминаниях астронома Дэвида Гилла, бывшего в свое время в Абердине студентом Дж. Максвелла: «Максвелл не был хорошим учителем – только четверо или пятеро из нас, а нас было семьдесят или восемьдесят, многому научились у него. Мы обычно оставались у него на пару часов после лекций, пока не приходила его ужасная жена и не тащила его на скудный обед в три часа дня. Сам по себе он был самым приятным и милым существом – он часто засыпал и внезапно просыпался – потом говорил о том, что пришло ему в голову. Большую часть этого мы не могли понять в то время, и лишь какую-то часть мы вспомнили и поняли только потом».

Можно было бы привести здесь какой-нибудь убедительный исторический пример успешного физического моделирования. В то время, пока шли споры между физиками о том, существуют ли в природе реальные молекулы, Максвелл с Больцманом применили статистические методы для анализа распределений молекул в газах по скоростям и по координатам. Так были заложены основы молекулярной физики как составной части современной физики – статистической физики микромира.

Очень знаменательно здесь отметить, что уже в XIX веке ученые поняли, что совсем необязательно в теории рассматривать траектории молекул в газе. Можно обойтись и без траекторий, но не отрицать их совсем. Молекулы по-прежнему реально летают в объеме сосуда, сталкиваются между собой и со стенками сосуда, в результате чего «получаются» стационарные функции распределения частиц по скоростям и по координатам.

В этом плане, квантовая механика зашла слишком далеко. Траектории частиц не только выпали совсем из теории, но создатели квантовой теории стали настойчиво утверждать, что этих траекторий и вообще нет у частиц в силу их особой квантовой сущности. По их воззрениям, оказывается, что у электронов в атомах вовсе нет траекторий, а электрон попросту «размазан» в виде волн де Бройля по атомной оболочке.

В таком случае, вполне резонно встает вопрос: если у электронов нет траекторий, тогда откуда же берутся различные «релятивистские» эффекты в спектрах атомов, которые успешно вычисляются в рамках классической электродинамики?

Как очень успешный пример механических представлений в микромире и в электродинамике можно назвать электронную теорию Лоренца. Вопреки различным заверениям квантовых теоретиков, электроны у Лоренца просто летают в силовых полях и производят многочисленные эффекты в полном соответствии с классической механикой и классической электродинамикой.

В этой связи, Фейнман был вынужден признать, что «классическая электродинамика – это, пожалуй, единственная очень хорошо проверенная теория».

Какие бы модели не рассматривались в рамках классической физики, все они предполагают неуничтожимость и несоздаваемость материи и основной формы ее существования – движения со всеми основными законами сохранения, предполагают наличие причинно-следственных взаимоотношений между объектами природы. При этом нередко обнаруживаются близкие аналогии в казалось бы совсем неродственных процессах. Например, как нам кажется, удастся весьма убедительно показать, что электромагнитные явления в вакууме можно отнести к акустическим явлениям физического вакуума как сплошной среды. Такая возможность в канонической учебной литературе не обсуждается.

Вообще, учебная литература по физическим наукам особенно отличается своей «рафинированностью», можно даже было бы утверждать, что она подвержена некой «парадигмальности», характерной скорее стилю толстых академических энциклопедий. Например, невозможно обнаружить в

учебниках достойной информации относительно продольных волн кулоновского поля, хотя и признается существование продольных волн в плазме в электродинамике сплошных сред. Чтобы представить реальность продольных кулоновских волн, достаточно отметить тот факт, что при коммутации электрических токов в проводниках с огромной скоростью, близкой к скорости света, двигаются не электроны (дрейф которых характеризуется сантиметровыми скоростями), а распространяется именно такая продольная волна, многократно рассеивающаяся на электронах вещества. Тогда очевидно, что продольные волны, главным образом, и ответственны за силовые взаимодействия между элементарными частицами в физическом вакууме.

При таком подходе достаточно хорошо удается объяснить природу электрического заряда электрона и позитрона – как способность этих частиц рассеивать в различной фазе нулевые колебания физического вакуума. Эти колебания вакуума, являясь по своей природе случайными волнами в сплошной среде, проявляют себя как изотропное реликтовое излучение со сплошным спектром. Эти же колебания при воздействии на электроны атомов приводят к сдвигу Лэмба в спектрах водородоподобных атомов.

Наконец, архиважно, на наш взгляд, придерживаться такой практики, когда студентам в процессе обучения состоявшаяся картина физики представляется отнюдь не в радужных красках. Нет ничего более эффективного в том смысле, чтобы подавить творческий подход к предмету, кроме того, как упорствовать в проповедях по поводу совершенства и завершенности теорий натурфилософии. Часто отсутствующим компонентом в классическом университетском образовании как раз оказывается критический анализ реальной ситуации в современной физике с упором на нерешенность целого ряда проблем.

Предлагаемая ниже программа нацелена на постепенное, шаг за шагом, исправление допущенных в теоретической физике ошибок и построение действительно самосогласованного фундамента физики, способного связать в одно целое все то рациональное, что способствовало бы восстановлению единства физической картины мира.

ОСНОВНЫЕ ПУНКТЫ ПРОГРАММЫ ПОСТЕПЕННОГО ВЫХОДА ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ ИЗ КРИЗИСНОГО СОСТОЯНИЯ

1. К концу XX века, в связи с экспериментами по обнаружению реликтового фона и экспериментами С. Маринова, уже можно было бы говорить об эмпирическом обнаружении эфира. В таком случае построение концепций альтернативной эфирной механики⁷ становится актуальным как никогда.

⁷ Вместе с тем нелишне было бы напомнить, что А. Эйнштейн прямо-таки настаивал на том, что для него результаты экспериментов Майкельсона-Морли равным счетом ничего не значили при построении основ СТО, так как об этих экспериментах он, якобы, просто-

2. Необходимо рассмотреть качественно предварительные вопросы по материальному составу и структуре физического вакуума как среды-носителя всех силовых полей, не связывая, однако, эти вопросы с излишней детализацией, способной вновь увести исследователей в дебри квантовой фразеологии типа хромодинамики и суперструн.
3. Произвести новую интерпретацию понятия “заряд” частицы и воспринимать это явление не как “внутреннее квантовое свойство” частицы, а рассматривать его через призму волновых процессов в среде физического вакуума, то есть в эфире.
4. Окончательная модернизация и интерпретация классической электромагнитной теории Максвелла-Лоренца возможны лишь в том случае, когда центр тяжести таковых усилий перенесен на развитие электродинамики и акустики физического вакуума.
5. Внедрить в физическую науку фундаментальную основу (“теоретический минимум”) и опорные задачи, которые позволили бы вернуть статистической физике достойные позиции. Современные же тенденции на вытеснение статфизики квантовой механикой – это когда функции распределения физических величин, известные нам еще из XIX века, переинтерпретируются с помощью постулатов и волновых Ψ -функций неопределенного происхождения – должны быть изменены в корне. При этом различного рода так называемые “квантовые эффекты” следует рассматривать как результат обычных статистических закономерностей для систем, состоящих из большого числа взаимодействующих между собой частиц.⁸
6. Чтобы лучше понять так называемые “корпускулярные” свойства света, следует учитывать статистический характер взаимодействия электромагнитных волн с электронами, атомами и ядрами вещества.

напросто ничего не знал. Между прочим, такая независимость убеждений, фанатичная преданность идее не могут вызывать ничего, кроме уважения. Этому-то как раз очень часто не хватает нашим современным исследователям.

⁸ Хорошо известно, что статистические закономерности при рассмотрении коллективных взаимодействий имеют несколько иной вид, нежели в случае движения отдельных материальных объектов. Так, например, распределение молекул по скоростям Максвелла вовсе не напоминает нам полет отдельных частиц по параболическим траекториям в поле силы тяжести или процесс столкновения двух отдельных молекул. В качестве дополнительного аргумента приведем еще один пример. В спектроскопии известно, что при очень частых столкновениях атомов в газоразрядных лампах высокого давления практически полностью отсутствуют линейчатые спектры атомов. В противоположность этому, газоразрядные лампы низкого давления излучают характерные линейчатые спектры с очень узкими линиями. Это говорит, скорее всего, о том, что так называемые “квантовые эффекты” в атомах проявляются не в результате квантовых переходов электронов между дискретными уровнями энергии атомов и излучения фотонов, а как результат статистического распределения электронов по энергиям в стационарном состоянии при отсутствии заметных внешних возмущений.

7. Исключить⁹ формальное перенесение выводов и теорем, доказанных для одного класса явлений, на другие объекты микромира, как это произошло при выводе формулы Рэлея-Джинса для спектра излучения абсолютно черного тела, когда теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы, доказанная для механических объектов в рамках молекулярно-кинетической теории, была необоснованно перенесена на электромагнитные волны. К этому следует добавить и тот факт, что в современной физике принято считать электромагнитные волны как объекты, имеющие «немеханическую природу». После всего этого разве можно же было заявлять об «ультрафиолетовой катастрофе» и о кризисе классической физики? Никаких оснований!
8. Принять за основу решение задачи по определению спектра излучения абсолютно черного тела в соответствии с электромагнитной теорией Максвелла-Лоренца и определением энтропии по Больцману без какого-либо формального квантования энергии осцилляторов или фазового пространства.
9. Рассмотреть явление фотоэффекта на основе электромагнитной теории Максвелла-Лоренца с учетом статистических свойств светового потока для большого числа излучателей со случайными фазами гармоник и с учетом механизмов переноса энергии от одних атомов к другим атомам и электронам в твердом теле.
10. Произвести анализ электромагнитной устойчивости классического планетарного атома с учетом закона сохранения механического момента орбитальных электронов, а также учитывая невозможность потери момента количества движения орбитальным электроном только за счет излучения поперечных электромагнитных волн.
11. Раскрыть классическую природу эффекта спина электрона как результата стохастического движения частицы вокруг ядра и взаимодействия с нулевыми колебаниями физического вакуума.
12. Объяснять дифракцию микрочастиц на монокристаллах не мифическими волнами де Бройля, не имеющими ничего общего с физической реальностью, а используя функции распределения электронов по импульсам в кристаллической решетке. При этом следует учесть, что кристаллическая решетка «способна» обмениваться с любыми частицами, падающими на кристалл, дискретными импульсами.
13. Вывести основные уравнения квантовой механики на основе классической статистической физики с полной интерпретацией физического смысла всех входящих в них функций, а также любых физических величин.

⁹ Если исключить не удастся, например, по соображениям сохранения логически целостной картины мироздания в историческом ракурсе, т. е. с учетом хронологического порядка вещей, то возникающие в этой связи проблемы следует все-таки основательно обсудить.

14. Раскрыть электромагнитную природу массы элементарных частиц как результат взаимодействия этих частиц со случайными волнами физического вакуума.
15. Рассмотреть проблему аннигиляции (точнее рекомбинации) электронов и позитронов в рамках классической электродинамики, а также участие этих частиц во внутриядерных взаимодействиях.
16. Исследовать электромагнитную природу гравитации как следствие волновых явлений в физическом вакууме.