

Михаил Стефанович  
Галисламов

**ФИЛОСОФИЯ  
И ТЕОРИЯ  
«ЕДИНОГО ПОЛЯ  
ВСЕЛЕННОЙ»**

# Михаил Стефанович Галисламов

## Философия и теория

### «Единого поля Вселенной»

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=69609097](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=69609097)*

*ISBN 9785006028388*

#### **Аннотация**

Гипотеза посвящена возникновению и устройству Вселенной. Теория обосновывает природу возникновения электрического поля в центре мира, распространение его в наполненном материей и субстанцией пространстве. На основе принципа наименьшего действия предложена новая модель мироустройства. Рассмотрена природа света, магнитного поля и электромагнитных колебаний. Определена первоначальная форма универсума, дана формула расчета его размеров. Гипотеза опровергает существование античастиц и аннигиляцию.

# Содержание

Предисловие	6
Введение	9
1. О затруднениях в физике	11
2. Истечение заряженных частиц из катода	23
3. Волновое уравнение электрона	32
4. Противоречивость теории в интерпретации позитрона	52
5. Несостоятельность орбитального движения электронов в атоме	62
6. Структурный подход к модели атома	86
7. Неувязки в квантовой теории	88
и в корпускулярно-волновом дуализме	
7.1. Не очевидность процесса квантового излучения	88
7.2. Двусмысленность теории света	117
7.3. Правомерность термина о материальности электромагнитного поля	131
8. Ложные закономерности в системах мира	142
8.1. Гипотеза К. Птолемея	142
8.2. Модель Н. Коперника	148
8.3. Гибридная система мира	158
8.4. Законы И. Кеплера	160
9. Представления философов и ученых	164

о Вселенной	
9.1. Мировоззрение Пифагора	164
9.2. Учение Платона	167
9.3. Наследие древних арийцев	173
9.4. Модель Вселенной по А. А. Фридману	180
10. Рассуждения древнегреческих философов о материи	199
Конец ознакомительного фрагмента.	203

# **Философия и теория «Единого поля Вселенной»**

**Михаил Стефанович  
Галисламов**

© Михаил Стефанович Галисламов, 2023

ISBN 978-5-0060-2838-8

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

# Предисловие

В 2014 г. наш однокурсник, ныне доктор технических наук, предложил своим бывшим товарищам одного курса и специальности встретиться в г. Пермь после 40 лет окончания института, называвшегося ранее Пермский политехнический. У входа в главный корпус учебного заведения 30 мая собралось около двух десятков выпускников. Закончив экскурсию по территории учебного заведения, все зашли в кафе пообщаться. Организатор встречи не подчеркивал своего положения (у него в тот момент была не малая должность), был доброжелательным и поддерживал беседу со старыми товарищами. Меня он посадил рядом с собой и бывшим куратором нашей группы, доктором технических наук П. А. Лыхиным (ныне ушедшего из жизни). С ним у нас завязалась беседа о «душе», тонких материях и устройстве мира. Первоначально П. А. выражал свои взгляды в чисто атеистическом духе. Мои убеждения были несколько иными. Он внимательно выслушал, с уважением отнесся к не типичному мировоззрению. Не согласился с пессимизмом собеседника, что мало надежда на то, чтобы быть услышанным обществом. П.А. предложил изложить концепцию в письменном виде. И добавил: «Много раз мне приходилось быть членом аттестационной комиссии по присуждению соискателю ученой степени. При защите вывешивали много графиков, таблиц, формул,

а за потоком словесной „трескотни“ часто нет идеи. Из жалости к труду и времени, затраченного претендентом, голосовал „положительно“». О концепции вселенной, которая была коротко изложена, П.А. сказал, что в ней присутствует сильная, не ординарная мысль. Напутствовал словами: «Идея – скелет, вокруг которого формируется тело теории, а аргументы можно всегда найти. Не отступай и дерзай!». Перерыв над настоящей теорией на несколько лет был вынужденным, связан он с необходимостью разоблачения преступных действий США против России (работы опубликованы в бесплатном доступе). Посланные сигналы, можно предположить, не были услышаны.

Случайность – это непознанная людьми закономерность. Благодаря встрече в кафе, внимая старшему наставнику (храню светлую память о нем), не думая о трудностях, пришлось пробиваться через дебри естествознания, руководствуясь материалами древней, средневековой и современной философии. Это отступление от темы, обозначенной в заголовке, будет не полным, если не рассказать об очередном зигзаге судьбы. В тяжелом состоянии 9 января 2022 г. был госпитализирован в городскую больницу. Случайно в выходной день пришел на работу заведующий хирургическим отделением Ивченко В. В. С двумя врачами, дежурившими на смене, он зашел в палату через 5—10 минут, как только меня положили. Осмотрели, быстро поставили диагноз и назначили медикаментозное лечение. Сутками ранее от воспа-

ления у меня лопнул желчный пузырь. Врач приемного покоя, посоветал попасть на прием к терапевту поликлиники, после окончания выходных дней. При этом в анализах, количество лейкоцитов в организме превышало норму в три раза, а в моче были обнаружены эритроциты. На следующий день (понедельник), после поступления в стационар, желчный пузырь удалили операционным вмешательством. Убежденность в том, что поставленная передо мной задача не выполнена, вселяла уверенность в благополучном исходе операции и скором выздоровлении. Хирург (Саутов М. Б.), проводивший операцию, и его ассистент (Воробьев И. В.) дали шанс, чтобы отложенную работу закончить через полтора года. За помощь в выздоровлении выражаю благодарность всему коллективу хирургического отделения больницы города Рудный.

# Введение

В будничной жизни мы постоянно сталкиваемся с миром явлений. Знание о вселенной и законах природы обычно базируется на эмпирических сведениях. Объем эмпирической и теоретической информации, по мере развития естествознания, постоянно растет. Эффективность работы научно-исследовательской организации, или группы, оценивают несколькими критериями, в том числе: экономической эффективностью от внедрения НИР, количеством полученных авторских свидетельств и патентов, валютной выручкой. Наука все больше стала обезличиваться, растет количество коллективных трудов, скрывающих вклад каждого из соавторов. Многие статьи, исследовательские проекты не дают заметного прироста естествознанию. Тот, кто вступает на исхоженный путь, редко встречает что-нибудь новое и с трудом направляет свой ум на что-то необычное. Система стремится так поддерживать науку, чтобы долгие годы она оставалась тем, что есть. Люди с высокими положениями в научной иерархии создают условия к закрепощенности и косности мышления, подбирают в приемники людей с отсутствием прорывных идей и взглядами, подобными их собственным. Результатом негативного опыта угодничества, распространенного в гуманитарных научных кругах СССР, был крах идеологии, построенной на искусственных закономер-

ностях. Широко разрекламированные, лживые труды по политекономии социализма и теории научного коммунизма, лозунги о единстве и братстве народов национальных республик Советского Союза не сцементировали страну, а разложили ее изнутри и подготовили будущий распад. Подобный финал естествен, в нем нет ничего неожиданного. Один из тезисов, который провозгласил Поппер: центральной проблемой эпистемологии всегда была и до сих пор остается проблема роста знания. Наилучший же способ изучения роста знания – это изучение роста научного знания. Исследования американского ученого Д. Прайса показали, что расходы на науку в США растут пропорционально квадрату числа ученых, или четвертой степени числа ведущих ученых. Он пришел к выводу: прирост истинных знаний составляет все меньшую и меньшую величину, так как происходит процесс обесценивания науки за счет работ, не несущих нового знания. По затраченным средствам экспоненциальное увеличение числа научных работников приводит к снижению их творческой производительности и тормозит развитие фундаментальной науки. Минуло достаточно времени с тех пор, как открыли электричество, магнетизм, гравитационное притяжение, а суть этих явлений не установлена.

# 1. О затруднениях в физике

Постоянный электрический ток в проводнике – это направленное движение электронов (так трактует теория). Протоны не образуют встречного потока. Физические законы постулируют симметрию в микромире. А. Эйнштейн не понимал закономерности, которая касалась природы вещества: если поместить на одну чашу воображаемых весов все частицы, несущие положительный электрический заряд, а на другую чашу – все имеющиеся на земле частицы с отрицательным зарядом, то обнаружится разительная разница в весе этих двух чаш. Вес частицы с положительным электрическим зарядом в 1836 раз превышает вес частицы с отрицательным зарядом [1, с. 50], что противоречит закону равновесия, существующему в природе. Физические законы систематически претерпевают некоторые изменения. Вначале физики отказались от гипотезы о существовании эфира, абсолютно упругого вещества. В настоящее время применяют понятие «физический вакуум». В современной физике под физическим вакуумом понимают пространство, полностью лишенное вещества. Одновременно в фундаментальных теориях постулируют материальность гравитационного, электрического и электромагнитного полей. Ученые жонглируют свойствами, не открывая содержание этих структур. Движение Земли вокруг Солнца стало явлением, не вызывающим

какого-либо интереса. Астрофизикам, да и ученым, не кажется странным, что не происходит гравитационного сближения звезды и планет. Данные по измерению потоков излучения и расстояний до сверхновых звезд и другие независимые астрономические наблюдения говорят в пользу ускоренного расширения Вселенной [2]. Следовательно, увеличивается расстояние между всеми первоначальными точками пространства. При удалении от центра, скорость расширения Вселенной, по гипотезе «Большого взрыва», должна замедляться. Почему происходит не так, астрономы объяснить не могут.

Астрофизики изучают окружающую нас Вселенную, состоящую из комет и метеорных тел, планет и их спутников, звезд, межпланетной и межгалактической среды, основываясь на результатах наблюдений за электромагнитным излучением. Астрономия изучает поступательное и вращательное движения небесных тел и применяет полученные закономерности для вычисления орбит планет, комет, и других тел (включая и искусственные). Закономерности в астрономии, как и прочих науках, недостаточно надежны для окончательных выводов. В свое время были приняты гелиоцентрическая и геоцентрическая система мира – два учения о солнечной системе, основанные на противоположных относительных движениях Земли и Солнца. Вращение любого космического объекта вокруг своей оси, или массивной звезды, – бездоказательное утверждение, его можно допустить

лишь теоретически. По сути это вопрос интерпретации того, что принять в качестве неподвижного объекта. Практически все, что мы знаем о космосе, известно нам благодаря поступившим из космоса к Земле электромагнитным излучениям. При этом утверждается, что свет распространяется в вакууме с постоянной скоростью ( $c$ ). Свет – это особый вид электромагнитных волн, воспринимаемый человеческим глазом. Как гласит теория, электромагнитное излучение имеет двойственную природу: обладает волновыми и корпускулярными (дискретными) свойствами. Электромагнитная волна состоит из электрической и магнитной составляющих, перпендикулярных друг другу и к направлению движения волны. Утверждается, что переменные электромагнитные поля могут существовать самостоятельно, независимо от возбуждавших их электрических зарядов. [3, с. 115]. В отличие от звуковых волн и других волновых процессов, для распространения электромагнитного излучения не нужна проводящая среда. У Максвелла первоначальное мнение было иное: «С какими бы трудностями в наших попытках выработать состоятельное представление о строении эфира ни приходилось нам сталкиваться, но несомненно, что межпланетное и межзвездное пространства не суть пространства пустые, но заняты материальной субстанцией или телом, самым обширным и, нужно думать, самым однородным, какое только нам известно» [4].

На данный момент в мире не существует полной систе-

мы знаний. Поэтому ничто в естествознании не может быть признано окончательно установленным и доказанным. Физика – одна из наиболее консервативных наук об общих законах природы и материи, ее структуре и движении. В последние столетия лидирующее положение в науке занимает опытно-экспериментальный метод. Когда-то он дал положительные результаты в научно-техническом прогрессе. С течением времени эффективность от вложения средств в науку стала снижаться. Многочисленные достижения в физике группируются вокруг открытия элементарных частиц. Пока не видно, что могло бы стать драйвером ускоренного развития знания. С конца XX века фундаментальная наука топчется на месте, несмотря на солидные финансовые вливания. Плеяда ученых, генерировавшая открытия в конце XVIII и начале XIX веков, иссякла. Не появились новые талантливые физики, подобные М. Фарадею. Английский ученый не подсчитывал материальную выгоду от внедрения открытий. Они сами пробивали дорогу к практическому применению. Фарадей с глубоким уважением относился к чужому мнению, но, руководствовался собственным опытом и умом. Ученого интересовало абсолютно знание. Он не признавал то или иное суждения истинным лишь потому, что оно высказано авторитетом в научном мире.

Физики радовались, думая, что в микромире действуют законы космического пространства: отрицательные электроны вращаются вокруг атомного ядра подобно тому, как пла-

неты вращаются вокруг Солнца. Что в одном случае давала гравитация, то в другом обеспечивалось взаимным притяжением противоположно заряженных электрических зарядов. Ученые надеялись, что в скором времени поймут строение атома и процессы, происходящие в нем. Теория не смогла продвинуться в этом направлении, при дальнейшем развитии науки. М. Планк обратил внимание на отличие в системах: электроны могут описывать лишь вполне определенные траектории, отличающиеся друг от друга дискретно. У планет никакая траектория, по сравнению с другими, не является заведомо предпочтительной [5]. Ожидание, что несоответствие удастся каким-то образом объяснить позже, не оправдалось. Сравнение движений планеты вокруг Солнца и электрона вокруг атомного ядра привело ученых к вопросу о положении электрона на орбите и скорости. Более позднее исследование показало, что в этом вопросе нет аналогии. Планк призвал сделать выводы из этого примера и в дальнейшем проявлять осторожность при формулировке какой-либо новой идеи, перенося понятия и законы из одной области в другую [6].

Убеждение, согласно которому основы научной теории имеют чисто умозрительный характер, еще не было господствующим в XVIII и XIX веках, считает Эйнштейн. По его наблюдениям, оно получало прочное основание, по мере того как в мышлении отдалялись друг от друга фундаментальные понятия и законы, с одной стороны, с теми вывода-

ми, которые должны быть сопоставлены с опытом, с другой стороны [7]. Со временем ученые стали замечать, что многие годы наука не способна давать ответы на отдельные вопросы. Гранды мировой науки (и не только), продвигавшие на олимп квантовую теорию, засомневались в справедливости установленных в физике законов. Подозрение высказывали Э. Шредингер, Луи де Бройль, П. Дирак, В. Гейзенберг, Л. Бриллюэн, Р. Фейнман и другие известные ученые. Альберт Эйнштейн в конце жизни сомневался практически во всем, что успел сделать. По их высказываниям можно понять, что беспокоило ученых.

«Нельзя надеяться, что в квантовой физике метод возмущений все-таки даст исчерпывающий ответ, если только не придерживаться того, что согласно квантовой физике не происходит ничего подобного этому и что весь ее аналитический аппарат предназначен лишь для того, чтобы сообщать нам, с какой вероятностью можно встретить систему, перепрыгивающую из одного состояния в другое, причем для отбора этих „состояний“ откровенно ставится условие, чтобы они удовлетворяли нашим требованиям удобства и доступности аналитического рассмотрения. Но это же все равно, что выдавать желаемое за действительное» [8].

*Э. Шредингер*

«Трудно также удержаться от подозрения, что статистический характер теории обусловлен, по-видимому, неполно-

той описания и не имеет никакого отношения к природе вещей» [9].

«Кроме того, представление о фотоне как о точечной структуре не позволяет объяснить интерференционные явления, возникающие только при взаимодействии обоих пучков. ... За необычайный успех этой теории пришлось платить двойной ценой: отказаться от требования причинности (ее никак нельзя проверить в атомной области) и оставить попытки описания реальных физических объектов в пространстве и времени» [10].

*А. Эйнштейн*

«Ни о взаимодействии электронов, которые из-за одноименности своих зарядов должны были сильно отталкиваться, ни о периоде их обращения вокруг ядра, ни о месте, в котором они находятся в разные моменты времени, нельзя было ничего сказать, ибо ни одну из этих величин нельзя было измерить ни прямо, ни косвенно. Наоборот: то, что удавалось установить путем наблюдений, свидетельствовало о необходимости нового представления о природе электрона» [5]. По мнению ученого, когда казалось, что наука достигла высшей степени совершенства, наступил кризис физического мировоззрения. По своей глубине и остроте он «превышает все предыдущие».

*М. Планк*

«Поиски происхождения ядерных сил приводят к новым

частицам; но все эти открытия вызывают только замешательство. У нас нет полного понимания их взаимных отношений, хотя в некоторых поразительных связях между ними мы уже убедились» [11, с. 55].

*Р. Фейнман*

«В 1927 году Нильс Бор, один из величайших мыслителей в области атомной физики, ввел в атомную физику так называемый принцип дополнительности, который был равнозначен „отречению“ от попыток интерпретировать атомную теорию как описание чего-либо реального... Я не верю, что физики приняли бы такой принцип *ad hoc*, если бы понимали, что он является таковым или же представляет собой философский принцип – часть инструменталистской философии физики Беллармино и Беркли» [12].

*К. Р. Поппер*

Сила магнитного поля характеризуется плотностью силовых линий, т. е. их числом на единицу площади. Магнитное поле в любой точке пространства можно представить вектором **B**, называемым магнитной индукцией. Его величину можно определить через вращающий момент, действующий на магнитную стрелку, когда она не ориентирована вдоль магнитной силовой линии. Чем больше момент, тем сильнее магнитное поле. Магнитная стрелка находится в равновесном состоянии, когда располагается по касательной к силовой линии в данном месте поля. Физическая сущность маг-

нитного поля, как и электрического поля, остается до сих пор неизвестной. Вектор индукции (**V**) определяется опытным путем. Физиками не разработана теория взаимодействия постоянных магнитов и нет экспериментальных данных по этому взаимодействию. Эффективность от проведенных экспериментов низка, поскольку не создана теория (инструменты), позволяющая анализировать их результаты.

На современном этапе развития не до конца изучено строение атома, не выстроена цельная теория ядерных взаимодействий. Наука не научилась понимать законы, господствующие во Вселенной. Мы не знаем причину движения планет, звезд и галактик. Природа упорно отказывается дать ответ о причине, побуждающей Землю двигаться вокруг Солнца. Не удается доказать инструментально и вращение планеты вокруг своей оси. Примечательны в этом отношении результаты экспериментов Майкельсона, а позже и Майкельсона – Морли, в которых скорость распространения света по направлению движения Земли сравнивали со скоростью света перпендикулярно к этому движению. В этих опытах был применен чувствительный метод измерения. Влияние движения Земли должно было отчетливо проявиться. Но ожидаемый результат не был достигнут, оказался затруднительным и даже загадочным для теоретической физики.

Не существует ли каких-либо принципиальных оснований, вследствие которых потерпели неудачу все опыты, относившиеся к механическим свойствам эфира? У М. План-

ка возникла мысль, нельзя ли подойти к вопросу о световом эфире с совершенно другой стороны: «Что, если световые волны распространяются в пространстве, совершенно не связанные с каким-либо материальным носителем? В таком случае скорость движения тела по отношению к эфиру была бы немыслима» [13]. Один человек мог кардинально изменить историю развития естествознания и вывести его на новый уровень, однако не случилось. Опытным путем не удалось обнаружить эфир. Планк отказывается поддерживать его присутствие в пространстве. Он предложил использовать «уравнения Максвелла—Герца для электродинамических явлений в свободном эфире или, скажем мы лучше, в пустом пространстве». Отступая от испытанного годами теоретического знания, физик-теоретик опрометчиво называет пространство «простейшей из всех сред, какую только можно себе представить», представляя его пустым.

В списке особенно важных и интересных проблем физики академик В. Л. Гинзбург выделил три «великие» проблемы, в их числе интерпретация и понимание квантовой механики. Он думает, что обсуждение основ нерелятивистской квантовой механики сохраняет известную актуальность и этим не следует пренебрегать. Значительная, если не подавляющая часть критиков квантовой механики не удовлетворена вероятностным характером части ее предсказаний. При анализе микроявлений они желают вернуться к классическому детерминизму и узнать, куда именно попадает каждый электр-

трон в известных дифракционных опытах. Естественно желание исследователей объяснить все живое на основе уже известной физики. Гинзбург говорит [14], что переход от молекул и их комплексов к простейшим организмам, их воспроизводству можно себе представить. Но здесь имеется какой-то фазовый переход. Проблема не решена. Отправным пунктом гипотезы служит постоянство величины скорости света ( $c$ ) в вакууме. Все опыты проводились в пределах Земли.

Многие теории опираются на движение планет, звезд и галактик в системе Вселенной. Космические тела, под действием сил тяготения, совершают свой ход миллиарды лет по одной и той же орбите. Насколько реалистичны постулаты, признанные научным миром? Никто же не предполагает, что в ядре универсума работает «*perpetuum mobile*». Чтобы заставить космические тела совершать орбитальные и вращательные движения, мирозданию потребуется невообразимый источник энергии. Небесная механика рассматривает движение материальных тел в пустоте. Предположим, что между звездами и планетами пустой космос. В данном случае перед физиками возникает ряд сложных вопросов. Какая сила удерживает орбиты космических объектов в одних и тех же точках пространства? Современная теория тяготения не может дать разумное объяснение устойчивому положению массивного тела в плоскости эклиптики и отсутствию действия силы тяжести в других направлениях. Закрадыва-

ются сомнения в достоверности действующих положений современной теории о движении звездных систем в мироздании. Будет большой скандал, если выяснится, что на протяжении сотен лет научная парадигма, принятая за основу – ошибочна. В данный момент времени в разоблачение трудно поверить, но вероятность события не так мала, как может кому-то показаться сейчас.

От ложных законов естествознания отходят вторичные законы, которые подобно кроне дерева расширяют область заблуждений. Достаточно разоблачить одну господствующую вымышленную закономерность и вера в натуральность знаний современной науки будет подорвана. Образ мнимых достижений лопнет и откроется ящик, из которого вывалятся псевдонаучные теории. Истинное знание, скрытое под спудом, разорвет порочный круг и вырвется на свободу. Подобные события происходили в прошлом, зреют в настоящем и обязательно свершатся в будущем. Задача подлинной философии заключается в том, чтобы разоблачать теоретические бессмыслицы. Чем дольше фальшивые теории сохраняют главенствующее положение, поддерживая конструкцию ложного знания, тем серьезней будут последствия от ее стремительного крушения.

## 2. Истечение заряженных частиц из катода

Представление о структуре электрона развивалось постепенно. Иоганн Риттер в 1801 году высказал мысль о дискретной, зернистой структуре электричества. В 1820 году датский физик Х. Эрстэд установил связь между электричеством и магнетизмом. В этом же году французский физик А. Ампер впервые объединил электричество и магнетизм и сформулировал законы взаимодействия электрических и магнитных полей. В 1831 году английский физик М. Фарадей открыл явление электромагнитной индукции. В начале 1859 г. Ж. Плюккер исследовал спектры разреженных газов в трубках Гейслера. Он обнаружил, что с понижением давления воздуха в трубке до 1 мм ртутного столба «фарадево темное пространство» увеличивается, а свечение вокруг катода становится более протяженным [15]. К концу XIX века были установлены следующие закономерности: 1) лучи испускаются катодами, когда через разреженное пространство трубки проходит ток; 2) лучи распространяются прямолинейно; 3) лучи отклоняются магнитным полем. В 1895 г. Плюккер сообщил об опыте, который доказывал, что катодные лучи переносят отрицательный электрический заряд.

Большой вклад в изучение катодных лучей внес англий-

ский физик сэр У. Крукс. При пропускании тока довольно высокого напряжения через атмосферный воздух, заключенный в трубке длиной 15—20 см при нормальном давлении, не наблюдалось ни искрового, ни тлеющего разряда. Ученый провел эксперименты с электрическим разрядом в трубках при низких давлениях газа. Достаточно было удалить часть воздуха из трубки, в ней начинался тлеющий разряд при неизменной разности потенциалов и при отсутствии внешних ионизаторов. Крукс наблюдал свечение стеклянной трубки при очень низких давлениях газа. Цвет сияния зависит от химической природы газа. Сияние прерывалось темными полосами. Эти полосы были особенно заметны при давлении приблизительно в одну тысячную атмосферы. Создавая в трубке высокую степень разреженности, ученый мог изучать темное пространство, которое при таких условиях появляется между катодом и катодным свечением. Согласно Круксу, пространство остается темным потому, что столкновение и свечение происходит в светлом пространстве. Он полагает, что частицы начинают светиться только после столкновения с другими частицами, в результате которого они теряют часть своей скорости. Крукс сумел доказать, что катодные лучи, ведут себя как электрические токи и оказывают механическое и тепловое воздействие на препятствие. В 1879 году английский физик У. Крукс рассматривал катодные лучи, как молекулярную лавину. Он обнаружил, что два соседних пучка катодных лучей отталкиваются; позднее от-

клонение лучей объяснили причинами, не связанными с взаимным отталкиванием. Ученый говорил о катодных лучах как о «четвертом состоянии» материи (плазмы). На основании результатов опытов у него сложилось впечатление, что имеет дело с частицами материи, лежащими в основе физики Вселенной [16, с. 150].

Изучая излучение различных газов заполняющих разрядную трубку, Дж. Дж. Томсон, установил, что независимо от состава газа в разряде участвуют одинаковые мельчайшие частицы, имеющие отрицательный электрический заряд. Томсон доказал, что все частицы, образующие катодные лучи, обладают одинаковым отношением заряда к массе, тождественны друг другу и входят в состав вещества. Частица была названа электроном. Результаты опытов, начатых в 1895 году, Дж. Томсон опубликовал в 1897 г. в октябрьском номере журнала «*Philosophical Magazine*». Установка Томсона представляла подобие трубки электронного осциллографа с одной парой пластин [16, с. 153]. Катодные лучи, исходявшие из катода, ускорялись в пространстве между катодом и анодом, проходили через щель в аноде и между двумя параллельными пластинами конденсатора, ударялись об экран. Если напряжение на пластины не подавалось, то катодные лучи проходили до флюоресцирующего экрана по прямой линии. Когда на пластинах имелась разность потенциалов, лучи отклонялись, след на экране смещался, его можно было измерить. Первые снимки треков отдельных

электронов были получены в туманной камере, созданной Ч. Вильсоном.

Рассуждая о природе катодных лучей, большая часть немецких ученых склонилась к мнению, что они наблюдают явление колебаний или токов в некоей гипотетической неведомой среде, в которой распространяется данное излучение. Ученые Ф. Ленард и В. Бьеркнес выступали в 1896 г. с идеей о том, что катодные лучи – это в некотором роде «эфирное распространение, которое не зависит от материи» [17, с. 417]. В то время большинство английских физиков поддерживало гипотезу о заряженных частицах (молекулах). По результатам исследований электрических разрядов в газах ученые пришли к мнению, что электроны, представляют общую для всех атомов составную часть. В 1898 г. Дж. Томсон заявил: «Катодные лучи представляют собой новое состояние материи, состояние, в котором делимость материи идет много дальше, чем в случае обычного газообразного состояния». Эта материя представляет собой вещество, из которого построены все химические элементы [18, с. 12]. Начав научную деятельность в качестве математика, Томсон до конца жизни не принял идей квантовой теории. Работы английского ученого основывались на представлениях классической физики. Он предложил модель атома и создал теорию рассеяния рентгеновских лучей. М. Борн принизил вклад оппонента в науку, обронив, что если Томсон и стал ведущей фигурой в экспериментальной физике, это не означает, что непо-

средственно в экспериментальной технике он был исключительно силен [19]. До открытия электрона ученые во всем мире предполагали, что атом является неделимым. Излучения различных газов, показало, что независимо от состава газа, заполняющего трубку, в результате разряда образуются одинаковые мельчайшие частицы, у которых отрицательный электрический заряд.

В 1896 г. П. Зееман обнаружил, что спектральные линии расщепляются, если источник света с линейчатым спектром (например, газоразрядная трубка или вакуумная дуга) помещается в магнитное поле с напряженностью 10000—15000 Гс [20, с. 596]. Смещение линий было незначительным. При наблюдении перпендикулярно к полю линии расщеплялись на три составляющих, при наблюдении вдоль поля – на две. Разрабатывая в 1895 году электронную теорию материи, Г. А. Лоренц высказал гипотезу, что спектральные линии излучаются электронами, колеблющимися внутри атомов [21, с. 153]. Магнитное поле действует на движущиеся электроны. Следовательно, магнитное поле действует и на спектральные линии. Исследование расщепления энергетических уровней атомов в электрическом и магнитном полях воспринимались, как важные подтверждения справедливости основных положений квантовой теории. В области прикладных исследований обнаружили, что многие результаты теории оказываются малопригодными для конкретных расчетов, либо несовершенными [22].

Необычная природа элементарных частиц заключалось в установлении того факта, что каждая частица имеет определенный внутренний спин. На английском языке «*to spin*» означает «вращаться волчком». В 1925 г. Гаудсмит С. А. и Уленбек Г. Е. предложили гипотезу: электрон в атоме «вращается» вокруг своей оси, в результате чего он обладает собственным угловым моментом, который и был назван спином. Ученые, основываясь на спектральных данных, приписали электрону магнитный момент и «спин» (момент вращения) – две величины, связанные с константой Планка. Получалось, что электроны вращаются не только вокруг ядра, но и вокруг собственных осей [3, с. 242]. В. Паули отвергал идею вращающегося электрона. Он указывал, что скорость поверхности такого электрона должна быть больше скорости света ( $c$ ) [23]. Позже Паули ввел спин в квантовую механику, исключив толкование этой величины. «Принцип исключения», установленный В. Паули утверждает: «В атоме никогда не может быть двух или нескольких эквивалентных электронов, для которых в сильных полях значения всех квантовых чисел  $n$ ,  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $m_1$  совпадают» [24]. Если в атоме есть электрон, для которого эти квантовые числа во внешнем поле имеют определенные значения, то это состояние «занято». Умозаключение не имело аргументации: «Мы не можем более подробно обосновать это правило, однако оно выглядит само по себе очень естественным».

В марте 1926 г. С. Гаудсмит получил письмо от Л. Г. То-

маса, проживавшего в г. Копенгаген, который написал: «Я полагаю, что тебе и Уленбеку очень повезло, что ваша работа о вращающемся электро́не была опубликована и обсуждена до того, как об этом услышал Паули. Похоже, что Крониг более года назад думал о вращающемся электро́не и что-то разработал по этому вопросу. Первый человек, которому он это показал, был Паули. Паули высмеял все дело до такой степени, что первый человек стал и последним, и никто больше об этом ничего не услышал» [25]. Крониг вернулся в Колумбийский университет и опубликовал в «*Nature*» и «*Proceedings of the National Academy*» работу, в которой он попытался показать, что гипотеза спина не может быть правильной. Его первое возражение было таким же, которое ранее выдвинул Лоренц: истолкование спина приводит к невозможной модели электро́на в классике. В атоме может содержаться большое число электро́нов. Вторым возражением было то, что гипотеза не корректным образом предсказывала большой магнитный момент.

Согласно представлениям датского физика-теоретика Н. Бора, атом каждого элемента состоит из ядра, которое обладает положительным электрическим зарядом. В нем сосредоточена большая часть массы атома. По сравнению с размерами диаметра ядра, электроны, обладающие отрицательными зарядами и одинаковой массой, движутся вокруг ядра на очень больших расстояниях [26]. Немецкий физик М. Лауэ к недостатку теории устройства атома относит систем-

ную ошибку. Н. Бор применял классическую и релятивистскую механику для определения орбит электронов, после чего, без всякой внутренней связи с определениями, исключал большинство орбит, как не удовлетворяющих квантовым условиям [27, с. 160]. По мнению Лауэ, математика в квантовой механике применяется с большим мастерством, но ее физическое содержание до сих пор не вполне ясно. Его смущало, что она опирается на результаты спектроскопии, в измерениях которой достигается совершенно необычная для физики точность, превосходящая точность знаменитых астрономических измерений.

Хроническая слабость теории атома – отсутствие доказательства источника энергии заставляющей электрон непрерывно вращаться вокруг положительного ядра. Отсутствует и причина, для совершения данного действия. В дополнение к недоказанному эпизоду теории на электрон возложили новое обязательство – спин, вращаться вокруг своей оси, т. е. совершать дополнительное движение в веществе. Теория умалчивает о том, почему электроны не падают на ядро и не расходуют энергию на движение, преодолевая электрическое сопротивление вещества. Если использовать волюнтаристские методы, всегда можно сочинить любую наперед заданную закономерность. Большой знаток электричества, Н. Тесла, не считал знание его свойств полным и предполагал их открыть в будущем: «День, когда мы точно узнаем, что такое электричество, вероятно, станет еще более вели-

чайшим событием в летописи человечества, чем любое другое происшествие, отраженное в нашей истории» [28]. В науке значение имеет не только эксперимент, но и как ученые интерпретируют результаты опытов. Исследователи не редко допускают опрометчивое истолкование результатов исследований по причине поспешности и субъективности умозаключений.

### 3. Волновое уравнение электрона

Квантовые условия в механике электронов оставались элементом, не достигшим абсолютного признания. В 1924 году Луи де Бройль попытался распространить во Франции идею волнового и корпускулярного дуализма. Соотношение между частотой и энергией, введенное Эйнштейном на основе теории фотонов, навело де Бройля на размышление, что этот дуализм излучения неразрывно связан с самим существованием квантов. Двойственность такого типа обнаруживалась везде, где появлялась постоянная Планка. Теория световых квантов, по мнению де Бройля, не может рассматриваться как удовлетворительная, потому что она определяет энергию световой корпускулы выражением  $E = h\nu$ , в котором фигурирует частота  $\nu$ . Корпускулярная теория не содержит никакого элемента, позволяющего определять частоту. Размышляя о трудностях, французский ученый пришел к следующей идее: «Необходимо как для вещества, так и для излучения, в частности для света, ввести одновременно понятие частицы и понятие волны» [29]. Возникла мысль, что не только электрон, но и вообще материальные частицы обладают такими свойствами. Пытаясь приблизить основные положения квантовой механики к релятивистской точке зрения, де Бройль объясняет теорию Бора с помощью представлений о волнах материи. Он утверждает

ет, что некоторая волна материи может соответствовать движению электрона, как движению светового кванта соответствует световая волна. Когда нет экспериментальных доказательств, наделение электрона волновыми свойствами является псевдонаучным. Умозрительная модель противоречит представлению об электроне, как электрически заряженной материальной точке, подчиненной классическим законам электродинамики.

П. Дирак исследовал уравнения движения Гейзенберга и движение свободного электрона согласно волновой теории. Молодой теоретик нашел способ, как приспособить основные положения квантовой механики к релятивистской точке зрения. Он провел математический анализ и пришел к заключению, что «измерение проекции скорости свободного электрона всегда приводит к результату  $\pm c$ » [30, с. 343]. Материальная частица развивает скорость, которая недостижима в классической механике. Ученый объясняет недоразумение: «Это, однако, не является противоречием, поскольку теоретическая скорость в вышеприведенном заключении есть скорость в определенный момент времени, тогда как наблюдаемые скорости всегда являются средними скоростями по некоторому конечному интервалу». Дирак высказал надежду о применимости метода к позитронам и построении в будущем аналогичной теории для других частиц.

Способом, необъясненным автором, проекция скорости электрона, который имеет массу, достигает скорости света

(с). Ученый должен был понимать что, у частицы, которая не является фотоном, полная скорость будет превышать скорость света. По теории Дирака, электрон должен проделывать колебательное движение очень большой частоты и малой амплитуды, которое накладывается на наблюдаемое равномерное движение. В результате этого колебательного движения, скорость электрона всегда равняется скорости света. Интерпретация теоретических выводов не может быть проверена экспериментом, поскольку частота колебательного движения высока, а амплитуда – незначительна. Физики никогда не наблюдали заряженных частиц, движущихся со скоростью света, исключение составляют фотоны. Другие выводы из нее, также связаны с парадоксальными следствиями. Согласно исследованию Шредингера, электрон представлен медленно движущейся (по сравнению со скоростью света) частицей. Явный перекосяк и признак расхождения теории с практикой. Дирак предлагает поверить доказательству сомнительной теории.

Х. Лоренц – нидерландский физик-теоретик, лауреат Нобелевской премии по физике (1902 г.) высказал в письме к Э. Шредингеру сомнения в реальности волновой теории электрона: «Если мы решимся растворить, так сказать, электрон и заменить его системой волн, то это даст и неудобство и преимущество. Неудобство, весьма существенное, в следующем: то, что мы приписываем электрону атома водорода, мы должны также приписывать всем электронам всех ато-

мов; мы должны их всех заменить системами волн» [31]. В планетарной модели атома вокруг положительного ядра распределены вращающиеся электроны. Атома содержат разное количество электронов с эквивалентными энергетическими и кинематическими параметрами. Выводы из наблюдений над спектрами, сделанные на основе принципа соответствия, говорили о том, что общие периодические свойства электронных орбит всегда одинаковы и не зависят от того, есть в атоме эквивалентные электроны или нет. М. Борн и В. Гейзенберг показали [32, с. 209], что в квантовой теории метод, основанный на механике возмущений периодических систем, например атома гелия, содержащего два электрона, в случае возбужденных состояний приводит к расхождениям вычислений с результатами опыта.

Согласно теории относительности, полная энергия тела (частицы) [33, с. 527] равна:

$$W = (mc^2/2) / (1 - v^2/c^2)^{0,5}. \quad (1.3)$$

Кинетическую энергию электрона определяют три физические величины –  $m$ ,  $c^2$  и  $v^2$ . Ни одна составляющая не является отрицательной. В результате получаем положительную кинетическую энергию электрона ( $mc^2/2$ ). В классической механике энергия частицы является положительной величиной. Знак релятивистского выражения энергии  $W$  (1.3)

остаётся неопределённым [34], из-за неопределённости знака перед квадратным корнем в знаменателе. На основании математического решения выражения (1), Дирак допускает положительные значения для кинетической энергии  $W > (mc^2/2)$ , а также отрицательные значения  $W < -(mc^2/2)$ . Этот результат сохраняется и при переходе к квантовому уравнению. По мнению Дирака, наименьшее положительное значение энергии  $(+mc^2)$  и наибольшее её отрицательное значение  $(-mc^2)$  разделены конечным промежутком. Учёный не воспринимает смысл физических явлений, когда утверждает: энергия  $W$  может принимать значения от  $+mc^2$  до  $-mc^2$ , т. е. от «плюс» бесконечности до «минус» бесконечности [35]. Физический смысл состояний с положительной энергией понятен. Кинетическая энергия всегда являлась положительной величиной. Энергия тел может убывать, увеличиваться, быть равной нулю. Состояния, определяющего отрицательную энергию, не существует. Дирак объясняет рост отрицательной энергии электрона тем, что при торможении она не уходит в окружающую среду, а изымается из нее. Какой образ может нести отрицательная энергия, если она не расходовалась, а увеличивалась так, что в момент полной остановки электрона ее не стало ( $W = 0$ ). Понимая абсурдность отрицательной энергии, Дирак заявляет: «Можно было бы поэтому попытаться ввести в теорию в качестве нового допущения, что только один из видов движения встречается

в действительности. Но это приводит к серьезной трудности, так как мы находим из теории, что электрон под действием возмущения может перейти из состояния движения с положительной энергией в состояние движения с отрицательной энергией. Поэтому, даже если мы предположим, что вначале все электроны находятся в состояниях положительной энергии, через некоторое время часть из них окажется в состояниях отрицательной энергии» [35]. Смысл несуществующего явления маскируют под термином «отрицательная энергия». Отстаивая свою гипотезу, Дирак предлагает не отбрасывать полученные аналитические решения, не соответствующие чему-либо известному из эксперимента. Странно, что научное сообщество согласилось с нелепостью, в которой отсутствуют элементы логики.

Предпринималось две попытки изменить теорию так, чтобы переходы в состояние с отрицательной энергией были невозможны. Вместо электрона с отрицательной массой вводился «антиэлектрон» с зарядом  $+e$  (т. е. позитрон) и массой, равной массе обычного электрона. Для этой теории законы природы должны были бы быть в точности симметричными относительно электрона и антиэлектрона. Физики не нашли научного объяснения причины, по которой антиэлектроны в действительности отсутствуют. Уклонились от симметрии и сделали специальное предположения о начальном состоянии в природе микромира: число электронов одного сорта должно было во много раз превосходить число элек-

тронов другого сорта. Паули выражает несогласие с «весьма искусственным и неудовлетворительным» выходом из того положения, в котором оказалась теория Дирака [36]. Открытие релятивистского волнового уравнения для электрона высоко оценили советские физики [37]. По их мнению, его содержание выходит далеко за рамки первоначальных задач, так как попутно были сделаны три крупнейших открытия. Первым было то, что заново был открыт новый класс неприводимых представлений группы Лоренца – спиноры. Второе открытие, состояло в том, что для частиц, описываемых спинорным представлением, спин есть кинематическая неизбежность. Третье – существование у уравнения, наряду с собственными состояниями с положительной энергией, такого же спектра с отрицательными энергиями ( $\leq -mc^2$ ), которое воспринималось сперва как тяжелейший дефект теории и только после, в основном усилиями Дирака, нашло свою интерпретацию.

Позитрон является зеркальным отображением электрона, имеет ту же массу, но противоположный заряд. Решив установить связь не явным образом между электронами, в состояниях отрицательной энергии, и позитронами, Дирак принял несколько допущений: почти все состояния отрицательной энергии в мире в каждом случае заняты одним электроном; незанятое состояние отрицательной энергии является позитроном, обладает положительной энергией, так как оно является местом, где имеется недостаток отрицатель-

ной энергии. Незанятое состояние отрицательной энергии Дирак называет «дыркой». Состояние электрона с положительным зарядом в электромагнитном поле соответствуют движению электрона с отрицательной энергией, т. е. позитрону. Так как наблюдаемые в камере Вильсона позитроны не имеют отрицательных энергий, такое решение не годилось. Отсутствие частиц с отрицательными энергиями в веществе рассматривалось как указание на «лишние решения» уравнений Дирака. Эту точку зрения поддерживал Шредингер, он предлагал исключить состояния с отрицательными энергиями из теории, как не имеющие физического смысла. Исключение из системы состояний с отрицательной энергией приводит к нарушению полноты набора волновых функций. Р. Фейнман указал [38], что разложение произвольной функции по неполному набору функций невозможно. Указанные обстоятельства, по мнению ученых, привели Шредингера к непреодолимым трудностям. Уравнение Дирака, допускало возможность переходов системы, находящейся в начальном состоянии с положительной энергией, в конечные состояния с отрицательной энергией, что было принято как теоретическое возражение Шредингеру. Заметим, что у теории Дирака были проблемы, связанные с математическим решением процесса излучения, отвечающего устройству атома Н. Бора.

Теория Максвелла является феноменологической [39, с. 516]. Ее результаты не могли быть описаны существующими

законами. Известное утверждение физики гласит: свет имеет двойственную, корпускулярно-волновую природу. Теория возникла в результате двух независимых теорий. С одной стороны – свет обладает волновыми свойствами, обуславливающими явления интерференции, дифракции, поляризации. С другой стороны – поток представляет частицы (фотоны), обладающие нулевой массой покоя, движущиеся со скоростью света в вакууме. Прорекламировать такие свойства света, не означает, что это соответствует действительности. Энергия фотона равна [40, с. 355]:

$$E = h\nu, (2.3)$$

где  $h$  – постоянная Планка;  $\nu$  – частота электромагнитного излучения.

Дирак неудачно распространяет теорию на материальное тело. В формуле (2.3) не присутствует масса электрона – известная в физике величина. В таком случае масса частицы должна достигать невероятно большой величины. Налицо расхождение гипотезы с практикой. В экспериментах не наблюдают электронов, движущихся со скоростью света. Тезисами Дирак определил примитивность указанных частиц. Наиболее простыми видами для английского ученого являются:

- 1) фотоны, или световые кванты, из которых состоит свет;

- 2) позитроны, отличающиеся от электронов только знаком электрического заряда;
- 3) тяжелые частицы – протоны и нейтроны.

В утверждении есть определенное не соответствие действительности. Теория приписала одному телу противоречивые свойства. Например, в состоянии покоя масса фотона равна нулю; у движущегося фотона появляется масса. Почему в состоянии покоя масса фотона должна быть равна нулю? Что происходит с массой частицы, несущей свет, в момент ее остановки? В какой момент движения и что заставляет массу проявиться и исчезнуть? Как она могла исчезнуть в пустоте? Уверенность в открытии положительно заряженных частиц (позитронов) зиждется на интерпретации следа частицы в камере Вильсона. Дирак не объясняет, почему позитронов нет в атомах. Можно предположить, если отрицательно заряженной частице придется двигаться в обратном направлении, то след в камере будет представлять положительный заряд частицы.

Интерпретация волнового уравнения электрона вело к следствию, что частицы с положительной массой покоя могут пересекать промежуточную область и превращаться в частицы с отрицательной массой покоя (при сохранении суммы кинетической и потенциальной энергий). Это следствие электронной теории противоречит опыту [40, с. 568]. По мнению В. Паули, не занятые отрицательной энергией со-

стояния не являются протонами. Дирак предложил отождествить «дырку» – с антиэлектроном, имеющим массу электрона и электрический заряд  $+e$ . Обычный электрон, по теории, может упасть в «дырку» и заполнить ее. Освободившаяся энергия выделяется в виде электромагнитного излучения. Это соответствует процессу взаимного уничтожения электрона и позитрона. Академик Марков М. А. говорит [41], что Паули критикует теорию Дирака, согласно которой должна часто происходить аннигиляция электрона и протона, сопровождаемая излучением.

Обществу навязали далекую от истины гипотезу, построенную на псевдонаучных предположениях, при большом количестве явных и скрытых в ней недостатках. Рассуждения Дирака характеризуют недостаточную обстоятельность подхода к теории позитрона. Ученый ввел дополнительное положение, что бесконечный заряд этих электронов не создает поля [41]. Он постулирует, что все состояния с отрицательной энергией заняты, в каждом есть только один электрон. Поле создается только отклонением заполненных состояний от полного заполнения. В этом случае незаполненные состояния с отрицательной энергией ведут себя подобно частицам с зарядом  $+e$  и положительной массой. Незанятое состояние отрицательной энергией (дырка) будет обладать положительной энергией, в этом случае оно подобно обычной частице [42]. Эти «дырки» предложено не отождествлять с протонами, т. к. масса частицы должна была точно равняться массе

электрона.

В работе [42] утверждается, что теория «дает в значительной степени симметрию между электронами и протонами». Британский ученый убежден, что при соединении частицы и ее античастицы происходит аннигиляция, а излучение способно их рождать вновь. Наличие состояний с отрицательной энергией подвергалось критике в научном сообществе. Частицы должны были обладать аномальными свойствами: двигаться против приложенных сил, отдавать энергию при увеличении скорости и поглощать ее при замедлении. Развитие теории Дирака привело к предположению о том, что и рождение и аннигиляция пар частиц с противоположными электрическими зарядами составляют неотъемлемую часть релятивистской теории материальных частиц [43]. Паули отмечает, что в этом случае ситуация существенно изменилась и аргументация Дирака перестает быть применимой априори. Последующее развитие теоретической физики привело к предположению о том, что рождение и аннигиляция пар частиц с противоположными электрическими зарядами составляют неотъемлемую часть релятивистской теории материальных частиц. Согласно теории Дирака, может происходить и обратный процесс, когда из электромагнитного излучения создаются электрон и позитрон [35]. В истории физики произошел прецедент – материальные частицы возникают в пространстве из излучения. Дираку не удалось объяснить причину, по которой антиэлектроны отсутствуют

в атомах. Однако ученый утверждает, что теория электронов и позитронов согласуется со всеми известными экспериментальными фактами.

Известно высказывание Аристотеля о возникновении и уничтожении: «Нелепо думать, что возникшему необходимо сейчас же погибнуть и не просуществовать ни малейшего времени; и отсюда может возникнуть уверенность и в отношении других [изменений]: ведь природе свойственно сходное поведение во всех случаях» [44, 201b]. Открытие положительных элементарных зарядов (позитронов) – ложная интерпретация результатов наблюдений. Дирак не объясняет причину перехода электрона из состояния движения с положительной энергией в состояние движения с отрицательной энергией. Отрицательная (мнимая) энергия не подтверждена экспериментальными исследованиями. Можно сказать, что в основе физического явления отсутствует реализм и философский смысл. На деле получается так, что Дираку не надо доказывать существование отрицательной энергии и движение частиц со скоростью света. А испытанные веками классические теории физики и законы движения, мы должны принимать как уступки с его стороны. Нобелевский лауреат манипулирует математическими уравнениями и правилами, искажает смысл явлений и процессов, сопровождает их не адекватными и противоречивыми выводами. Теоретик проявляет недостаточную осторожность, выступая с научными обобщениями, когда пытается предугадать новую ча-

стицу. Методологический принцип гласит: «Не следует привлекать новые сущности без необходимости». Мы считаем, что возмущение среды, в которой движется заряд, бездоказательно принимается за волновую природу электрона.

Анализируя уравнения перехода электрона из некоторого состояния в состояние с равной энергией, при котором испускается квант света, В. Паули рассмотрел [45] процесс и применимость уравнения релятивистского электрона. По мнению ученого формула содержит скачки от  $+mc^2$  к  $-mc^2$ , которые, сказываются на результате. Паули не сомневается в том, что в действительности такие скачки не происходят. В этом проявляется непоследовательность теории Дирака, т. к. указанная трудность осталась не преодоленной. Сравнивая уравнения Максвелла в вакууме (отсутствие зарядов) для поля фотона и уравнение Дирака для свободной материальной частицы, Паули поддержал высказывание Эренфеста, что «все виртуозные статьи на тему об аналогиях между уравнениями Максвелла, с одной стороны, и уравнениями Дирака – с другой, не дали абсолютно ничего» [46]. При рассмотрении поля, образованного распределением электронов с отрицательной энергией, возникло затруднение – бесконечная плотность электричества, Дирак вставил в теорию дополнительное условие: отрицательные и положительные заряды не участвуют в формировании электрического поля в пространстве [43]. Заблуждение, которое противоречит наблюдениям. Ошибочные суждения

Дирака некоторые ученые воспринимали как открытие нового пути в теории. Читая студентам Кембриджского университета вводную лекцию по экспериментальной физике, Максвелл указал на сложности взаимоотношений абстрактной теории с практикой. Связывая теоретическую часть обучения с практической, ученые испытывают воздействие того, что Фарадей назвал «умственной инерцией». Среди конкретных объектов трудно обнаружить абстрактные соотношения, Работа обращения внимания от символических обозначений к объектам и от объектов, обратно, к символам затруднена. «Такова, однако, цена, которую мы должны платить за новые идеи» [47].

Занимаясь орбитами электрона в атоме на протяжении двух лет, Дирак пришел к выводу, что они не подчиняются общей квантовой механике. В это время Гейзенберг предложил матричную механику. Физику-теоретика было ясно, что ключом к решению проблемы служит некоммутативная алгебра. Автор будущей теории стремился вывести уравнение, которое даст объяснение спину и будет правильно описывать поведение релятивистского электрона во внешних силовых полях. С помощью преобразований уничтожились неудобные бесконечности. Дирак признает, что ранее в физике не было такой ситуации, чтобы уравнения были написаны до того, как стал известен путь их интерпретации. Накладывая ограничения на свойства частиц и подвергнув квантовую механику релятивистскому обобщению, Дирак вывел из тео-

ретических соображений заключение о свойстве частицы. Возникла проблема с физической интерпретацией тех результатов, которые получались с помощью новых уравнений. В простейших задачах существовали специальные правила интерпретации. Например, в матрице, описывающей энергию частицы, ее диагональные элементы описывали энергетические уровни. Дирак признает, что это было специальное предположение и оно «работало». Исправляя бесконечности с помощью правил перенормировки, ученые приходят к результатам, с очень высокой степенью точности согласующимися с данными наблюдений. Этот результат удовлетворял большинство теоретиков. Возражение, что не должны пренебрегать бесконечными величинами, ученым не нравилось. По этому вопросу у Дирака с большинством физиков-теоретиков обнаружилось разногласия: «Общая идея перенормировок совершенно разумна физически, но тот способ, которым она используется здесь, неразумен, поскольку множитель, связывающий первоначальные параметры с новыми их значениями, бесконечно большой. Тогда это уже совсем не математически осмысленная процедура!» [34]. Вспоминания о построениях релятивистской теории электрона спустя 50 лет, Дирак заявил: «Я, действительно, провел всю свою жизнь в попытках найти лучшие уравнения квантовой электродинамики и до сих пор безуспешно, но я продолжаю работать над этим. Любая работа, которая ведется в этом направлении, должна основываться на разумной математи-

ке». Можно критиковать английского физика и созданную им теорию, но сам он заслуживает уважения, как преданный науке ученый, понимающий допущенные перекосы.

В начале XX века было две теории частиц, обе были «релятивистски-инвариантными, обе находились в согласии с требованиями теории преобразований». Одна из них применялась к частицам (бозонам) с нулевым значением спина, подчинявшимся статистике Бозе, а другая – к частицам со спином  $h/2$ , подчинявшимся статистике Ферми [34]. Теория Ферми применима к электронам и к другим частицам со спином  $h/2$ , например, к протонам. В обеих теориях появляются потенциалы, соответствующие внешнему полю. Превратив эти потенциалы в динамические переменные, подчиняющиеся соответствующим коммутационным соотношениям, математики посчитали, что оперируют с квантованным полем излучения, взаимодействующим с ансамблем частиц. Попытки решить волновое уравнение Шредингера, всегда заканчивались неудачей, т. к. приводили к бесконечностям. Американский физик У. Ю. Лэмб, лауреат Нобелевской премии по физике 1955 года, показал, что бесконечности можно устранить с помощью процесса перенормировки. Перенормировка предполагала, что «параметры  $e$  и  $m$ , появляющиеся в первоначальных уравнениях, не совпадают с физически наблюдаемыми величинами». Такая теория, по мнению Дирака, плохая. Он настаивал на этом все время, но большинство физиков было настроено на то, чтобы удовлетво-

ряться такой теорией и работать с ней. Они говорили: все, что необходимо физику – это иметь какую-то теорию, дающую результаты, согласующиеся с наблюдениями. Оправдывались тем, что у них нет лучшей теории.

Не понимая философию материального мира, одни – сочиняют, другие – принимают, восхваляют и продвигают теории с псевдонаучными физическими закономерностями. Выступая в 1933 г. с речью, по случаю вручения Нобелевской премии, Дирак высказал идею, которая по настоящее время господствует в теоретической физике: «Я хочу описать здесь общие черты теории электронов и позитронов, показав, каким путем можно вывести свойства спина („вращения“) электрона и заключить о существовании позитронов с подобными же свойствами спина, способных притом уничтожаться при столкновении с электронами». Британский ученый продемонстрировал отсутствие глубоких философских знаний в понимании сущности материи. Он заявляет: «Для интерпретации некоторых новейших экспериментов необходимо предположить, что частицы могут создаваться и уничтожаться» [35]. Не существует доказательства того, что можно создавать что-либо из ничего, как и способа полного уничтожения материи. Предполагают, что закон сохранения материи сформулировал М. В. Ломоносов: «Все встречающиеся в природе изменения происходят так, что если к чему-либо нечто прибавилось, то это отнимается у чего-то другого. Так, сколько материи прибавляется к како-

му-либо телу, столько же теряется у другого» [48]. Древние философы высказывались еще более категорично о неуничтожимости материи.

Застой в науке начал проявляться на рубеже XIX—XX веков. Исследования американского ученого Д. Прайса показали, что расходы на науку в США растут пропорционально квадрату числа ученых, или четвертой степени числа ведущих ученых. Он пришел к заключению: прирост истинных знаний составляет все меньшую и меньшую величину, так как происходит процесс обесценивания науки за счет работ, не несущих нового знания; экспоненциальное увеличение числа научных работников приводит к снижению их творческой производительности по затраченным средствам и тормозит развитие фундаментальной науки [49]. Теряешься, когда думаешь, какое отношение к физике имеют следующие аргументы [43]: «Как следует из общего формализма Гейзенберга – Паули, для того чтобы получить рождение и аннигиляцию пар дискретными квантами электрического заряда и энергии, необходимо вторичное квантование». Теория П. Дирака – это плод фантазии ума, вероятно, талантливого математика, но слабого философа, не имеющего познаний о устройстве материи и мира. Профессор не решал физическую проблему, а подменял предполагаемые процессы математическими функциями. При создании гипотезы о возможных физических процессах в микромире, физик-теоретик использует математические приемы, избавляющие выво-

ды теории от неопределенностей, связанных с бесконечностями. Умение выстраивать математическими методами гипотезу, не повод признавать силу философских взглядов Дирака. Постулируя теорию электронов и позитронов, Дирак оставил некоторые важные вопросы без ответа, например, что происходит с массой позитрона и электрона при их уничтожении; каким образом, из электромагнитного излучения могут возникать частицы (позитрон и электрон), обладающие массами. Интересно было бы знать, почему такие явления не наблюдаются в природе, не находят подтверждений в научных экспериментах. Общество не обязано признавать научными идеи, несовместимые с объективной реальностью.

## 4. Противоречивость теории в интерпретации позитрона

Современники недоверчиво отнеслись к теоретическому предсказанию Дирака о положительно заряженной частице (позитроне). Ее существование следовало из решений математических уравнений при выводе релятивистского волнового уравнения электрона. В Калифорнийском технологическом институте с помощью камеры Вильсона в сильном магнитном поле (15000 гаусс) исследовались космические лучи. В 1932 г. журнал *Science* опубликовал заметку сотрудника американского института, физика Андерсона. Автор сообщил, что в составе космических лучей, проходивших через камеру Вильсона, обнаружены следы необычной частицы. Ученый обратил внимание на непонятный след 1 августа 1932 года. Траектория частицы отклонялась в другую сторону, чем у электрона. К. Андерсон нашел в 1300 снимках 15 таких следов. Полученные данные были проанализированы, ученый пришел к заключению, что обнаруженные частицы – «положительно заряженные электроны». Позже их называли «позитронами». Журнал *Physical Review* опубликовал 15 марта 1933 г. статью об открытии новой частицы К. Андерсоном.

Следы в пузырьковой камере, от пролетающих частиц, за-

печатлены на фотографиях, их обычно называют треками. После прохода частицы, линия траектории оставляет «туманный след». В камере Вильсона фотографируют капельки водяных паров, осевшие на ионах. Андерсон устанавливал принадлежность частицы к электрону с положительным зарядом, по оставленному в паровой среде камеры следу. Заключение о том, какого вида частица пролетела через пузырьковую камеру, дают, когда расшифруют след. Частицу связали с космическим излучением. Снимок трека [50] сопровождал текст: «Эта фотография была бы вполне обычной, если бы ее перевернуть „вверх ногами“». Вывод о положительном электрическом заряде элементарной частицы следовал из траектории следа в камере. Он отклонялся в другую сторону, нежели след от электрона. Длина пробега частицы в верхней половине камеры превышала пробег протона с той же кривизной траектории в заданном магнитном поле ( $H = 15000$  Гс) не менее 10 раз. Непосредственно из этого трека следовало, что масса частицы значительно меньше массы протона.

След, оставленный в камере Вильсона, был зафиксирован в электрическом поле, при движении заряженной частицы снизу вверх. Откровенно слабы аргументы, доказывающие открытие. Воспользуемся известными теоретическими положениями и будем рассуждать следующим образом. Частица с положительным зарядом должна была прийти южного полушария, прежде чем достичь лаборатории в северном по-

лушарии Земли. Только после этого она могла попасть в камеру, где оставила след. В теории такое проникновение характерно для нейтрино. Нейтрино – электрически нейтральные частицы, наблюдать которые очень трудно. Они очень слабо взаимодействуют с электронами и нуклонами и потому практически свободно проходят через огромные толщи вещества. Для задержания нейтрино с энергией 10 МэВ потребовался бы слой железа толщиной не менее миллиарда километров [1, с. 395]. Заметим, что трек возник не сразу у нижней стенки, а начался при приближении к свинцовой пластине, установленной внутри камеры Вильсона. Учитывая тот факт, что частица, подобная электрону, не может прийти из другого полушария, допускаем, что это был электрон, который двигался от дна камеры. Поднимаясь в направлении свинцовой пластины, частица ускорялась, ее скорость и кинетическая энергия увеличивалась. В пузырьковой камере образовался «паровой» след. У физиков накоплена не достаточная экспериментальная база для однозначной трактовки зарядов частиц, движущихся с разных направлений. Трудно определенно заявить, каким путем частица проникла в лабораторию. Одна из составляющих вектора скорости заряженной частицы была направлена вверх. Электрон, двигаясь в обратном направлении, ведет себя как положительный заряд. На основании траекторий частиц, проявляющих положительную заряженность, Андерсон пришел к заключению, что следы оставлены позитронами. Эффект Штерна—Герла-

ха показал, что испаряемые нагретым катодом нейтральные атомы серебра, при движении узким пучком в магнитном поле, расщепились на две компоненты, смещенные относительно первичного направления распространения [1, с. 213]. Результат опыта ученые объяснили магнитным моментом, которым обладает атом в основном состоянии. С такой же вероятностью можно утверждать, что так могли отклоняться положительно и отрицательно заряженные частички серебра. Однако в данном случае ученые не проводят аналогии с позитроном и электроном.

При бета-распаде спектр энергий испущенных электронов или позитронов является непрерывным, простираясь от  $E = 0$  до  $E = E_0$ , где величина  $E_0$  называется верхней границей бета-спектра [33, с. 828]. Бета-излучение – это поток электронов или позитронов, испускаемых при бета-радиоактивном распаде атомов. В каждом акте  $\beta$ -распада испускается один электрон. Теоретически возможен двойной бета-распад, в каждом акте которого испускались бы два электрона (позитрона). В ткани организма бета-излучение проникает на глубину от десятых долей миллиметра до 1—2 см [51]. Открытие позитрона основано на опосредованном восприятии. Частица массой  $m_e$  и зарядом равным положительному электрону (согласно описанию эксперимента) прошла все толщии Земли на пути из южного полушария в северное, проникла в камеру Вильсона снизу. Нам не понятна уверенность экспертов в том, что был обнаружен след неизвестной ранее

частицы, пришедшей из космоса. По нашему мнению, американский ученый ошибся, связывая оставленный след с античастицей электрона. Электрон и позитрон характеризуется не большой проникающей способностью. Такие частицы не способны проникать через оболочки Земли и достигать лаборатории. Теоретически частица должна была иметь максимальную скорость в точке входа в камеру Вильсона, а затем замедляться. Поэтому след должен был начинаться не близко к свинцовой пластине, а непосредственно у стенки. Отрицательные частицы, движущейся сверху, могли быть отражены от дна вверх в самой камере. Слабое доказательство признают научным открытием в силу ложного теоретического посыла Дирака о положительном электроне. Субъективное предположение выдают за объективное доказательство. Если предположить, что электрон, движущийся в обратном направлении, ведет себя как положительный заряд, то никакого открытия позитрона не было и не могло быть.

Магнитные измерения, проведенные на ночной стороне Земли [52], показали существование геомагнитного «хвоста», вытянутого вдоль направления вектора скорости солнечного ветра. Хвост разделен слоем, в котором напряженность магнитного поля близка к нулю (нейтральный слой). Последующие измерения подтвердили предположение, что геомагнитный слой простирается за орбиту Луны. Выше и ниже нейтрального слоя силовые линии параллельны и имеют взаимно противоположные направления. Кос-

мические частицы перемешаются на большие расстояния и не затрачивают энергии, когда перемещаются вдоль силовых линий поля. Ученых разочаровывает невозможность пересечения заряженными элементарными частицами плоскости геомагнитного экватора, проникновение частиц со стороны северного полушария в южное полушарие, или наоборот. Немецкий ученый Э. Брюхе провел лабораторные модельные опыты, чтобы понять траектории частиц, идущих от Солнца. Земное магнитное поле было представлено в модели электромагнитом, заделанным в медный шар. Поле такого магнита хорошо совпадало с полем диполя и соответствовало теоретическому предположению [53]. Наиболее правдоподобным механизмом образования геомагнитного хвоста, ученые сочли проникновение плазмы солнечного ветра на ночную сторону и последующее вытягивание силовых линий потоком.

Частицы, прилетающие из космоса в северную и южную полусферы Земли, достигают геомагнитного экватора и остаются в своей полушарии. Они иногда проникают за нейтральный слой, но сила поля возвращает их в зону максимальных сил притяжения. Кроме всего прочего позитрон не способен глубоко проникать в земную кору. Заключение о происхождении и характере частицы было предвзятым, т. к. проигнорировано первоначальное направление, прежде чем она залетела в пузырьковую камеру, и рассматривалось только отклонение траектории в сильном электрическом по-

ле. Анализом не подтверждается факт поступления с космическим излучением позитрона. По своим физическим характеристикам позитрон, как носитель положительного заряда, не мог войти снизу в камеру Вильсона и оставить в ней след. Для этого требуется пройти из Южного в Северное полушарие через слои земной коры и внутренние оболочки. Не достаточный уровень знаний о причинах образования зарядов у частиц, устройстве Вселенной и космических силах, не позволяет верить заявлению ученого об открытии отдельной частицы, несущей только положительный заряд и равной по массе электрону. Исследователи, систематически анализирующие результаты экспериментов, должны хорошо понимать природу физического явления при оценке неизвестных им свойств. Варианты возможного происхождения следа в камере не рассматривались. Несмотря на слабость теоретического доказательства и отсутствие возможности проникновения позитрона из нижних оболочек Земли, экспертное сообщество признало за Андерсеном приоритет открытия частицы позитрона. Гипотеза Дирака и факты были тенденциозно соединены между собой. Мы имеем дело с тем случаем, когда желаемое выдают за действительное. Порочность подобного познания в том, что ученые не пытались проверить ошибочность теоретической концепции Дирака. Среди ученых, ожидавших экспериментального доказательства предвосхищенного события, а на деле фальшивой теории, действовал принцип: «Ах, обмануть меня не трудно! Я

сам обманываться рад!».

Вера Дирака в существование отдельных магнитных полюсов была такой же необоснованной и бесплодной. Физик публикует умозрительные выводы о возможности существования частицы, наделенной магнитным зарядом, другими словами, изолированного магнитного полюса (магнитный монополь). Поиски магнитного монополя космического происхождения начались в конце XX века. Попытки обнаружить экспериментально магнитный монополь не увенчались успехом. Оценивая неадекватную модель критически, Э. Ферми вспоминает реплику Дирака: «Если мы допустим, что во вселенной существует хотя бы один монополь, то... электрический заряд окажется квантованным; поэтому магнитной массе монополя надо приписать такую величину, чтобы электрический заряд принимал экспериментально установленные значения. Другими словами, элементарный электрический заряд „заставляет“ монополь (если последний существует) иметь квантованную магнитную массу, и наоборот» [54].

Для понимания явлений микромира недостаточно классических и квантово-механических понятий и законов. Чтобы объективно рассуждать о физическом устройстве микромира, нужны принципиально новые знания о силах, создавших Вселенную. Дирак потратил творческую энергию на разработку бесплодных гипотез—призраков. Причина неудач «прорывных» теорий скрыты в попытках обоснова-

ния псевдонаучных явлений. Низкая философская культура подтолкнула ученого к поиску доказательств существования отрицательной энергии, позитрона, аннигиляции. Дирак не был способен проникать умом в суть физических процессов происходящих на уровне образования материальных структур. Иногда он отказывался (о чем писал сам) от принципиальной позиции в тех вопросах, с которыми был не согласен. Одаренный математик, привлеченный к научной работе Н. Бором, большей частью занимался подгонкой теории к результатам опытов. Отталкиваясь от закона симметрии, Дирак предположил, что каждая заряженная частица имеет своего двойника – античастицу. За теоретическим «предсказанием» наступила черед «открытий» антивеществ [18, с. 80]: антипротона, антинейтрона, антигелия, антиводорода и других частиц. В предсказаниях Дирака превалирует желание за столбить за собой первенство научного предвиденья гипотетического позитрона и магнитного заряда.

Вызывает сожаление, что академическая наука согласилась с исчезновением частиц материи, что противоречило фундаментальным законам физики и философским представлениям. Ученые придумали такие явления, как аннигиляция, «темная материя», «черные дыры» во Вселенной, отрицательная масса и отрицательная энергия, отрицательная гравитация. В отношении античастиц, которые якобы «открыты» экспериментально, проявлена близорукость и поверхностный подход. Все идеи и теории физиков, связанные

с античастицами, философски несостоятельны и неприемлемы. Ложные идеи, модели и закономерности, когда-то взращенные в научной среде, продолжают действовать и в настоящее время. Они препятствуют развитию объективного знания. Деструктивный курс, завел науку в тупик. Сколько времени осталось до краха теории Дирака и подобных ей – нам неизвестно, но конец их будет бесславленным.

## 5. Несостоятельность орбитального движения электронов в атоме

До разработки теории строения атома, мировой научной общественности доводились результаты экспериментов показавшие, что вокруг всякого движущегося заряда помимо электрического поля существует также и магнитное поле. В 1819 году Г. К. Эрстед открыл действие тока на магнитную стрелку и показал, что электрический ток создает вокруг себя магнитное поле. В 1907 г. Г. Лоренц изложил следующий теоретический вывод: пока электрон находится в состоянии равномерного прямолинейного движения, он не излучает энергии; начинает излучать, как только его скорость изменяется или по величине, или по направлению [21, с. 89]. Если электрон находится в орбитальном движении, его скорость непрерывно изменяется по направлению, следовательно, должно происходить непрерывное излучение энергии.

По взглядам, господствующим в науке, электрические заряды могут существовать в виде отрицательных электронов, а также положительных или отрицательных ионов. Согласно теории, атом в целом электрически нейтрален. Результаты экспериментов по рассеянию  $\alpha$ - и  $\beta$ -частиц в веществе, проведенные сотрудниками лаборатории Резерфорда (Гейгером

и Марсденом), оказались неожиданными. При прохождении частиц сквозь слой золотой фольги толщиной 0,00004 см, обнаружилось рассеяние. Отдельные  $\alpha$ -частицы при столкновении отклонялись на угол больший  $90^\circ$ . Чтобы объяснить большие углы рассеяния  $\alpha$ -частиц, Резерфорд в 1911 году выдвинул гипотезу: атом состоит из положительного ядра и окружен электронами, которые обеспечивают нейтральность атома, располагаясь на расстоянии, сравнимом с принятой величиной радиуса атома. Он указал, что причина отклонений – это результат взаимодействия частиц с положительным зарядом ядра атома [55]. Согласно воззрениям физиков, ядро атома представляет собой образование большой плотности. В ядре сконцентрирован положительный заряд и сосредоточена практически вся масса атома. По аналогии с планетарной системой, в модели атома предполагается вращение отрицательно заряженных электронов вокруг центрального ядра. Под влиянием внешних причин атом может терять, либо присоединять, один или несколько электронов, превращаясь в положительно или отрицательно заряженный ион. Положительно заряженное тело представляет собой недостаток электронов, а отрицательно заряженное – их избыток. В начале XX века возникла квантовая механика (Бор называет ее «новая эпоха в физических науках») и появилась чуждая классической физике интерпретация явлений микромира. В 1905 г. А. Эйнштейн дал теоретическое обоснование фотоэффекту. Идея заключалась в том,

что свет испускается и распространяется квантами. Позже Бор напишет: «Исходной точкой стал здесь так называемый квантовый постулат, по которому каждое изменение энергии атома есть результат полного перехода между двумя его стационарными состояниями» [56].

Уверовав в планетарную теорию Резерфорда, Н. Бор обнаружил в модели недостаток: заданная конфигурация электронов не обеспечивала устойчивое равновесие электродинамических сил, действующих в системе атома. Не замечая глубинных противоречий в самой идее, датский ученый внес коррективы в гипотезу и опубликовал в 1913 г. статью «О строении атомов и молекул». Используя «постоянную Планка» и сделав упор на квантовые представления, Бор обосновал линейчатые спектры излучения атома водорода. Для того чтобы гипотеза была жизнеспособной, он сформулировал постулаты. Наиболее спекулятивные из них следующие [57]:

1. Испускание (поглощение) энергии происходит не непрерывно, а только при переходе системы из одного «стационарного» состояния в другое.

2. При переходе системы из одного стационарного состояния в другое испускается монохроматическое излучение. Соотношение между частотой  $\nu$  и общим количеством излученной энергии  $E$  дается равенством (2.3).

Согласно теоретическим взглядам Бора, законы природы

не являются причинными. Поэтому атом из состояния  $A$  может самопроизвольно перейти в состояние  $B$  с испусканием света. То, что рациональная наука может существовать и после отказа от строгой причинности, удивляло Эйнштейна. Более того, отказ приводит к важным следствиям в области теоретической физики. Эйнштейн говорит: «Однако я должен признаться, что мой научный инстинкт восстает против подобного отказа от строгой причинности. Все-таки придется признать, что сегодня мы далеки от понимания требований строгой причинности, которые казались такими самоочевидными нашим предшественникам» [58].

Постулаты Бора находятся в противоречии с классической механикой и электродинамикой. Датский ученый утверждает: при расчетах движения электронов обычная механика справедлива только для средних значений; допущение напрашивается само собой. Бор признал, что второе допущение находится в явном противоречии с общепринятым пониманием электродинамики, но оно ему представляется «необходимым» для объяснения экспериментально установленных фактов [59]. Согласно мнению ученого, единственный электрон под действием сил притяжения ядра, в отличие от планет, может двигаться по целому ряду устойчивых орбит. Бор исходит из того, что до взаимодействия с ядром электрон находился далеко от него и не обладал заметной скоростью. Заряженная частичка вначале приближается к ядру. Силы Кулона действуют между противоположны-

ми зарядами подобно притяжению магнитов. Вместо объединения, электрон начинает преодолевать силы электростатического притяжения и уходит (по невыясненной причине) от ядра на достаточно удаленную в масштабах микромира стационарную орбиту. Положительный заряд притягивает отрицательно заряженные частицы. Бор не приводит доказательств того, что позволяет электронам не приближаться к частицам ядра до полного контакта. Слабость аргументов Бора можно объяснить несоответствием содержания внутреннему устройству атома. Предполагая отсутствие поступления энергии в систему атома, автор теории не решил главные вопросы: какие силы принуждают электроны переходить на орбиты разных уровней энергий и излучать энергию; вращаться в присутствии электрических зарядов других атомов; занимать те точки на сфере вокруг ядра, которые соответствуют минимальной потенциальной энергии системы. Согласно теории, ядро – сложная система сильно взаимодействующих, расположенных близко друг к другу большого числа частиц (десятки – сотни нуклонов). Рассматривая ядерную модель как систему, в которой выполняются законы небесной механики, невозможно объяснить стабильность атома. Хроническая слабость планетарной модели атома – трудность обоснования длительной устойчивости электронов на стационарной орбите. При движении с центростремительным ускорением электрон должен излучать электромагнитные волны. Все электроны в атоме должны были по-

степенно сближаться с ядром и за короткое время упасть на него, растратив свою энергию.

Бор принял специальные допущения: различным стационарным состояниям соответствует испускание различного числа квантов энергии; частота излучения, испускаемого при переходе системы из состояния, в котором энергия еще не излучалась, в одно из стационарных состояний, равно половине частоты обращения электрона в последнем состоянии [57]. По теории Бора, монохроматическое излучение возникает в момент перехода электрона с орбиты на орбиту и должно непременно испускаться с частотой ( $\nu$ ), равной половине частоты обращения ( $\omega$ ) по своей последней орбите. В расчетах Бора задавалась частота обращения электрона  $\omega = 6,2 \cdot 10^{15} \text{ сек}^{-1}$  [60]. В атоме водорода радиус орбиты электрона (боровский радиус)  $r_B = 0,52917 \cdot 10^{-10} \text{ м}$  [1, с. 74]. Используя известные данные, вычислим линейную скорость электрона

$$\nu = 2\pi r\omega = \pi \cdot 1,1 \cdot 10^{-10} \cdot 6,210^{15} = 2,14 \cdot 10^6 \text{ м/с.} \quad (1.5)$$

Рассмотрим движение электрона в материальном теле. Известно, что заряд электрона  $e \approx 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$  [33, с. 910]. Число молекул, находящихся в  $1 \text{ см}^3$  идеального газа при нормальных условиях равно  $2,687 \cdot 10^{19} \text{ молекул/см}^3$  [33, с. 151]. При нормальных условиях грамм-молекулы всех

идеальных газов занимают объем  $V_{\mu} = 22,414$  л. Зная количество электронов на орбите атома, можно установить их общее число в одном грамм-моле любого вещества. Согласно постулату Бора, при нормальных условиях в одном кубическом сантиметре газа водорода одновременно вращается  $2,687 \cdot 10^{19}$  электронов.

Плотность тока при упорядоченном движении зарядов определяется выражением [33, с. 378]:

$$j = n_0 e v_c, \quad (2.5)$$

где  $n_0$  – число электронов проводимости в единице объема;  $e$  – абсолютная величина заряда электрона;  $v_c$  – средняя скорость упорядоченного движения электронов.

Теория Бора допускает вращение электронов вокруг ядра атома с огромной линейной скоростью. Подставляя в выражение (2.5) числовые значения, получим суммарную силу токов, циркулирующих в  $1 \text{ см}^3$  газа водорода:

$$I = (2,687 \cdot 10^{19}) (1,602 \cdot 10^{-19}) (2,14 \cdot 10^6) = 9,21 \cdot 10^6 \text{ А.} \quad (3.5)$$

Тепловая энергия, выделяемая на электрическом сопротивлении проводящей среды, пропорционально квадрату то-

ка. Не имеет смысла считать количество теплоты, выделяемое одним кубическим сантиметром газа водорода при стационарных условиях, т. к. она будет гигантской. Если бы все электроны вращались в атомах с расчетной скоростью, то вероятней всего не существовало бы веществ в состоянии кристаллов.

Гипотезу об устройстве атома изложил Резерфорд. Бор подхватил его идею, как установленный факт. Согласно закону электростатики, однотипно заряженные частицы в ядре должны отталкиваться друг от друга тем сильнее, чем меньше расстояние между ними. Прежде, чем выдвигать алогичную гипотезу, Резерфорду и Бору следовало бы объяснить, какие силы удерживают положительные заряды в плотном ядре. Понимая, что внутри вещества не существует сил, которые могут заставить электроны вращаться, Бор придумал особые условия. По выражению будущего лауреата Нобелевской премии, допущение, «представляется необходимым для объяснения экспериментально установленных фактов» [57]. Аргумент так себе. Новизна экзотической теории и магия авторитета в науке, вероятно, гипнотизирует большинство ученых. Они соглашались с утверждением, что электроны вращаются в веществе, не получая при этом энергию из внешнего пространства. Нет оснований принимать, как некий установленный факт, существование сил, которые приводят электроны в организованное движение вокруг ядра. Ученые не желают замечать динамического эффекта,

возникающего при движении зарядов в материи. Движение электронов вызвало бы в телах такой нагрев, что на планете давно бы испарилась вода и исчезла жизнь. Для теории Бора трудным является ответ на следующий вопрос: что позволяет электронам занимать нужный уровень и вращаться вокруг ядра, когда прекращается действие сил поля на заряды атома? Адекватность законов квантовой механики, если и доказывалась Бором, то с помощью принятия постулатов конфликтующих с фундаментальными законами физики. Теоретик продвигает бесконечную продолжительность вращения электронов в веществе, обладающего электрическим и механическим сопротивлением движению частиц. Очевидно, объективной реальности не соответствует концепция вращения электронов вокруг положительных зарядов ядра и постулаты, принятые Бором. Оппоненты указывали Бору на слабости его гипотезы. Он соглашался с тем, что соблюдение постулата о переходе с одной стационарной орбиты на другую противоречит общепринятым законам электродинамики, но поражения не признал.

Сторонникам модели планетарного строения атома для начала следовало бы предложить рациональную модель совместного сосуществования положительных зарядов ядра и отрицательных электронов на орбитах (сферах) вокруг него; доказать устойчивость конфигураций зарядов в атоме; указать возможные пути беспрепятственного движения электронов в веществе с линейной скоростью сотни кило-

метров в секунду. Физики не называют те силы, которые могли сплотить положительно заряженные частицы в ядре. Рассчитанные Бором частоты излучений в действительности отличались от орбитальных частот электронов и высших гармоник этих частот [61]. Эксперименты показали, что теория полна противоречий. В 1913 году, после выхода в свет гипотезы Бора, в одной из частных бесед О. Штерн заявил своему другу В. Гейзенбергу: «Если эта бессмыслица, которую опубликовал Бор, верна, то я не хочу быть физиком» [62]. Гейзенберг говорит, что ни разу не удалось увидеть обращение электрона с определенной частотой; кроме того существует неувязка с вырождением, поскольку неизбежно противоречие с квантовыми условиями Зоммерфельда (магнитным квантовым числом). Тот факт, что предполагаемая частота обращения электронов вокруг ядра не соответствовала частотам испускаемого излучения «Бор воспринимал как почти невыносимое противоречие, которое он кое-как пытался сам преодолеть с помощью своего принципа соответствия» [63]. В приватном разговоре с Бором, Гейзенбергу показалось, что тот не так твердо верит, как Зоммерфельд, в применимость классической механики к орбитальному движению электронов. Обращение электрона и связь с требуемой частотой испускаемого излучения, приняты Бором бездоказательно. Предложенный вариант неприемлем для теории. Для реализации подобной задачи, электрон должен выполнять функцию персонального микрокомпьютера,

одновременно решая две задачи: определять место будущей стационарной орбиты и заблаговременно (до начала перехода) рассчитывать частоту излучения, соответствующую, будущему положению. Осознавая зыбкость своих теоретических построений, Бор направил приглашительное письмо Шредингеру, чтобы обсудить при встрече с ним спорные детали квантовой и волновой механики, а по возможности склонить на свою сторону. Шредингер принял предложение и приехал в сентябре 1926 г. в Копенгаген. В ходе обмена мнениями, были вскрыты ключевые вопросы квантовой теории, по которым взгляды ученых расходились. Гейзенберг, присутствовавший при обсуждении, описал их спор [64]:

– Шредингер: «Вы должны все-таки понять, Бор, что вся ваша идея квантовых скачков неизбежно ведет к бессмыслице. Вы вот утверждаете, что в стационарном состоянии атома электрон сначала периодически вращается, по какой-то орбите, не излучая. Не дается никакого объяснения, почему он не должен ничего излучать, притом, что согласно теории Максвелла, излучение быть должно. Потом электрон отчего-то перескакивает с одной орбиты на другую, и происходит излучение. Что это за переход, постепенный или внезапный? Если он постепенный, то электрон должен постепенно же изменять частоту своего вращения и свою энергию. Непонятно, откуда тогда берутся четкие частоты спектральных линий. А если переход происходит внезапно, так сказать, скачком, то хотя и можно, применяя эйнштейновские представ-

ления о световых квантах, прийти к правильному числу световых колебаний, однако надо же еще и спросить, как движется электрон во время скачка? Почему при этом не испускается непрерывный спектр, как того требовала бы теория электромагнитных явлений? И какими законами определяется его движение при скачке? Словом, все это представление о квантовых скачках по необходимости оказывается просто чепухой».

– Бор: «Да, во всем, что Вы говорите, Вы совершенно правы. Но это еще не доказательство, что квантовых скачков не существует. Это доказывает только, что мы не можем их себе представить, т. е. что наглядные понятия, с помощью которых мы описываем события повседневной жизни и эксперименты прежней физики, недостаточны для изображения процессов квантового перехода».

– Шредингер: «Я не хотел бы с Вами вдаваться в философский спор относительно образования понятий, это уж мы лучше оставим для философов, но мне просто хотелось бы знать, что происходит в атоме. ... Если в атоме есть электроны, т. е. частицы, как мы их до сих пор себе представляли, то они должны и как-то двигаться... как они ведут себя в стационарном состоянии или при переходе из одного состояния в другое. А математический формализм волновой или квантовой механики выглядит так, будто на эти вопросы не существует никакого разумного ответа».

– Бор: «Ведь не хотите же Вы всерьез поставить под во-

прос все основные положения квантовой теории?».

– Шредингер: «Я не утверждаю, разумеется, будто все эти моменты уже полностью понятны. Но ведь и Вы тоже не обладаете никаким удовлетворительным физическим истолкованием квантовой механики».

– Бор: «Нет, на это надеяться нельзя. ... Мы видим, что вспышка света на экране появляется внезапно, и электрон пролетает через камеру Вильсона внезапно. Ведь не можете же Вы просто отстраниться от этих скачкообразных процессов и делать вид, будто их вовсе не существует?».

– Шредингер: «Если нельзя избавиться от этих проклятых квантовых скачков, то я жалею, что вообще связался с квантовой теорией».

Диалог высветил недостатки в теории устройства атома. Дискуссии продолжались часами, днем и ночью, но согласие между ними достигнуто не было. Бор не нашел достаточных аргументов в защиту своей теории в полемике с оппонентом. Шредингер не согласился с доводами уважаемого ученого. Австрийский физик недвусмысленно поставил вопрос об объективности квантовой механики. В осознанном не согласии видна полная уверенность в своей правоте. Ученый продемонстрировал незаурядное мужество и отсутствие боязни быть затравленным коллегами по цеху. Будущим поколениям молодых ученых – это пример, достойный подражания. Эрвин Шредингер не только великий физик—тео-

ретик, но и незаурядный философ. Принципиальный ученый, неподвластный сиюминутной конъюнктуре, предвидит тупиковый путь развития квантовой механики. Он поставил диагноз гипотезе Бора – недееспособная теория. Шредингер верил, что исторический путь зависит от тех, кто будет продолжать развитие науки. Поэтому призывает сопротивляться негативной тенденции: «От нас самих всецело зависит, перестанем ли мы рассуждать, станем ли действовать в соответствии с разумом, наступит ли закат или за этим кризисом последует взлет» [8]. Чтобы не стать соучастником лживого шоу, Шредингер наотрез отказался примкнуть к теоретикам группы Н. Бора.

Отвергнуть существование электронных орбит в атоме позволяет краткий анализ. Теоретические построения Бора базируется на постулате, что атомы могут испускать или поглощать лучистую энергию с частотой  $\nu$  только ограниченными количествами, равными  $h\nu$ . Вопреки теории Лоренца, Бор исключил нормальное ускорение и излучение при орбитальном движении электрона. Постулаты Бора выходят за границы общеизвестных истин, что подчеркивает дефекты, заложенные в модель атома. По воспоминаниям П. Капицы, Бор был уверенным физиком, но уступал своим коллегам во владении математическим аппаратом.

Действие магнитного поля движущихся электронов на магнитную стрелку было А. Ф. Иоффе установлено экспериментально [65] и опубликовано в 1911 году. Учитывая да-

ту публикации, электромагнитное излучение, возникающее в процессе движения электрона в поле ядра, было известно Бору. Здравомыслящий человек не воспринимает серьезно гипотезу, в которой не установлена связь частоты излучения с частотой обращения электрона. Орбитальное движение электронов в атоме, как физический процесс, проблематичен. Почему при многочисленных недостатках гипотезу не отвергли – это загадка. Перечислим требования, которым должна была отвечать гипотеза:

- а) атом является устойчивой системой;
- б) при определенных внешних условиях атом излучает энергию;
- в) излучение атома водорода имеет линейчатый спектр, связанный со строением и свойствами его оболочки.

В первых статьях о конфигурации и движении электронов исходили из предположения, что электроны в каждой группе расположены относительно центра (в ядре) круговой орбиты на равных угловых расстояниях. Датский физик-теоретик не смог ответить на вопрос: почему конфигурация электронов в атоме, временно нарушенная внешними факторами, затем восстанавливается. Вновь проанализировав модель устройства атома, Бор пришел к выводу: электроны в атоме расположены отдельными группами. Ученый согласился с тем, что нельзя считать атом состоящим из определенного числа точно очерченных сферических оболочек

электронов, движущихся в строго ограниченных областях. Спустя несколько лет после публикации гипотезы, Бор скажет, что у нас нет законченной теории, которая позволила бы описать во всех деталях механизмы испускания и поглощения излучения атомными системами. Принцип соответствия, как и все другие понятия квантовой теории, носят формальный характер [26]. Под давлением критиков Бор признал недостатки в устройстве атома: «Фундаментальной трудностью всех этих теорий была неспособность объяснить фактическое появление этой симметрии в процессе образования атома путем связывания электронов ядром».

В феврале 1914 г. Резерфорд заявил, что на основании данных радиоактивных распадов он и Бор сделали определенный вывод. Им кажется обоснованным предположение, что  $\beta$ -частицы большой скорости возникают в ядре, и  $\beta$ -превращения есть следствие выброса отрицательного электрона из ядра [55]. В феврале 1929 г. Лондонским королевским обществом под председательством Э. Резерфорда была организована дискуссия о строении атомного ядра. Доклад Резерфорда показал, что его взгляд на внутреннее устройство атома эволюционировал. Он высказал предположение, что ядра легких элементов состоят из комбинации  $\alpha$ -частиц, протонов и электронов, причем отдельные части ядра сильно притягивают друг другу [66]. Не отказавшись полностью от прежних представлений, Резерфорд изложил новую идею: ядро имеет очень плотную структуру, причем плот-

ность постепенно убывает с удалением от центра; эта система окружена силовым барьером, обычно мешающим вылету  $\alpha$ -частиц. Один из участников дискуссии (Д. Гартри) указал на неопределенность теории, предложенной Резерфордом: плотная середина и менее плотные края ядра. Резерфорд признал, что у него пока нет объяснения неоднородности.

С альтернативных позиций выступил английский физик Дж. Чедвик. Вывод о причинах рассеивания, содержащийся в его докладе, отрицал гипотезу об отклонении  $\alpha$ -частиц положительным ядром: «При бомбардировке некоторых элементов  $\alpha$ -частицами, из них выбиваются ядра водорода, или протоны, которые можно обнаружить по сцинтилляции, вызываемой ими на экране из сернистого цинка. Эти протоны появляются вследствие искусственного разложения ядер этих элементов. Мы полагаем, что разрушение ядра происходит когда  $\alpha$ -частица ударяет по атому и задерживается там, в результате чего вылетает протон» [66].

Эйнштейн воспринимал постулаты Бора скептически. В одной из встреч с Гейзенбергом Эйнштейном задал ему вопрос: «Почему Вы, собственно, так упрямо верите в Вашу теорию, когда многие основополагающие вопросы еще совершенно неясны?» [65]. Отношение к вероятности физических явлений природы, являющихся результатом случая, Эйнштейн выразил словами: «Господь Бог не играет в кости» [67]. Однажды Гейзенберг, при общении с Эйн-

штейном, описывал ему переход электрона из одного стационарного состояния в другое. Ученый прервал его словами: «Очень может быть, что Вы и я знаем о природе что-то свое. Но кого это может интересовать? Поэтому, если Ваша теория верна, Вы должны рано или поздно суметь рассказать мне, как ведет себя атом, когда он, излучая, переходит из одного стационарного состояния в другое» [64]. Мэтр физики предложил подумать о том, как ведет себя природа, а не навязывать ей свои впечатления. Теория, которая при выявлении новых свойств нуждается в дополнительных пояснениях, вызывает сомнение в заложенной первоначально концепции. Ее создатели, слагая каждый раз новые «дополнения», не прибавляют убедительности к физической картине происходящего.

Резерфорду пришла мысль о планетарном устройстве атома, которая оказалась не эффективной. Трудности в построениях атома на основе «ядерной» модели заметил Н. Бор и показал, что устойчивые положения внешних электронов не могут быть выведены из классической механики. Датский физик ввел некоторые понятия, связанные с квантом Планка, и подкорректировал модель устройства атома. Резерфорд замечает шероховатости теории, но указывает на них обтекаемо: «... можно придерживаться различных мнений относительно справедливости и физического смысла допущений Бора» [55]. Не отрицая важности теории Бора, английский ученый подчеркнул ее неполноту: теория представляет ин-

терес и значение для физики, как первая попытка построить простые атомы и объяснить их спектры. По данному поводу высказался Р. Фейнман: «Все попытки объяснить вращение электронов вокруг ядра законами механики – теми же, при помощи которых Ньютон вычислял движение Земли вокруг Солнца, – оказались неудачными. Ни одно предсказание не подтвердилось» [68, с. 8].

Теория устройства атома Бора производит впечатление искусственной конструкции, построенной без учета физических законов. С позиций датского ученого, сопротивление движению электронов вокруг ядра либо не существует, либо оно должно быть равным нулю. Физические явления Н. Бор трактует вольно и с подменой понятий: что он допускает – противоречит здравому смыслу; что отрицает – реально существует. Приватизировав ложную идею Резерфорда, Бор занимается доработкой иррациональной модели и множит ошибки. Сформулированные постулаты, не отвечали положениям классической физики. С помощью математических манипуляций и придуманных закономерностей, Бор создает иллюзию закономерности вращения электронов. Таким образом, он дал импульс развитию ошибочного представления о существовании стационарных орбит электронов, излучающих энергию квантами во время перехода с одной орбиты на другую. Взаимодействие электромагнитного поля с атомами лежит в основе теории спектров излучения и поглощения света атомными системами. Проблема орбит и кван-

товых переходов связана с устройством атома. Объяснение механизма возникновения линий в спектре водорода, данное в 1913 году, перенесли на другие атомы. Теория, не понимающая причин излучения, во всех эпизодах выходит далеко за пределы наблюдаемых фактов. Действия ученых, «продвигающих» несуразные идеи для удовлетворения своих амбиций, охарактеризовал Аристотель: «... не ища теорий и объяснений, сообразных с наблюдаемыми фактами, а притягивая за уши наблюдаемые факты и пытаюсь их подогнать под какие-то свои теории и воззрения» [44, 293а].

Создавая информационный шум вокруг новой теории, Бор привлек к своей работе молодых и талантливых ученых. Борзые и напористые ученые поспешили в Копенгаген – Мекку новейшей физики, где «открытия» достигались легко. Вундеркинды от математики сочиняли уравнения для физических закономерностей и сами же диктовали пути для их проверки. Они создавали продукт, который хорошо оплачивали. Желание исказить выявленные физические закономерности согласуется с сознательной подгонкой опытных данных под гипотезу. Настаивая на своих идеях, они вводили в заблуждение окружающих. Наивно полагать, что грамотные специалисты защищали в «интересах» науки теории с нулевым эвристическим эффектом, случайно отбрасывали аргументы оппонентов и «душили» не согласных. Противникам не представляли возможности вести с ними честную, конкурентную борьбу. И сегодня академическая наука

упорно держится за парадоксальную модель устройства атома. Теория Бора сохранила за собой право определять спектральные частоты линий, как следствие квантовых переходов электронов с одной орбиты на другую. Научное сообщество имело неосторожность и расширило границы квантового излучения до многоуровневых электронных оболочек химических элементов. Сложилась типичная для науки картина: «Верую, ибо нелепо».

В 1977 году, вспоминая о событиях, которые происходили около 50 лет назад, П.А. М. Дирак говорит, что это был период большого оживления в физике. В отношении квантовой электродинамики (КЭД) он ощущал неудовлетворенность результатами ее достижений, т. к. эти успехи в основном обусловлены случайностью. КЭД хорошо работала в случае некоторых одноэлектронных задач, несмотря на то, что концепции теории Н. Бора были в основе неверными [31]. Автор заканчивает статью словами: «Я, действительно, провел всю свою жизнь в попытках найти лучшие уравнения квантовой электродинамики и до сих пор безуспешно». Уверенности взглядам, что энергия света распределяется по пространству дискретно, придавала позиция Эйнштейна, касающаяся «излучения черного тела», фотолюминесценции и других явлений, связанных с возникновением и превращением света [69]. Доказательство сводилось к двойственной природе света – принципу дуализму, согласно которому частицы имеют также волновую природу. Для Бора применение

идей непрерывности и причинности немислимо: «Две точки зрения на природу света являются скорее двумя различными попытками интерпретации экспериментального материала, в которых ограниченность классических понятий находит взаимно дополняющее выражение» [70].

Дж. Дж. Томсон – английский физик, лауреат Нобелевской премии интуитивно чувствовал фальшь в философии Бора. Он считал, что атом состоит из большого числа корпускул. В нормальном атоме это собрание образует систему, которая электрически нейтральна. Пространство, в котором находятся корпускулы, ведет себя так, как если бы оно обладало зарядом положительного электричества, равным по величине сумме зарядов отрицательных корпускул. Согласно воззрениям Томсона, атом состоял из отрицательно заряженных электронов и частиц с положительными зарядами внутри сферы радиуса  $R = 10^{-8}$  см, распределенными равномерно [17, с. 5]. Хотя отдельные корпускулы ведут себя подобно отрицательным ионам, отрицательный эффект уравнивается чем-то, когда они собраны в нейтральном атоме. Томсон пытался определить расположение электронов в атоме и рассчитать частоты их колебаний около положений равновесия, чтобы объяснить линейчатую структуру спектров испускания атомов. Данная идея не увенчалась успехом. Талантливый ученый и экспериментатор был убежденным сторонником гипотезы эфира (среды). Дстойна уважения приверженность Томсона представлять модель

устройства атома средствами классической физики.

Теоретики в качестве базовой модели навязали планетарную модель атома, хотя многочисленные эксперименты не подтверждали вращения Земли и свидетельствовали против закономерностей Кеплера и гипотезы Коперника. Вывод из результатов инструментальных измерений постоянно искажают, доказывают то, что не свойственно природе. О сложности обобщений результатов эксперимента при переходе от опыта к суждению, от познания к применению говорит И. Гете. Внутренние враги, живущие в человеке – это воображение, нетерпение, поспешность, самодовольство, косность, формализм мысли, предвзятое мнение, лень, легкомыслие, непостоянство мысли [71]. Они часто одолевают и практика и наблюдателя, кажущегося застрахованным от всех страстей. Если перед наукой стоит задача построения гипотезы на новых принципах устройства атома, то ей потребуется отказаться от ложных постулатов Бора.

Главная причина признания планетарной модели Бора – недостаточная креативность ученых. Они не могут отступить от стандарта и предложить нешаблонную модель структуры атома. К. Поппер обозначил системную проблему постулатов Бора: «Я уверен, физики вскоре поймут, что принцип дополнительности является принципом *ad hoc* и что (это еще более важно) его единственная функция состоит в том, чтобы избежать критики и предотвратить обсуждение физических интерпретаций, хотя критика и обсуждение край-

не необходимы для развития любой теории» [73]. Для решения серьезной проблемы, от Бора требовались аргументы, доказывающие работоспособность новой модели атома. Искажение известных физических законов, более ассоциирует с преднамеренной фальсификацией, чем с понятием гипотезы. Насилием над истиной, ложь можно навязывать обществу ограниченное время. В анналах истории от теории, изложенной Н. Бором, останется только «пшик».

## **6. Структурный подход к модели атома**

Весь мир, по мнению Ф. Ленарда, состоит из вещества, которое бывает двух родов: материя и эфир. Пространство между звездами и планетами не пустое, оно заполнено веществом второго рода, отличным от материи, – эфиром [74, с. 10]. Филипп Эдуард Антон фон Ленард в опытах с катодными лучами наблюдал отклонение электронов от прямолинейности при прохождении через тонкую пластину вещества. Этот факт указал ему на то, что внутри атома должно существовать необыкновенно сильное электромагнитное поле, так как на отклонение катодных лучей могут влиять только электрическая и магнитная силы. Ленард называет катодные лучи «электричеством свободным от материи», потому что в природе находятся только наэлектризованные тела и никогда электричество само по себе. Немецкий физик в 1903 г. изложил гипотезу устройства вещества. Согласно учению, атомы в обычном состоянии не наэлектризованы, т. е. в каждом из них должно быть равное количество положительного и отрицательного электричества. Сердцевинной концепции была структурная организация атома. Ученый объединил отрицательный заряд с положительным и назвал полярную пару «динамидой». Ленард говорил, что атомы состоят из ди-

намид, которые создают единое силовое поле. Заряды противоположных полярностей входят в структуру атома.

Рассматривая атом, Ленард находит, что непроницаемое пространство в атомах «чрезвычайно мало». Нейтральные частицы (динамиды) маленького объема размещаются внутри тела. Группируясь внутри атома, они образуют центры поля. Ленард предполагает вероятным следующее устройство атома: отрицательные электроны движутся по замкнутым траекториям около мало подвижных положительных электронов; эти движения сохраняются в атоме длительное время. По мнению Ленарда [74. С. 53], в кубическом метре какого-нибудь вещества, оказывается меньше одного кубического миллиметра такого непроницаемого пространства. Все остальное тело заполнено силовым полем, созданным зарядами атомов. В эфире, который заполняет все атомное пространство, заключено электромагнитное поле. Из постулата следовало, что эфир находится в покое, а рассеянная материя движется сквозь него. Ленард исключал действие эфира на равномерно движущуюся в нем материю (электрические заряды).

## **7. Неувязки в квантовой теории и в корпускулярно-волновом дуализме**

### **7.1. Не очевидность процесса квантового излучения**

Тепловая радиация, падающая на тело, частично поглощается, остальное уходит в направлениях, определяемых законами отражения и преломления. Нагретые тела излучают электромагнитные волны. Излучение света происходит в результате переходов атомов и молекул из состояний с большей энергией в состояние с меньшей энергией. Произведенные в XIX веке исследования зависимости интегральной лучеиспускательной способности нагретых тел от температуры, приводили к противоречивым результатам. Излучение определяется не только температурой, но также составом тела и физическими свойствами излучающей поверхности. Все тепловые лучи при их распространении подчиняются закономерностям световых лучей. Кирхгоф провел исследования химического состава солнечной атмосферы. По его результатам ученый пришел к выводу: для излучения одной

и той же длины волны при одинаковой температуре отношение лучеиспускательной способности тела к его поглощательной способности для всех тел одно [75]. Если температуру тела поднимать все выше, то появляются новые лучи с меньшей длиной волны, возникают новые лучи с длиной волны, соответствующие величине температуры. При этом интенсивность лучей с большими длинами волн растет. Отсюда следует, если температуру тел, постепенно повышать, то при одной и той же температуре они начинают испускать лучи одной длины волны [76]. Интенсивность лучей определенной длины волны, испускаемых различными телами при той же температуре, может быть различной; она пропорциональна поглощательной способности тел для лучей данной длины волны. Законы абсолютно черного тела устанавливают энергетическую зависимость излучения от частоты и температуры. Интегральная излучательная способность (энергетическая светимость) абсолютно черного тела пропорциональна четвертой степени его абсолютной температуры [20, с. 724]. Закон, получивший название Стефана – Больцмана, записывается в виде [34, с. 692]:

$$u = kT^4, (1.7)$$

где  $k = 5,67 \cdot 10^{-8}$  вт/м<sup>2</sup> · град<sup>4</sup> – универсальная постоянная Стефана – Больцмана.

Черное излучение эквивалентно излучению системы бесконечно большого числа не взаимодействующих друг с другом гармонических осцилляторов, называемых радиационными осцилляторами. Квантовая теория своим возникновением обязана неспособности классической теории объяснить результаты термодинамических экспериментов. Речь идет о распределении энергии в спектре испускания черных тел, которое, согласно закону Кирхгофа, не зависит от природы излучающего вещества. Лорд Рэлей (Д. У. Стретт) и Д. Х. Джинс применили к равновесному излучению в полости теорему статистической механики о равномерном распределении кинетической энергии по степеням свободы. Записав энергию равновесного излучения в полости абсолютно черного тела в интервале частот спектра от  $\nu$  до  $\nu + d\nu$ , получили [20, с. 734] формулу:

$$u_\nu = kT\nu^2/\pi^2c^3, (2.7)$$

где  $c$  – скорость света в вакууме;  $\nu$  – частота колебаний волн электромагнитных излучений.

В области больших частот теория приводит к расхождению с опытом. В экспериментах равновесие между излучением и излучающим телом устанавливается при конечных значениях  $u_\nu$  [20, с. 736]. Интегральная лучеиспускательная способность абсолютно черного тела с увеличением частоты

ты достигает максимума энергии, в последующем происходит ее спад [34, с. 692]. По формуле Рэля – Джинса (2.7) с увеличением частоты ( $\nu$ ) энергия  $u_\nu$  монотонно возрастает. В случае  $\nu \rightarrow \infty$ , вместо конечных значений получаем бесконечную интегральную плотность энергии ( $u_\nu \rightarrow \infty$ ). Это разногласие между теорией и опытом Эрнфест П. С. назвал «ультрафиолетовой катастрофой» [77].

Несоответствие теории экспериментам, очевидно, вызвано закономерностями, которые не учтены физиками. Классическая теория теплоемкости показывает на опыте, что она правильно описывает определенный круг явлений. Однако многие явления она не объясняет. Опытные факты приводят к заключению, что явления протекают всегда так, что эффективный вклад в теплоемкость вносят не все, а только некоторые степени свободы. При понижении температуры некоторые степени свободы становятся малоэффективными и совсем исчезают. Все происходит так, будто у молекул по мере охлаждения теряются степени свободы. С повышением температуры начинают проявляться новые степени свободы, которые ранее были малоэффективны. Расхождения классической теории с опытом при низких температурах проявляются особенно резко [78]. Экспериментально установлен факт, что при температуре абсолютного нуля удельные теплоемкости  $C_V$  и  $C_P$  всех тел стремятся к нулю. Это значит, что классический закон равномерного распределения кинетической энергии по степеням свободы требует

уточнения.

Классическая теория рассматривает атом одноатомного газа как материальную точку с тремя степенями свободы, этим достигает известного согласия с опытом. Если принять атом твердым телом, то получится шесть степеней свободы – три поступательные и три вращательные. По теореме о равномерном распределении кинетической энергии все степени свободы равноправны, фактически число полных степеней свободы шесть. По непонятным причинам атомные системы приближенно ведут себя как макроскопические модели с наложенными связями. Явления протекают так, что эффективный вклад в теплоемкость вносят не все, а только некоторые степени свободы. При повышении температуры начинают проявляться все новые и новые степени свободы, которые ранее были малоэффективны. Изменение состояния физической системы в теории считалось ранее непрерывным. При рассмотрении линейчатых спектров атомов и дифракции электронов возникли трудности. М. Планк пришел к радикальной идее: множество состояний, в которых может находиться колеблющаяся излучающая система, является дискретным, счетным, а различие между двумя такими состояниями характеризуется одной универсальной постоянной, элементарным квантом действия [79]. С признанием новой парадигмы были разорваны отношения с прежними воззрениями. Со временем возникли расхождения (так посчитали ученые), связанные со стационарными орбитами электро-

нов – они противоречат законам классической механики. В данном месте физики могли принципиально решить вопрос: теория неверна потому, что модель атома, предложенная Бором – не верна. Но академики пошли другим путем. «Выход» нашел В. Гейзенберг: он отказался от детального описания движений электронов по классическим законам, введя в теоретическое рассмотрение лишь непосредственно наблюдаемые величины.

Потребность в новой теории возникла тогда, когда спектральная плотность энергии излучения должна была неограниченно расти по мере сокращения длины волны. Занимаясь исследованием проблемы спектрального распределения интенсивности излучения, М. Планк пришел к заключению: процесс носит дискретный характер, обмен энергией между веществом и излучением происходит определенными порциями. В 1900 г. Планк эмпирическим путем получил свою формулу, которая хорошо согласовалась с экспериментальными данными и сводилась к формуле Вина при малых длинах волн и к формуле Рэлея при больших. В 1901 году, вводя понятие кванта энергии, немецкий физик подвел под нее теоретическую основу [80]. Дискретность ученых связывал со свойствами вещества, представленного в виде ансамбля элементарных осцилляторов, энергия которых может принимать значения кратные минимальной величине – кванту. О новой формуле излучения Планк доложил Берлинскому физическому обществу 19 октября 1900 года. Он предложил

считать превращение колебательной энергии в энергию излучения линейного гармонического осциллятора, не так как в классической теории, а вполне определенными дискретными порциями, происходящими прерывно. Количество энергии ( $E$ ), которое мог излучать или поглощать осциллятор, должно удовлетворять соотношению (2.3):

$$E = h\nu,$$

где универсальная константа ( $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$  дж · сек) – «элементарный квант действия», с размерностью энергия умноженной на время [34, с. 695].

В теорию вводят понятие кванта энергии. Планк подвел под формулу теоретическую основу. Согласно представлению немецкого ученого, испускание и поглощение излучения с частотой  $\nu$  происходит при переходе осциллятора в соседнее состояние, расположенное соответственно либо ниже, либо выше исходной частоты. Задумавшись, что получится, если не производить предельный переход ( $\varepsilon \rightarrow 0$ ), Планк вышел на закономерность, которая привела к серьезным изменениям в физике. В первых работах Планк обещал не нарушать философские принципы. Достаточно быстро изменил классической механике и электродинамике. Ученый решил, что соблюдать закон непрерывности не рационально и отказался в пользу «квантовых скачков». Фунда-

ментальный принцип Планк счел формальным, поскольку «Маховский принцип непрерывности не дает ничего взамен, так как непрерывность не есть постоянство» [81].

Выступая в 1911 г. с докладом на I Сольвеевском конгрессе по физике в Брюсселе, Планк признал недостатки теории: теоретическое убывание температуры до абсолютно-го нуля, не приближает энергию осциллятора к нулю, она остается равной  $h\nu/2$ . Явления, связанные с квантом действия, и те, что по законам классической динамики протекают непрерывно – принципиально противоположны. Не отрицая электродинамики, ученый апеллировал к направленности квантовой теории: гипотеза «не об энергии, а о действии». Предположил компромисс: молекулы и свободные электроны движутся по законам классической динамики, а атомы и электроны внутри молекул следуют квантовой теории; физические силы, (гравитационные, электрические и магнитные) «действуют непрерывно, а химические силы – квантами. Во время дискуссии В. Вин высказал замечание о гипотезе Планка: «Планковскому осциллятору недостает одного важного свойства реальных молекул, а именно способности менять длину волны излучения; без этого свойства было бы невозможно равновесие излучения. Наоборот, связанные резонаторы различной частоты могут произвести нужное изменение длины волны излучения» [82]. Подобные резонаторы в вычислениях Планка не учитываются. Вин сомневается, что между излучением и плотностью энергии по-

лучилось бы фундаментальное соотношение, если их ввести. Пуанкаре указал на ограниченность гипотезы зависимостью всего одной степенью свободы. Планк согласился: «Для нескольких степеней свободы квантовая гипотеза еще не сформулирована». Чтобы избежать однозначного выбора между квантовыми явлениями и электромагнитной теорией Максвелла, Планк отказывается от своего прежнего мнения относительно поглощения и испускания. Он предложил компромиссную гипотезу: поглощение происходит непрерывно, а испускание – дискретно. Пуанкаре не лестно отзывается о теории Планка: «Некая гипотеза возникла впервые у Планка, но она оказалась столь странной, что стремилась найти любые способы, чтобы от нее избавиться. Эти способы пока ничего не дали» [83]. Неприятие теории учеными вызвано тем, что энергия излучателей изменялась резкими скачками; физические явления не подчинялись законам, которые можно было выразить с помощью дифференциальных уравнений.

В толковании излучения с большим числом резонаторов [84] Пуанкаре усмотрел в рассуждениях Планка ошибку. Каждый из таких резонаторов имеет собственный единственный период и излучает строго монохроматический свет. Вследствие обмена энергией, между этими резонаторами устанавливается распределение энергии в спектре излученной энергии. Гипотеза Планка предполагает, что такие обмены энергией возможны, хотя каждый резонатор может

поглощать или излучать только свет данного цвета. Теория квантов не допускает, что имеется прямое воздействие одного резонатора на другой. Один из резонаторов может получать энергию только кратным какому-то кванту. Пуанкаре считал вероятным, что между резонаторами должны двигаться материальные атомы, которые, сталкиваясь с резонаторами, могут передать им, или забирать у них, часть энергии. Обмен при этом должен осуществляться через вещество, но гипотеза Планка не допускает возможность движения резонаторов и механического обмена энергии через вещество.

В 1914 г. в теории Планка обозначился дрейф к позициям классической физики. Он развивает новую гипотезу, согласно которой испускание, так же как поглощение излучения осциллятором, есть процесс непрерывный. Квантовая прерывность, согласно этой теории, имеет место только при обмене энергии при столкновении осциллятора со свободными частицами вещества. Расчеты показали [85], что картина стационарных состояний твердого электрического диполя, ведет к противоречию с экспериментом, полученным согласно классической электродинамике. Планк вынужден был отказаться от этой теории в 1915 году.

Теория относительности А. Эйнштейна, квантовая механика, созданная М. Планком, М. Борном, В. Гейзенбергом, Э. Шредингером ознаменовали не просто этап в развитии физики, но и смену научной парадигмы. В докладе, прочи-

танном 18 февраля 1929 года в Физическом институте Лейденского университета, Планк рассказал слушателям о назревших противоречиях между новой и классической теорией. По его мнению, не имеет никакого смысла говорить об энергии в определенной точке в духе классической теории, т. к. «в значении энергии всегда содержится некоторый произвол». Он обращает внимание на частоту (локальную величину), которая имеет определенный смысл для отдельной точки, вне зависимости от того, идет ли речь о механическом колебании, или электрическом, либо магнитном. Планк принимает энергию эквивалентной частоте ( $E = h\nu$ ). В некотором смысле произвольная энергия «всегда должна равняться локальной частоте!» [86], хотя энергия – величина аддитивная. Понимая, что эти понятия несовместимы, Планк нашел выход из создавшейся ситуации: «... необходимо сделать фундаментальный шаг, означающий фактический разрыв с представлениями, которые классическая физика всегда рассматривала как сами собой разумеющиеся и которыми она пользовалась». Объявлена новая парадигма: энергия пропорциональна локальной частоте.

Не прошло и года, от кажущихся достижений наступило разочарование. На публичном собрании общества содействия немецкой науке в Дрездене 2 декабря 1929 года Планк признал наличие трудностей в современной физике. Наука, которая, казалось, находится на пути к объяснению всех физических явлений, не приблизилась к пониманию строения

атома и происходящих в нем процессов на основе механики и электродинамики. Не оправдалась мысль, что оставшиеся различия, удастся каким-то образом позже объяснить. Ничего нельзя было сказать о взаимодействии электронов, которые должны были сильно отталкиваться; о периоде их обращения вокруг ядра; о месте, в котором они находятся в разные моменты времени. Ни одну из названных величин нельзя было измерить ни прямо, ни косвенно. Ученый озабочен тем, что теория в этом направлении не продвинулась ни на шаг. Свое выступление Планк закончил заявлением: «Отдельные отрывки из новой физики, которые я сегодня смог изложить, должны были показать вам, с какими глубокими проблемами сегодня встречается эта наука» [5].

Исследования свидетельствовали о необходимости адекватного представления природы электрона. За объективной оценкой развития физической науки не последовало реальных действий, устраняющих первопричину затруднений. Планк предполагает, что посредством квантового постулата динамика оказывается связанной с кинематикой; постулат дополняет и обогащает классическую теорию. Теоретик горделиво заявляет, что выдающиеся физики, склонны под влиянием обстоятельств пожертвовать принципом причинности, а он – «категорически против». Планк когда-то был убежден, если подобный шаг действительно необходимо совершить, тогда физическое исследование значительно затруднится. Все-таки развитие теории пошло в направлении,

не отвечающем воззрениям классической физики. На пороге драмы, нависшей над фундаментальной наукой, немецкий физик восклицает: «Именно экспериментальные факты расшатали классическую теорию и привели ее к падению» [86]. Детерминизм для ученого потерял актуальность. Приходится сомневаться в научной принципиальности и философской последовательности Планка. Привычка оценивать результаты опытов, через призму умозрительных закономерностей, похоронит в ученом способность объективно оценивать физические процессы. Ему не суждено было понять, что природа континуума охватывает линейку от бесконечно малых до бесконечно больших величин. Ученые, вставшие на путь развития лженауки, надсмеялись над классической физикой и отлучили ее от участия в развитии теории элементарных частиц.

Планк затратил немало сил на создание метода, который имеет мало прав называться законным. Необычная идея выделяется своей новизной, иногда кажется, что ее автор гениален. Гегель говорил: «... выдумка считается тем оригинальнее и замечательнее, чем более она безвкусна и безумна, потому что именно этим она в большинстве случаев доказывает своеобразие и отличие от мыслей других людей» [87]. Несмотря на достижения, в научной концепции гипотезы квантов от рождения присутствует порок. Прежние теории опирались на некую непрерывную среду. Планк от нее отказался, предположив, что дискретность не связа-

на с каким-то особым механизмом взаимодействия излучения с веществом, а присуща самому электромагнитному излучению. Это заблуждение оказалось привлекательным из-за неспособности отличить природу электромагнитных колебаний от природы света.

Изучение элементарных частиц и их взаимодействий привело к парадоксальному выводу: почти все частицы, даже не имеющие электрического заряда, например, нейтроны, – обладают внутренним магнитным моментом (спином). В 1921 г. американский физик А. Комптон выдвинул гипотезу о наличии спина у электронов. Он высказал мысль, что электрон вращается «подобно миниатюрному гироскопу». Идея вначале не получила поддержки ученых. Требовалось согласование теории с новым представлением о природе электрона. В 1925 году С. Гаудсмит и Д. Уленбек опубликовали гипотезу о том, что электрон имеет спин. Для решения проблемы спина, была придумана очередная «закономерность». Молодые ученые предположили, что отдельный электрон является носителем магнитного момента ( $m$ ) и соответствующего механического момента импульса ( $S$ ). Момент количества движения и магнитный момент электрона, связаны с перемещением этой частицы по орбите. Особенность гипотезы состоит в том, что электрон вращается вокруг своей оси и имеет внутренний механический момент количества движения. Посчитали, что спин связан с вращательным движением электрона вокруг своей оси. В дальней-

шем установили: предположение о таком движении частицы не соответствует действительности, т. к. электроны обладают внутренним угловым моментом (спином), не связанным с движением электрона по орбите [88, с. 212]. Описывая методику проведения экспериментов с целью определения  $g$ -фактора электрона, в статье [89] признают: «... не могли даже представить себе, что семнадцатью годами позже мы все еще будем продолжать эти эксперименты». Теоретики еще не придумали какой-либо модели и образа движения, рождающего спин. Автор статьи Х. Р. Крейн, как и другие ученые, не знает, что вызывает изменение ориентации электрона относительно траектории орбитального движения. Уленбек и Гаудсмит создали виртуальную реальность. После чего В. Гейзенберг и П. Йордан анализируют ее как гипотезу, и находят в ней подтверждение квантовой механике. Ученые удивительно беспечно изменили в конструкции атома еще одно свойство – заставили электрон вращаться вокруг своей оси. Обязательность электромагнитного излучения при вращении электронов обсуждению не подлежала.

Используя модель атома, ученые провели вычисление возмущений и анализ квантово-механических свойств. Проведенные расчеты показали, что гипотеза Уленбека—Гоудсмита позволяет качественно описывать эффект Зеемана и пропорции интервалов в согласии с экспериментом. Расщепления магнитных дублетов согласуются с формулой тонкой структуры Зоммерфельда. В работе [90] авторы утвержда-

ют, что по законам квантовой механики в атомных системах, состоящих из точечных зарядов, всегда наблюдается аномальный эффект Зеемана. На вопрос, насколько новая теория свободна от произвола, отвечают: «... мы еще не можем дать ответа, все же результаты проведенных нами вычислений можно рассматривать как важное подтверждение с одной стороны гипотезы Комптона—Уленбека—Гаудсмита, а с другой стороны – квантовой механики». Подтверждение опытом – требование, необходимое для обоснования теории, перестало действовать в квантовой механике. Защищая свою позицию, Гейзенберг обронил мысль, что они применяли в квантовой теории такие понятия, которые не могут быть логически оправданы и в известной степени не имеют смысла, поскольку «Абсолютное выполнение требования строгой логической ясности, вероятно, не имеет места ни в одной науке» [61]. Гейзенберг признает: противоречия, возникшие в квантовой теории, становятся вопиющими; если проблему строения атома не решить, то никакой прогресс невозможен. В критической ситуации, он вспомнил слова Эйнштейна: физическая теория должна содержать те величины, которые поддаются непосредственному наблюдению. Интересен дальнейший ход мысли немецкого ученого. С точки зрения современной физики слова, имеющие смысл «координата» и «скорость» электрона, не являются таковыми на основании соотношения неопределенностей. Они имеют смысл в отношении механики Ньютона, но не в отношении

к природе. Исходя из этого принципа, Гейзенберг вооружился идеей, что нельзя пользоваться не наблюдаемыми величинами (такими, как частоты и размеры электронных орбит).

Понятие траектории не должно зависеть от величины пространства, в котором происходит движение электронов. В беседе с Эйнштейном Гейзенбергу был поставлен вопрос о философии обоснования квантовой механики. Путь электрона наблюдается в камере Вильсона, но в математическом описании Гейзенберга нет траектории электрона внутри атома. Оправдание Гейзенбергом ввода в теорию только наблюдаемых величин, Эйнштейн возразил: любая теория обязательно содержит и ненаблюдаемые величины. Гейзенберг парировал: он применил его философию, положенную в основу специальной теории относительности. Ответ не заставил ждать: «Может быть, раньше я использовал и даже формулировал такую философию, но все равно она бессмысленна» [62].

Раздумывая о «гейзенберговском» формализме, М. Борн обнаружил, что он идентичен матричному исчислению, хорошо известному математикам. Заменяя дифференциальные операции конечно-разностными, содержащими постоянную Планка, П. Йордан и М. Борн получили обнадеживающие результаты, относящиеся к радиационной формуле и по другим вопросам. Гейзенбергом, Борном, Йорданом была развернута квантовая теория, которая, по их мнению, выглядела «столь убедительно, что, собственно, в ее правиль-

ности уже нельзя сомневаться» [67]. Реформаторы физики опубликовали вариант квантовой теории, получивший название матричной механики, которая описывала квантовые явления с помощью таблиц наблюдаемых величин. Эти таблицы представляют собой упорядоченные определенным образом математические множества, называемые матрицами, над которыми по известным правилам можно производить различные математические операции. О финале этой истории М. Борн напишет: «В сотрудничестве с П. Иорданом нами были установлены простейшие свойства „матричной механики“; затем мы втроем систематически развили эту теорию» [91].

Нобелевский лауреат Ю. Швингер разочарован математической и чрезмерно умозрительной теорией  $S$ —матриц, с ее математической непоследовательностью и слишком опосредованной связью с физикой. По мнению Шредингера, одним из важных вопросов устройства атома является вопрос о связи между динамическими явлениями в атоме и электромагнитным полем. Теоретик утверждает, что матричное представление атомной динамики приводит к предположению, что возможна математическая формулировка упомянутой выше связи. Электромагнитное поле должно быть представлено иначе, чем обычно, а именно с помощью матриц. Волновая же механика показывает, что эта связь всегда может быть установлена без какого бы то ни было насилия [92]. Теория Гейзенберга связывает решение задачи кванто-

вой механики с решением системы бесконечного числа алгебраических уравнений, в которых неизвестные – бесконечные матрицы. Они соответствуют классическим координатам и импульсам механических систем и функциям от них, подчиняясь специфическим вычислительным правилам: одной координате, одному импульсу, одной функции соответствует по одной бесконечной матрице. Матричная механика позволила достичь согласия с экспериментальными данными, но в отличие от волновой механики не содержала никаких конкретных ссылок на пространственные координаты или время. Сосредоточившись на экспериментах с элементарными частицами, теоретики надеялась получить ответы на сложные научные вопросы, но ожидаемый эффект достигнут не был. Причину беспомощности естествознания Э. Шредингер находит в сложностях квантовой теории. Он назвал ее злой крестной матерью и требовал изгнать ее из науки [93]. По мнению австрийского ученого, атомизм долгое время противостоял и служил мощной преградой проникновению лженауки. Этим он объясняет успешность и долговечность теории атома. Гейзенберг настаивал на отказе от каких-либо простых наглядных представлений или моделей в пользу только таких свойств, которые могли быть определены из эксперимента. Новая научная парадигма родилась тогда, когда знание подошло к точке бифуркации. Отвечая на статистические вопросы, квантовая механика ничего не может сказать о ходе индивидуальных процессов.

Планк и его последователи воспользовались трудностями в описании устройства микромира и внедрили чуждые классической физике представления. Мотив незамысловатый: если гипотезу кванта сочтут полезной, то она автоматически признается ценной для науки, независимо от ее достоверности. Для обоснования своей модели Планк подменяет понятия: значение научной идеи коренится не в истинности ее содержания, а в ее ценности [6]. Формулировка содержит два момента – пренебрежение философией и меркантильный интерес. Обман целенаправленно насаждается в сознание общества. Создание привлекательного образа не точной теории, обязано в значительной мере математическим ухищрениям. Усердное проталкивание Планком критерия минимального уровня значения энергии, пропорционального частоте излучения, в будущем направит развитие естествознания по ложному пути.

Привлекая под свое крыло молодых и талантливых ученых, искавших славы, но мало искушенных в философии, датский физик создал фабрику по разработке и внедрению псевдонаучных идей. Тщеславие побуждало Бора и сподвижников, примкнувших к нему, подминать истину и создавать ложные гипотезы. Ученые, связанные с Бором, могли расширить границы познания, но соблазнились временным успехом. Честолюбивые люди искажали истину, использовали ситуацию и двигались к незаслуженному успеху. Они растратили свое дарование на подгонку доказательств теории

средствами квантовой механики. Имена вчерашних идеологов квантовой теории, формировавших ложные достижения, забудут быстро.

Профессор Колумбийского университета Брайан Грин констатирует, что общая теория относительности, по-видимому, на фундаментальном уровне несовместима с другой чрезвычайно тщательно проверенной теорией – квантовой механикой [94]. Критикуя методологию теоретической физики, В. А. Ацюковский указывает на действие в ней двух течений: одна часть специалистов считает, что задача теоретической физики состоит в том, чтобы вернуться к наглядному описанию, другая часть – что надо отказаться от каких-либо аналогий с макро реальностью, отказаться от наглядности и интуитивно понятных моделей. Ученый видит кризис, возникший в физической науке, причина которого находилась в философской установке: допустимость произвола в выборе исходных физических инвариантов. При создании теорий постулируются исходные положения, признают первичность математического описания по отношению к физическому содержанию [95, с. 38]. По мнению авторов работы [96], такая методология завела физику в тупик.

Индетерминизм в физике – концепция, согласно которой фундаментальные законы природы имеют вероятностный характер, а случай является более закономерной сущностью природы по отношению к необходимости. Одно из направлений квантовой теории было связано с «принципом соответ-

ствия». Устанавливая аналогию между классической и квантовой теорией, «находчивость» проявили Н. Бор, Г. Крамерс и Дж. Слеттер. Используя принцип соответствия и понятие волны вероятности, они попытались устранить противоречия, имеющиеся в квантовой теории. Хитрость идеи заключалась в истолковании электромагнитных волн не как реальных, а как волн вероятности, интенсивность которых в каждой точке определяет, с какой вероятностью в данном месте может излучаться и поглощаться атомом квант света [97]. Постулат допускал, что законы сохранения энергии и динамических переменных в каждом отдельном случае могут выполняться, подчиняясь законам статистики и вероятности. В работе подчеркивали «виртуальный» характер поля излучения, которое при современном состоянии науки является «необходимым» для адекватного описания атомных явлений. «Необходимость» – стандартная формулировка теоретиков, утверждающих «новые» истины.

Классическая электродинамика рассматривает непрерывное электромагнитное поле. В квантовой электродинамике взаимодействие заряженных частиц с электромагнитным излучением рассматривается как поглощение и испускание частицами фотонов. В основе лежит представление, что свойства электромагнитного поля прерывные (дискретные). Для внедрения ложных идей в массы требуются выполнить обязательную работу: во-первых, доказать их состоятельность; во-вторых, добиться признания того, что они утверждают.

Когда Бор обратил внимание на квантовую теорию, он первым делом пригласил к себе в ассистенты В. Паули и В. Гейзенберга. Студенту четвертого семестра В. Гейзенбергу летом 1922 года Зоммерфельд помог с поездкой в Геттинген, чтобы тот послушать цикл лекций Бора. На одной из лекций Гейзенберг обратил на себя внимание лектора замечанием о воздействии излучения на атом. В частных беседах с Бором, последовавших затем, Гейзенберг пытался осмыслить роль атомной физики и понять задачи, которые решает наука. Во время прогулок с датским физиком у Гейзенберга сформировалось мировоззрение: в науке всегда можно решить, что правильно и что ложно, поскольку она имеет дело не с верой, мировоззрением или гипотезой, а правильными или неправильными утверждениями [97]. Причем, вопрос о том, что правильно и что неправильно, решает природа (Бог), но не люди. Мало значат мнения других ученых.

Защитив ученую степень доктора наук в Мюнхене, Гейзенберг по рекомендации Бора в 1924 г. стал стипендиатом Фонда Рокфеллера и переехал в институт Копенгагена на Блегдамсвее. В Дании он познакомился с молодыми людьми самых различных национальностей (англичане, американцы, шведы, норвежцы, датчане, японцы) работавшими над одной и той же проблемой – атомной теорией Бора. Центры физиков-атомщиков в Геттингене, Копенгагене и Кембридже работали под руководством Д. Франка, М. Борна, В. Паули. Летом 1925 г. Гейзенберг приехал в Кембридж,

в лабораторию физика П. Л. Капицы, и там сделал сообщение о своей работе небольшому кругу теоретиков. Среди присутствующих находился молодой студент двадцати трех лет – это был Дирак, который взялся за проблему и в течение нескольких месяцев разработал законченную квантовую теорию атомной оболочки. Известно, что обычно скорость принятия решения и качество находятся в обратно пропорциональной зависимости. Физики используют перенормировку, когда в теории появляются выражения, не имеющие определенного математического смысла. Всякий владеющий этим техническим приемом, понятным для узкого круга специалистов, может нам показаться непререкаемым авторитетом. Квантовая теория продемонстрировала иллюзорность представлений, положенных Гейзенбергом в основу микромира. Метод, как бы научный, производит впечатление видимостью эрудиции, но представляет собой не что иное, как систематическую подмену физических явлений математическими функциями.

Один из создателей современного варианта квантовой теории Р. Фейнман находит, что квантовая электродинамика совершенно абсурдно описывает Природу. По мнению Р. Фейнмана «Уловка, при помощи которой физики находили  $n$  и  $j$ , имеет специальное название – «перенормировка», он называет ее приемом, рассчитанным на глупцов. Необходимость прибегнуть к такому методу не позволила доказать ученым математическую самосогласованность кван-

товой электродинамики. Американский ученый подозревает, что перенормировка математически незаконна. Процедуру устранения расходимости в классе теорий, называемых «перенормируемыми», и как проводить конкретные расчеты Фейнман, Швингер и Томонага придумали независимо друг от друга. За это они получили Нобелевскую премию. Фейнман утверждает, что у физиков нет хорошего математического аппарата для описания квантовой электродинамики [68, с. 114].

В области квантовых процессов предполагается прерывность изменения состояний, что вызывает затруднения с причинно-следственной связью. Н. Бор признается, что принцип причинности был отброшен под давлением обстоятельств. Теоретик столкнулся с закономерностями, не поддающимися детерминистскому анализу, относительно атомных частиц [98]. Чтобы обойти несоответствие фундаментальному философскому принципу «непрерывности», отцы-основатели квантовой теории решили вообще им пренебречь. Отражать картину внутреннего мира атома возложили на математические множества и операторы. Происходящее становится абстрактным, в физике теряется наглядность. Использование вероятности для исследования процессов микромира, лишило смысл понятия «что есть в данный момент физическое тело».

В последние годы жизни Эйнштейна его отношение к гипотезе Планка было отрицательным. Он считал неудовле-

творительным интерпретацию «пси-функции» этой теории и заявил: «Во всяком случае, в основе моего понимания лежит положение, решительно отвергаемое наиболее крупными современными теоретиками. Существует нечто вроде „реального состояния“ физической системы, существующей объективно, независимо от какого бы то ни было наблюдения или измерения, которое в принципе можно описать с помощью имеющихся в физике средств» [9]. После работ Гейзенберга стало проблематичным понятие «физической реальности». Возник вопрос: что же собственно пытается описывать теоретическая физика (с помощью квантовой механики) и к чему относятся открываемые ею закономерности? В квантовой механике, претендующей на описание реального движения макроскопических тел, Эйнштейну не нравилось ограничение точности, которую давала классическая механика. Чтобы найти ответ, ученый решил посмотреть, что говорит квантовая механика о таких объектах, которые можно «воспринимать непосредственно». Макросистемы и законы, управляющие ими, описываются классической физикой с большой точностью. Единственной приемлемой интерпретацией уравнения Шредингера, по мнению Эйнштейна, является статистическая интерпретация, данная Борном. Но и она не описывает реального состояния отдельной системы, а только позволяет делать статистические высказывания об ансамблях систем [99]. Эйнштейн утверждает: физика должна стремиться к объективному описанию

реального состояния отдельной системы.

Обладатели аналитического ума, выдающиеся теоретики – Р. Ч. Фейнман и Э. Шредингер стоят особняком в ряду создателей квантовой механики. Интересы последнего простираются далеко за пределы физической теории. Он точно следует выбранной им философской позиции. Достижения квантовой механики его больше удивляют, чем впечатляют. Он не навязчиво раскрывает ущербность гипотезы Гейзенберга—Борна—Иордана, описывающей физические явления: «Луч или траектория частицы отвечает продольной связи процесса распространения (т. е. в направлении распространения), волновая же поверхность соответствует поперечной связи, т. е. перпендикулярно к направлению. Оба способа связи, без сомнения, являются реальными: один доказывается фотографиями Вильсона, другой – интерференционными опытами» [100]. Теория Бора, отмеченная успехами, имела существенный дефект. Решения, применяемые в квантовой теории, используют сложный и недоступный восприятию способ изложения. Претендуя на точное описание стационарных состояний, теория хранит полнейшее молчание о переходных процессах, т. е. о самих «квантовых скачках». Э. Шредингер не согласен с утверждением, что измерения, которыми оперирует квантово-механический формализм, действительно могут быть. Их невозможно выполнить: «Это было сделанное на уровне абстрактного мышления открытие разрывности там, где она меньше всего ожи-

далась, а именно – в процессе обмена энергией между элементарными материальными системами (атомами или молекулами), с одной стороны, и световым или тепловым излучением – с другой» [8]. Шредингер критически оценивал квантовую механику, чьи представители внушали друг другу идеи на языке понятном лишь малой группе. Он считает, что новая наука самонадеянно присвоила себе право третировать философское воззрение. По мнению австрийского ученого, поддерживая стиль в пределах избранных групп специалистов, теория обречена на бессилие, паралич и не имеет дальнейшей перспективы. Ее будущее – неперемный отрыв от остальной человеческой культуры.

Вслед за открытием спина, принципа запрета Паули, волн де Бройля последовали объединение волновой механики Шредингера с матричной механикой Борна и Гейзенберга, открытие «перестановочных» отношений, Дирак изложил волновое уравнение электрона, движущегося в пространстве. Французско-американский физик, основатель современной физики твердого тела Л. Н. Бриллюэн скептически отзывался о бурном развитии квантовой физики. В теориях, следующих одна за другой, он наблюдает одну закономерность: «Вслед за открытием новых экспериментальных фактов следует перестройка теории; при этом наблюдаемые сохраняются, но в сочетании с некоторыми ненаблюдаемыми они ведут к новым предсказаниям, за которыми следуют новые эксперименты и т. д.» [101, с. 25]. В симбиозе теорий

с экспериментами ученый находит причину, ведущую к безграничному росту гипотез.

Критическое отношение к теории Планка высказал американский физик-теоретик Ли Смолин: «Я на стороне Эйнштейна и других, кто верил, что квантовая механика является неполным описанием реальности» [102]. Научную позицию он объясняет тем, что в квантовой теории содержатся концептуальные парадоксы, которые в течение десятков лет остаются неразрешенными. Например, непонятно почему электрон проявляется как волна и как частица. Так же ведет себя и свет. Теория дает только статистические предсказания субатомного поведения. Те, кто сформировал теорию, не были реалистами. Они не верили, что человек способен понять устройство мира, независимого от наших действий и наблюдений. Сторонники квантовой механики действуют обычно под знаменем реализма и предлагают ее как прорывную теорию. Кризис в физике частиц, по мнению Ли Смолина, вытекает из теорий, которые предлагались учеными. Они распадаются на две категории: «Некоторые были фальсифицируемы, и они были опровергнуты. Остаток теорий проверке не подвергался – или потому, что они не делают чистых предсказаний, или потому, что сделанные ими предсказания не проверяемы на сегодняшнем уровне технологии».

## 7.2. Двусмысленность теории света

Гюйгенс, Максвелл и Лоренц не рассматривали прерывистых волновых колебаний. Распространение света ранее описывались в рамках волновой теории. В 1905 г. Эйнштейн нашел решение фотоэффекту, предположив, что излучение, распространение и поглощение света – дискретны. Он же ввел в физику понятие о кванте электромагнитного поля и придал ему значение распределенной в вакууме самостоятельной субстанции, обладающей собственной массой и импульсом. Эти порции (кванты) получили название фотонов. Ввод понятия «кванта энергии» излучения и вычисление численного значения, подвело под формулу как бы теоретическую основу. Формула Планка была найдена эмпирическим путем. Так начался новый период развития теоретической физики. Идеи существования квантов постепенно овладевала учеными. Вопросы, поставленные перед новой теорией, находили решения. Потребовалось немного времени, чтобы основные положения квантовой гипотезы превратились в догму. Заданный в ложном направлении вектор развития науки, привел к постепенному упадку всего естествознания. Попытаемся проследить этапы этого неблагоприятного развития.

Гипотеза дискретности энергии волн, играющая центральную роль в решении, не была обоснована и рассматри-

валась Планком как «удачно угаданный закон» [103]. Проверка теории опытом показала, что достигается совпадение теоретических и экспериментальных данных. Уравнение, которое верно отражало опытные данные, было справедливым при допущении, что в процессах излучения энергия может быть отдана или поглощена не непрерывно, а лишь в известных неделимых порциях – в «квантах». Рационального объяснения, почему должно быть именно так, у Планка и его сторонников не было. Современников Планка волновал смысл «кванта энергии». В естествознание внедрились представление об энергии, противоречащее непрерывности нарастания изменений. Физическая наука отступила от вековых философских традиций. Многие ученые противились и не желали соглашаться с тем, что излучаемая и поглощаемая осцилляторами энергия всегда кратна  $h$ . Относительно квантовой теории лорд Рэлей в письме к Нернсту писал: «Конечно, мне нечего сказать против выводов, вытекающих из квантовой гипотезы, которая в руках способных людей привела к некоторым интересным результатам. Но мне трудно представить, что такая картина в действительности имеет место» [104].

В газах и жидкостях звуковые волны – продольны, частицы колеблются вдоль распространения волны. В твердых телах могут существовать поперечные и продольные волны. Возможность существования электромагнитного поля в форме электромагнитных волн, как самостоятельного ви-

да материи, при отсутствии зарядов и токов, – следствие из уравнений Максвелла [3, с. 245]. Главную роль в опровержении механистической концепции световых волн, как колебаний эфирной среды, заполняющей все пространство, сыграла плоскость колебаний световых волн. Электромагнитные волны поперечны. Колебания векторов  $\mathbf{E}$  и  $\mathbf{B}$  происходят перпендикулярно волновому вектору распространения волны. Электромагнитная волна обладает поляризацией. В 1845 г. М. Фарадей обнаружил поворот плоскости поляризации световых колебаний при прохождении света через вещество, находящееся в магнитном поле [105]. В каждой точке пространства в фиксированный момент времени свойства электромагнитной волны различны в разных направлениях плоскости, перпендикулярной направлению распространения волны, что было воспринято как связь между светом и электричеством. Магнитное поле действует на движущиеся заряды; магнитное поле создают движущиеся заряды [20, с. 209].

В качестве первичного принципа в основе квантовой механики и квантовой теории поля лежит квантово-волновой дуализм. Согласно квантовому постулату, каждому атомному процессу свойственна прерывность (Бор называет «индивидуальность»). Чуждый классической теории постулат включает в себе отказ от причинности и непрерывности процессов в микромире. Создалась своеобразная ситуация, т. к. интерпретация эмпирического материала основывалась

на применении классических понятий. Во время празднования юбилея Алессандро Вольты в Италии, 16 сентября 1927 г. выступил Бор в г. Комо с лекцией о состоянии теории квантов. К общим принципам, лежащим в основе описания атомных явлений, физик предложил поправки. В статье 1928 г. «Квантовый постулат и новейшее развитие атомной теории» Бор снова их продублировал, позже они получили название принципа «дополнительности».

По мнению Бора, весь способ описания, характерный для классической физики, остается применимым лишь до тех пор, пока все входящие в описание величины размерности действия велики по сравнению с квантом действия Планка. Если это условие не выполняется, как в атомной физике, то вступают в силу закономерности, которые не могут быть включены в рамки причинного описания. Фактически это означает возникновение совершенно новой ситуации в физике в отношении анализа опытных данных. Она заставляет нас заменить классический идеал причинности более общим принципом, называемым обычно «дополнительностью» [72].

В соответствии с квантовой теорией, непрерывность и требование классической теории о соблюдении причинности, при описании содержания опыта, должны считаться дополнительными условиями. По мнению Бора, эти черты символизируют идеализацию возможностей наблюдения. Теоретик обосновывает тезисы тем, что законы распростране-

ния света на основе квантового постулата ограничены статистическим рассмотрением. Выполнение требования причинности для процессов, характеризуемых квантом действия, вынуждает теоретика отказаться от пространственно-временного описания. Привлекая на свою сторону молодых и талантливых ученых, Бор, не доказывает, а формулирует ложные постулаты. Его не смущает, что в основе гипотезы устройства атома лежат свойства положительных и отрицательных частиц, которые противоречат законам электродинамики. Чтобы избежать парадокса и согласовать с теорией полученные результаты, физик-теоретик вводит постулаты и дополнения. Смысл принципа дополнительности заключается в том, что теория квантов признает ограниченность классических физических понятий применительно к атомным и субатомным явлениям.

Автор статьи [106] восхищается «эвристическим» принципом Бора, «указавшего наиболее перспективное направление в философии и методологии современной науки». Лицо, позиционирующее себя философом, восторгается теорией, которая отказывается от фундаментальных основ. Ученый находит связь принципа, предложенного Бором, с физическим смыслом «соотношения неопределенностей» В. Гейзенберга. Критиков, которые считают противоречивым и парадоксальным обладание микрообъектом одновременно волновых и корпускулярных свойств, в статье называют не дальновидными. Принцип, сформулированный Н. Бором,

как инструмент физики, не содержит в себе потенциала для познания мира. Исследователи теряются, когда опыт не стыкуется с теорией. Когда ученые, не могут объяснить неизвестные явления, они используют этот принцип. Он создает иллюзию успешного решения существующих проблем. Его «протащили» в теорию, и он вошел в обиход, стал применяться не только в физике, но и в других разделах науки.

В рамках квантовой механики, теоретики не нашли научного объяснения дуализму в природе света. Интерференция и дифракция света доказывают, что свет ведет себя как волны. Каждый фотон в отдельности ведет себя как частица (корпускула) и как волна одновременно. Классические представления о движении неприменимы к световым корпускулам. Логическая несовместимость формально в науке не допустима. Надо было решить, как рассматривать этот «дуализм волн и частиц». Был высказан постулат, что световые фотоны обладают корпускулярными и волновыми свойствами. Поэтому полная теория света должна быть не корпускулярной и не волновой, а корпускулярно-волновой. Для описания взаимодействия света и вещества «необходимы корпускулярные представления» [20, с. 32]. Этот дуализм волн и частиц предлагают рассматривать как экспериментальный факт. Слово «необходимо» среди теоретиков вошло в моду и употребляется вместо аргументов и доказательства.

Что такое волновая природа частиц? Построению квантовой волновой механики Шредингера предшествовали рабо-

ты Луи де Бройля. Готовясь к защите диссертации, в небольшой статье он сформулировал, что электрон может быть волновой. Ученым Франции эта идея показалась абсурдной. Де Бройль принадлежал к королевскому роду, его диссертацию не рискнули отвергнуть. Обратились за заключением к Альберту Эйнштейну, которому идея понравилась и показалась справедливой [107, с. 18]. Осенью 1923 года статью де Бройля напечатали в докладах Парижской академии наук. В следующем году де Бройль защитил докторскую диссертацию, а в 1925 г. ее опубликовали. «Революционное» представление о корпускулярно-волновом дуализме Луи де Бройль ввел не только для излучения, но и для вещества. Он утверждал, что взаимодействие электронов с излучением легче всего понять, если считать, что электроны ведут себя и как частицы, и как волны. Движению частицы соответствует некоторый волновой процесс, который характеризуется частотой колебаний. Распространение колебаний происходит с известной скоростью. Она соответствует энергии частицы – корпускулярной величине. Поведение частицы подчиняется волновому уравнению и может иметь только определенные значения энергии, отличающиеся одно от другого конечным приращением. Получается дискретный ряд значений энергии. Гипотезу Луи де Бройля о волновых свойствах частиц вещества ученые признали как установленный факт. Такое решение позволило ответить на нерешенный в то время вопрос: почему электрон, обращаясь в атоме вокруг ядра, могут обладать

дискретными уровнями энергии. Принцу Луи-Виктору Пьеру Раймонду де Бройлю в 1929 года была присуждена Нобелевская премия по физике с формулировкой «за открытие волновой природы электронов» [108].

Представление о двойственной, корпускулярно-волновой природе электромагнитного излучения частицы вещества дает формула де Бройля [34, с. 715]:

$$\lambda = h/mv = h/p, (5.7)$$

где  $\lambda$  – длина волны, связанная с движущейся частицей вещества;  $h$  – постоянная Планка;  $m$  – масса движущейся частицы;  $v$  – ее скорость.

В 1923 году А. Комптон обнаружил, что частота рассеянных рентгеновских лучей отличается от частоты падающих лучей. Предположили, что рассеяние и изменение частоты происходят из-за столкновения кванта света с электроном. Энергии кванта света равняется произведению частоты колебаний на постоянную Планка ( $E = hv$ ). От удара энергия светового кванта изменяется, следовательно, должна меняться частота. В таком случае, как объяснить усиление или ослабление световых волн при интерференции? Создавшуюся ситуацию описывает Гейзенберг: «Оба эксперимента – один по интерференции рассеянного света, другой по изменению частоты рассеянного света – настолько про-

тиворечат друг другу, что, по-видимому, выход найти невозможно» [61]. Многие ученые были убеждены в том, что эти противоречия связаны с внутренней природой атомной физики.

По теории световые кванты обладают двойственной природой. Энергетически они ведут себя как дискретные частицы, а в электромагнитных явлениях они проявляют свойства непрерывно меняющегося поля, в полном соответствии с законами волновой теории света Максвелла. Поскольку связь между энергией и периодом колебаний определяется только квантом действия (так думает Планк), то принято решение, что эту связь «следует считать фундаментальной, а каждому виду энергии, в том числе энергии движущихся электронов и даже движущихся атомов, следует сопоставить определенную периодическую волну, так называемую волну материи» [79]. Мироззрение внешне представляется научным и похожим на глубокую философию. Своеобразный синтез создает впечатление, что противоречие удалось обойти, свет обладает свойством и частицы и волны. На самом деле псевдонаука демонстрирует пренебрежение философией. Предубеждение мешает движению в сторону адекватной теории, соответствующей наблюдаемым в природе процессам. Основную квантово-механическую концепцию критикует физик-теоретик Альфред Ланде. В публикуемых книгах и статьях он пытается дать новое обоснование квантовой теории, базирующейся на принципах статистики. По его

мнению, в интерпретациях квантовой механики живут разногласия. Немецкий физик спрашивает: ведут ли себя частицы иногда как волны; можно ли волны рассматривать как частицы? По утверждению Ланде, дуализм для современных физиков является своего рода привычкой, которая помогает им одновременно пользоваться такими, явно противоречащими друг другу «теориями», какими являются теории волн и частиц, для объяснения явлений микрокосмоса. Он думает, что материю можно и нужно трактовать исключительно с помощью теории, основывающейся на представлении о частицах («теория частиц»), а свет, напротив, должен рассматриваться только с позиций волновой теории. В этом заключается то, что Ланде называет «единством в квантовой физике». Его кредо: световые волны являются реальными, а волны материи – искусственные построения. Дуализм волна—частица, Ланде называет последним изобретением Н. Бора и В. Гейзенберга, которые так интерпретировали квантовую механику. Воспитатель сторонников квантовой механики М. Борн бесцеремонно атакует ученого, имеющего иную точку зрения: «Нам кажется, что Ланде не отдает себе отчета в исторических корнях возникновения дуалистической интерпретации и не корректно описывает ее физическую сущность. Более того, его борьба против „дуализма“ в современной квантовой теории представляется сражением с ветряными мельницами» [109]. Ланде предложил Борну различать эффекты, связанные с материальными ча-

стицами и электромагнитными волнами. Он убежден, что частицы не характеризуются «волноподобной» неопределенностью, вытекающей из дуализма, а эйнштейновские кванты света противоположны световым волнам. Дуализм стали серьезно рассматривать, как считает Ланде, только после экспериментов по дифракции электронов. Ученые не могли иначе объяснить огибание препятствий электромагнитными волнами. Выверенное и точное утверждение Ланде: нужно трактовать материю с помощью теории, основывающейся на представлении о частицах. Он вскрыл ключевую ошибку корпускулярно-волновой теории, но его слова осталась «гласом вопиющего в пустыне». На фокусы теории обратил внимание Шредингер [110]: «Оба фундаментальных понятия – частицы и их взаимодействие – при объединении оказали влияние друг на друга; если, с одной стороны, произошла атомизация взаимодействия, то, с другой стороны, частица стала полеподобным образованием».

Электромагнитные колебания в вакууме подтверждают электродинамику Максвелла. Быстрые колебания электромагнитного поля признали тождественным колебаниям светового излучения в оптическом диапазоне. Для объяснения взаимодействия света с веществом в теорию притянули частицы (корпускулы). Синергетический эффект от слияния направлен не на объективность знания. Частицы (фотоны) и поле, сущности разной природы, без импровизации и всякой взаимосвязи втиснули в одну теорию, чтобы обе

участвовали в электромагнитных колебаниях. Умозаключение продиктовано желанием теоретиков объяснить сопряженные процессы с помощью одной гипотезы, Явления, происходящие в независимых структурах, свели к одной закономерности на том основании, что кому-то из физиков это показалось целесообразным. Задача простая – обрести некоторую достаточность, чтобы избежать от претензий в ущербности гипотезы о природе света. Требование объединить подчиняется такой манере поведения, которая философствует временно и взамен чего-то другого.

Дуальная теория – показательный пример изошренности ученых, желающих методом фальсификации убедить публику не замечать, что «Король-то – голый!». Данный факт относится к подлогу, т. к. истину заменяют фальшивой теорией. Неспособность ученых создать работоспособную гипотезу проистекает из ложного мировоззрения на устройство материи, узаконенного официальной наукой. Мнимый эффект, от создания корпускулярно-волновой теории, достигнут искусственным слиянием двух самостоятельных передачи действий в одной теории. Полного описания экспериментов добиваются по формальному признаку. Возможность их объединения научно не оправдана. Описываемые процессы, не стыкуются со свойствами субстанции и материи. В насильно скрепленных движениях выступают отчетливые противоречия. Согласно корпускулярной теории, скорость света в воде должна быть больше, чем в вакууме, а по волно-

вой теории – меньше [20, с. 29]. Дуальная теория света основана на фундаментальных заблуждениях. К их числу относятся: использование в качестве носителей света гипотетических частиц (фотонов); признание тождества между излучением света и электромагнитными колебаниями среды, создаваемые токовыми частицами. Ученые не знают, какие роли исполняют участники природного явления. При описании закона распространения света, превалировало желание не показать обществу свою беспомощность.

Аналогичный прием был апробирован в решении задачи релятивистской динамики. Тогда придумали частицу фотон, с нулевой массой покоя. Утверждение выглядит наивным, так как масса либо есть, либо ее нет. При переходе фотона из одной физической среды в другую скорость света может либо уменьшаться, либо увеличиваться. Теория не дает описания тому, как в данном случае ведет себя фотон. Допустим, что темноту представляет падение скорости света до нуля. Если импульс силы, действующий на фотон, станет равным нулю, тогда он должен остановиться. По теории, в этот миг его масса исчезает, что равнозначно аннигиляции, которая, очевидно, должна сопровождаться испусканием фотона, т. е. светом. Корпускулярно-волновая гипотеза света содержит в себе противоречия. У отцов-теоретиков квантовой механики не сформировалось представление, позволяющее размежевать поле, материю и субстанцию. Объективное знание, как некоторая сумма истин, в той

или иной мере присутствует в научных исследованиях. Его не трудно подминать и проводить через него насильем свое «особенное» понятие. Конъюнктура, сложившаяся в данной области физической науки в данный период времени, неминуемо потерпит поражение. Гегель оценил бы ситуацию так: «... как могло бы ограниченное расширяться до целого, не взорвав тем самым само себя изнутри?» [111]. Любому ложному построению, которое действует разрушительно, со временем находится опровержение.

## **7.3. Правомерность термина о материальности электромагнитного поля**

В отношении электромагнитного поля взгляды физиков менялись. В волновой теории, развитой Гюйгенсом, Френелем, Юнгом и другими, энергия считается частично потенциальной и частично кинетической. Рассматривая среду упругой, при деформации элементарных объемов можно предположить накопление потенциальной энергии. Кинетическая энергия обусловлена колебательным движением, поэтому среда должна иметь и некоторую плотность. Согласно волновой теории существует материальная среда, заполняющая пространство между двумя телами. Благодаря взаимодействию прилегающих друг к другу частей этой среды, энергия переходит от одной ее части к другой, пока не достигнет освещаемого тела. Свойства тел допускают количественное измерение. Численное значение некоторого свойства среды мы получаем на примере скорости распространения возмущений в ней. В случае света ее вычисляли на основании экспериментов и непосредственных измерений. Скорость распространения электромагнитных возмущений в опытах совпадала со скоростью света, не только в воздухе, но и в других прозрачных средах. Появились

веские основания считать, что свет является электромагнитным явлением. Если наэлектризованное тело поместить в какой-либо части электрического поля, то оно вызовет заметное возмущение в электризации других тел. Когда тело очень маленькое и заряд его очень мал, то возмущение и электризация других тел незначительна. При этом сила, действующая на тело, будет пропорциональна величине его заряду. Сила – векторная величина, имеет направление. Обращение вектора на противоположный изменяет у силы знак. С изменением знака у заряда, меняется знак модуля и направление действия силы. В окрестности наэлектризованных тел наблюдают электрические явления. Это результат действия электрического поля в пространстве, которое может быть занято воздухом или другими телами. Вакуум, из которого удалено вещество, поддается этому воздействию. Максвелл предполагает, что электрическая поляризация элементарного диэлектрика – это вынужденное состояние, в которое среда переходит под воздействием электродвижущей силы, исчезающая при устранении этой силы. Он называет элементарную частичку поляризованной, если она приобретает равные, но противоположные свойства с противоположных концов [112, с. 79].

Максвелл руководствуется моделью упругих напряжений в гипотетической среде (эфире). Он предположил, что в каждой точке синусоидальной волны внутренняя энергия среды является наполовину электростатической и наполови-

ну электрокинетической [113, с. 341]. Концепцию Фарадея о создании напряженности в электромагнитном поле рассматривает «как метод объяснения действия на расстоянии посредством непрерывной передачи сил» мельчайшей средой [114]. В гипотезе электромагнетизма постулируется существование двух видов энергий – электростатической и электрокинетической. Английский ученый считает свою теорию согласованной с волновой теорией в допущении существования среды, в которой действуют два вида энергии. Энергия локализована не только в наэлектризованных или намагниченных телах, но и присутствует в каждой части окружающего пространства, где действуют электрические или магнитные силы. По мнению А. Пуанкаре, основная идея Максвелла состояла в том, чтобы доказать возможность механического объяснения электрических явлений, упуская само объяснение. Он критикует работу «Трактат об электричестве и магнетизме» и утверждает, что читателю, предлагается пустая форма, почти лишенная содержания [115]. Теория не дает объяснения механизму образования электромагнитного поля, т. к. автор воздерживается от выбора передающей среды. Пуанкаре находит в теории Максвелла отсутствие точности в электростатике. Он думает, что причина всех неясностей – расплывчатость в определении электрического смещения. Один французский ученый, изучивший труд Максвелла, однажды сказал: «Я понимаю все в его книге за исключением того, что такое наэлектризованный шар».

Кинетическая энергия предполагала колебательные движения частей среды. Эту среду можно рассматривать как материю, имеющую конечную плотность. Пуанкаре показал пример более простого решения того же вопроса. Для этого достаточно было знать выражения двух функций  $T$  и  $U$ , представляющих собой две части общей энергии. С помощью этих двух функций можно составить уравнения Лагранжа и затем сравнить эти уравнения с экспериментальными законами. Французский теоретик, наделив частицы массой и координатами, записал решение в виде уравнения, выражающее сохранение энергии [115]:

$$U + T = \text{const}, (6.7)$$

где  $U$  и  $T$  – потенциальная и кинетическая энергия системы. Таким образом, если функции  $U$  и  $T$  существуют, то можно найти бесконечное множество механических объяснений данного явления. Число частиц может быть выбрано произвольно большим, следовательно, этому условию всегда можно удовлетворить и притом бесконечным числом способов.

Что требуется для того, чтобы дать механическое истолкование электромагнетизма? Объяснение этому явлению ищут либо в движении материи, либо в движении гипотетических флюидов. Флюиды состоят из чрезвычайно большого числа

отдельных частиц. Пуанкаре отказался воспринимать среду поля на уровне бесконечно малой величины материи (флюида) и рассматривал ее, как материю, имеющую конечную плотность. Как считает М. Лауэ, перенос силы электромагнитным полем Максвелл свел к напряжениям, аналогичным упругим напряжениям. Вызванные исключительно полем, они отличаются тем, что не связаны с деформацией материи. Напряжения могут иметь место даже в пустоте, в отсутствии всякой материи. В соответствии с этим в чисто электрическом или чисто магнитном поле имеется натяжение вдоль каждой силовой линии, а перпендикулярно к ней – давление той же интенсивности [27, с. 64]. Немецкий физик высказывает известную, но произвольную мысль о наличии поля «в пустоте». Ученый утверждает: электромагнитное поле способно существовать при отсутствии электрических зарядов и токов. Из уравнений Максвелла сделан вывод, что в электрическом поле электрических зарядов может и не быть, но когда туда внесен «пробный» электрический заряд, он сразу оказывается под действием электрической силы, вызванной в данной точке поля зарядами, которые расположены в других частях поля. Поля такого рода называли электромагнитными волнами. В учебной литературе по физики утверждают [3, с. 115], что переменные электромагнитные поля могут существовать самостоятельно, независимо от возбудивших их электрических зарядов. Странная концепция, когда заряд может передавать волновое воз-

мушение через пустоту в удаленные точки пространства.

Вне квантовой области электромагнитное поле не сводится ни к частицам, ни к колебаниям какой-либо среды [116, с. 9]. В формулировке заложена неопределенность, т. к. колебаться может только среда. Теория, описывающая не связанные с квантами электромагнитные явления, называется классической электродинамикой. Термин «поле» без прилагательного «электромагнитное» относят к физической величине полевого типа. Современная теория считает «поле» особым видом материи, отличающимся от вещества [117, с. 12]. Вещество – это совокупность дискретных образований, обладающих массой покоя. Общепринятая точка зрения исходит из того, что заряженные частицы непосредственно не действуют на другие. Взаимодействие между электрически заряженными частицами передается с помощью особого материального посредника, называемого «электромагнитным полем» [3, с. 9]. Поле является лишь некоторым способом описания физического явления взаимодействия частиц. Под термином «поле» подразумевают специфический вид материи, характеризующейся непрерывностью и имеющей нулевую массу покоя. Понимая, что поле – это какой-то тип материи, теоретикам следовало бы определить его сущность и взаимосвязи с другими структурами, участвующими в колебаниях.

В учебной литературе [118, с. 15] утверждают, что неподвижные электрические заряды создают электростатическое

поле – частный случай электромагнитного поля. Вокруг заряженной частицы, движущейся произвольным образом относительно системы отсчета, создается «поле». Ученые предполагают, что пространство между частицами заполнено «полем». Оно передает возмущение от одной частицы к другой, находящейся в этом поле, с конечной скоростью [119]. Электромагнитные силы действуют между электрически заряженными и намагниченными телами, а также телами, по которым текут электрические токи. Согласно концепции физического поля, частицы, участвующие в электромагнитном взаимодействии, создают в каждой точке окружающего их пространства особое состояние – поле сил, проявляющееся в силовом воздействии на другие частицы, помещаемые в какую-либо точку этого пространства.

Электромагнитные колебания передаются на большие расстояния без чувствительной потери энергии путем рассеяния. Цепочка логически обоснованных умозаключений позволяет Д. Максвеллу утверждать, что эфир отличен от обыкновенной материи. Например, среда, по которой распространяется свет, в атмосферном воздухе, отличается от него, поскольку газы не передают поперечных колебаний. Следовательно, свет распространяется в том, что отличается от известной среды. В числе характерных свойств эфира Максвелл назвал: упругость, твердость и плотность эфира. Обладая упругостью, подобной упругости твердого тела, эфир способен передавать энергию. В представлении Макс-

велла, физический процесс, представляющий распространение света, происходит под прямым углом к лучу и находится либо в плоскости поляризации, либо в плоскости, ей перпендикулярной. Межпланетное и межзвездное пространство Максвелл считал занятым материальной субстанцией или телом, самым обширным и самым однородным «какое только нам известно» [4].

Отказавшись от мгновенного «дальнодействия», теория Максвелла, сняла имевшееся ранее противоречие между скоростью распространения электростатической и электромагнитной сил. Оптические излучения полностью присоединились к электродинамике. Значимость эфира возросла, он стал носителем всей совокупности электромагнитных явлений в пространстве, но задача электромеханического объяснения световых волн осталась нерешенной. Планк заявил: «... допущение о точном соответствии с действительностью простых дифференциальных уравнений Максвелла – Герца несовместимо с возможностью механистического истолкования электродинамических явлений в чистом эфире. То обстоятельство, что Максвелл вывел первоначально свои уравнения с помощью механистических представлений, не изменяет существа дела» [13]. Попытки дать световому эфиру механистическое истолкование не увенчались успехом. Оказалось, что невозможно вывести электродинамические явления в свободном эфире из единой механистической гипотезы. Выяснилось, что электрическая и магнитная энергия

в некотором смысле противостоят друг другу. Планк указал на подозрительный симптом, который обыкновенно сопровождает все бесплодные гипотезы. Речь идет о теоретическом споре между Френелем и Нейманом о связи между плоскостью поляризации и направлением колебаний прямолинейно поляризованного луча. Трудности возросли, когда возник вопрос, какую из энергий считать кинетической – электрическую или магнитную. После установления электромагнитной теории света, вопрос выяснения природы статических и динамических электрических явлений был признан не имеющим значения и оставлен на будущее. Планк был разочарован тем, что по результатам опытов Майкельсона не удалось обнаружить движения Земли. По мнению ученого, это важнейший эксперимент из всех, так как его значение совершенно не зависит от предположений о природе светового эфира. Были исчерпаны различные предложения и комбинации для того, чтобы понять строение светового эфира. Задача объяснения светового излучения не решена теоретиками до настоящего времени.

Теория относительности, отказавшись от среды, придавала фундаментальный смысл понятию физического поля, как первичной физической реальности. Согласно постулату теории относительности, скорость распространения любого взаимодействия не может превышать скорости света в вакууме ( $c$ ) [120]. Взаимодействие частиц, относительная скорость которых сравнима со скоростью света ( $c$ ), можно описывать

только через создаваемые ими поля. Изменение состояния (или положения) одной из частиц приводит к изменению созданного поля, которое отражается на другой частице лишь через конечный промежуток времени, необходимый для распространения этого изменения до частицы.

Между электрически заряженными и намагниченными телами, а также телами, по которым текут электрические токи, действуют силы, называемые электродинамическими или электромагнитными. У теории есть необходимость наполнения пустот средой. Она, с принадлежащими ей атрибутами, может передавать электромагнитные колебания. В настоящее время физики исходят из представления, что взаимодействие передается с помощью особого вида материи (электромагнитного поля). Поле характеризуется силой и ее направленностью. На распространении электромагнитных колебаний построена корпускулярно-волновая гипотеза света. Заряженное тело окружено электрическим полем, которое теоретически простирается до бесконечности. Электрические поля нескольких заряженных тел образуют общее электрическое поле, в котором нельзя отличить поле одного заряда от поля других зарядов. В современной физике электрическое поле рассматривается как особая форма объективной реальности – материи, обладающей специфическими физическими свойствами. Гениальный физик и экспериментатор М. Фарадей подметил разность скоростей образования электрического и электромагнитного полей: «Единственное,

резко бросающееся в глаза различие, существующее между вольт-электрической и магнитоэлектрической индукцией, заключается в том, что первая происходит внезапно, а вторая требует ощутимого времени; однако, даже в настоящей ранней стадии исследований, некоторые факты все же как будто указывают на то, что при дальнейшем изучении вопроса это несходство потеряет значение различия в физической природе явлений» [121]. По формальным признакам особенности поведения поля как бы поддерживают теорию А. Эйнштейна. А если по существу, то обнаружено физическое несоответствие: указывают на заметную инерцию в скорости распространения электромагнитного поля по сравнению с электрическим полем. Полями создаются силы, которые вызывают разные скорости распространения. Это противоречит определению, что электромагнитное поле создает электрическое. В пустом пространстве (вакууме) не должно быть элементов, которые могут привести к задержке силового действия. Косность мышления мешает отказаться от догматического постулата о распространении электромагнитных волн в пустоте. Наблюдаемая разновременность в проявлении эффектов объяснима, если в среде присутствуют пассивная материя и электрически поляризованная субстанция, представленные веществом диэлектрика, не проводящим электрический ток.

# 8. Ложные закономерности в системах мира

## 8.1. Гипотеза К. Птолемея

Античная астрономия базировалась на принципе кругового и равномерного движения для описания видимых неравномерных движений светил. В ранние времена люди воспринимали движение Солнца, планет и звезд действительными. Наблюдение за круговым движением незаходящих звезд вокруг полюса небесной сферы способствует представлению о сферичности движения. Более близкие к полюсу звезды, пропорционально удалению от него, описывают меньшие круги, а более удаленные – большие. Вести регулярные наблюдения за движением звезд и планет начали примерно в промежутке с 750 г. до н.э. по I век н.э., что запечатлено на вавилонских астрономических табличках. Такая деятельность производилась во многих обсерваториях (местах наблюдения) в Месопотамии. Древние шумеры в третьем тысячелетии до н. э. определяли начало нового года по дню весеннего равноденствия в момент вступления Солнца в созвездие Тельца.

С именем Клавдия Птолемея, связана геоцентрическая

система мира, просуществовавшая полтора тысячелетия. История не оставила сведений о жизни Птолемея. Из его сочинения известно: жил и работал он в Александрии, астрономические наблюдения начал в 127 году нашей эры и вел их до 141 года, а свой труд закончил к 146 – 147 году. Монография «Альмагест», написанная александрийским астрономом, состоит из тринадцати книг. Основная задача, решенная в «Альмагесте», – это вычисление видимых положений светил на небесной сфере в произвольный момент времени. В введении к «Альмагесту» Клавдий Птолемей изложил принятые им постулаты:

а) Земля имеет вид сферы, не совершает никакого движения, изменяющего ее места; находится в середине неба, является как бы его центром и расположена в плоскости небесного экватора.

б) Тленным телам соответствуют прямолинейные, а нетленным – круговые движения, тяжелому же и легкому, пассивному и активному соответствуют движения к центру или от центра.

в) Материя, форма и движение имеют свое бытие, поскольку мы не можем их мыслить и видеть отдельно и независимо.

Сформулировав основные положения геоцентрической системы, Птолемей принял несколько допущений: небо имеет сферическую форму и движется подобно сфере; наиболь-

шее из пространственных тел – небесная сфера; неподвижная и неизменная форма сохраняется у вечных существ, имеющих эфирную природу [122, с. 7]. Птолемей указал на первопричину первого движения в простейшей форме Вселенной – незримый и неизменный Бог. Первопричину, отделенную от всего воспринимаемого чувствами, постигнуть можно только умом. Большой круг небесной сферы носит название колюра солнцестояний, который проходит через полюсы мира и точки солнцестояния. Греческий ученый высказал гипотезу, что в небе существуют два различных вида первых движений. Одно из них: большой круг вращается и все увлекает с востока к западу неизменным и равномерным вращением по параллельным друг другу кругам, описанным вокруг полюсов сферы, сообщая всему равномерное вращение. Этот вид движения охватывает все остальные. Другой вид движения Птолемей относит к кругу, описываемому Солнцем на небесной сфере при его годовом движении (эклиптике). Вдоль него по одному и тому же кругу под наклоном к плоскости небесного экватора совершают свое движение к востоку Луна и другие планеты. Вторым видом движения происходит вокруг полюсов эклиптики, не совпадающих с полюсами первого вращения, в сторону противоположную первому движению [122, с. 14].

Александрийский астроном создал успешную теорию видимых движений планет (теория бисекции эксцентриситета Птолемея): каждая из планет (кроме Меркурия) равно-

мерно движется по малому кругу (эпициклу), центр которого совершает движение по большому кругу (деференту), причем Земля смещена относительно центра деферента. Для объяснения зодиакального неравенства Птолемей предположил, что движение средней планеты выглядит равномерным при наблюдении не из центра деферента, но некоторой точки, которая называется эквантом, или уравнивающей точкой. В теории Птолемея угловая скорость центра эпицикла относительно экванта неизменна. Модель ставила перед собой в основном математическую цель – показать, что все небесные явления можно описать с помощью равномерных и круговых движений. Сложное и неравномерное движение каждой планеты представлены как сумма нескольких простых равномерных круговых движений. Параметры каждой из планет Птолемей определил исходя из астрономических наблюдений. Система хорошо описывала траектории планет, наблюдавшиеся в течение предшествующих веков, и предсказывала довольно точно их расположение в будущем.

Ученый опирался на труды Гиппарха. Возможно, пользовался Александрийской библиотекой, т. к. ссылался на более раннее знание: «А чтобы не делать это сочинение очень длинным, все то, что было достаточно точно разъяснено древними, мы только приведем, то же, что или совсем не было понято, или же понято недостаточно, мы постараемся в меру наших сил изложить подробнее» [122, с. 6]. Птолемей, без каких-либо пояснений, называет эфир, который

окружает светила, тончайшим и однороднейшим из всех веществ, состоящим из подобных частиц сферической формы. Согласно предложенным астрономом постулатам, поверхности тел должны быть однородными. Для плоских фигур – границы круговые, а для телесных фигур – сферические. Все расположенные на Земле и преходящие тела, природа сформировала из тел, имеющих круглую форму, но состоящих из неоднородных частей. А все эфирные и божественные – из однородных и сферических телец.

Авторитет первоисточника не подвергался сомнению Птолемеем. Вероятно, передавалось то, что уже было известно его предшественникам. Используя накопленные материалы астрономических наблюдений, полученные за прошедшее время, Птолемей вносил в теорию элементы доработки. «Темные» места ученый трактовал через призму собственного восприятия. Древний астроном указывает, что Земля является точкой в громаднейшей и однородной телесной среде. На нее направлены со всех сторон равные и одинаковые силы. Ему не казалось странным, что Земля, обладающая крупными размерами и тяжестью, ни на что не опирается и не движется. Птолемей дает этому собственное толкование: «... поскольку движение небесных тел не встречает никаких препятствий и происходит легче всех других движений, ему должна быть свойственна и наиболее удобоподвижная форма; для плоских фигур это круговое движение, а для пространственных – сферическое» [122, с. 8]. Тезис

об отсутствии препятствий на пути движения небесных тел, противоречит его же высказыванию об окружающей звезды, Землю и другие планеты однородной среде.

Большой научный интерес в «Альмагесте» представляет отделение неизвестного учения от мыслей автора трактата. Перед исследователями старинного труда, вероятно, такой задачи никогда и не стояло. Два типа движений в «Альмагесте» были низведены им с космических масштабов до размеров солнечной системы. Блестящий ученый, обладающий великолепным абстрактным мышлением, сознательно пренебрегает гелиоцентрической системой мира. Он доказывает невозможность поступательного движения Земли и одновременно допускает вращение Солнца и планет вокруг нее. Теория не предполагает вращение звезд и планет, но разрешает движение однородному эфиру. В этой части примечательно следующее умозаключение древнегреческого астронома: «... вследствие этого вполне разумно считать, что окружающий их эфир, имеющий подобную же природу, тоже сферичен и вследствие однородности своих частей совершает круговое и равномерное движение» [122, с. 9]. Разрабатывая систему мира, Птолемей что-то почерпнул из древнего учения, но полного знания об устройстве Вселенной у него, вероятно, не было.

## 8.2. Модель Н. Коперника

Коперник в 1491—1494 гг. учился в университете Кракова. В начале 1497 г. продолжил образование в Италии, сначала в старейшем Болонском, а затем в Падуанском университете. В мае 1503 г. Коперник получил при Феррарском университете степень доктора по каноническому праву, вскоре он возвращается на родину. С 1512 г. занимает должность каноника (церковного чиновника) Фромборкского капитула. Его дальнейшая жизнь протекала в этом маленьком городке, в северном районе Польши. Руководствуясь альтернативным представлением о мироустройстве, Коперник перенес условие неподвижности с Земли на Солнце и модифицировал модель Птолемея. Лишив Землю привилегированного положения и уравнив ее в правах с другими планетами, польский новатор совершил «революцию» в астрономии, поставив Солнце в центр планетной системы. В качестве аргументации новой теории Коперник использует логическую конструкцию, ставшую впоследствии шаблоном при опровержении геоцентрической системы: относительное движение Земли и Мира неподвижных звезд может быть объяснено только обращением Земли, но не вращением неподвижных звезд вокруг Земли, из-за неограниченного возрастания их скоростей на границе Вселенной. Признание суточного вращения звезд вокруг нашей планеты стало теоретически

невозможным. Отталкиваясь от умозаключения как от аксиомы, Коперник выдвинул очевидную гипотезу. Видимое суточное движение небесного свода он объяснил вращением Земли вокруг ее оси в противоположном направлении, а видимое годовое движение Солнца – движением Земли с остальными планетами вокруг Солнца, кроме Луны. Предлагая новый принцип движения небесной сферы, Коперник не допускал неравномерной орбитальной скорости Земли.

Защищая гипотезу польского астронома, Галилео Галилей использует тот же аргумент: «Во-первых, если мы примем во внимание огромный объем звездной сферы по сравнению с ничтожностью земного шара, содержащегося в ней много и много миллионов раз, а затем подумаем о скорости движения, которое за день и ночь должно проделать полное обращение, то я не могу убедить себя, что может найтись кто-либо, считающий более правильным и вероятным, что такое обращение проделывает звездная сфера, тогда как земной шар остается неподвижным» [123]. Противники теории неподвижной Земли нашли в гипотезе Птолемея слабо аргументированную область. С помощью не установленного вращения Земли, они вдохнули жизнь в идею, не востребуемую веками. Гелиоцентрическая система мира при жизни Коперника получила незначительное распространение и была не менее сложной (по количеству эпициклов), чем система Птолемея. Обсуждая гипотезу, ученые долго не могли решить, какой характер движения у Земли – естествен-

ный, или насильственный. Последний вариант отменили и согласились на существование неизвестного им закона, природа которого не была исследована. Изменение статуса планеты означало разрыв с геоцентрической моделью. Модель движения Земли, построенная на гипотетических движениях, вступила в конфликт со средневековой космологией, физикой и христианской теологией. Коперник пытался заручиться поддержкой церкви, но положительного ответа не получил. В послании к понтифику Павлу III он указал на недостатки в модели Птолемея: «Те же, которые измыслили эксцентрические круги, хотя при их помощи и получили числовые результаты, в значительной степени сходные с видимыми движениями, однако должны были допустить многое, по-видимому, противоречащее основным принципам равномерности движения» [124]. Коперник ссылается на авторитет ранних философов, книги которых он перечитал, желая найти подтверждение гипотезе движения мировых сфер, отличающейся от системы Птолемея. Он нашел в трудах Цицерона, что Никет высказывал мнение о движении Земли. В произведении Плутарха встретил, что этого взгляда держались и некоторые другие философы.

После многих лет работы, опираясь не столько на результаты астрономических наблюдений, сколько на логические умозаключения, польский ученый подготовил рукопись, в которой обосновал гелиоцентрическую систему. Система Птолемея перестала быть господствующей научной доктри-

ной. Основные положения учения были сформулированы Коперником около 1515 года в небольшой работе известной под названием «Малый комментарий» («*Commentariolus*»). Основы теории в печатном виде были впервые опубликованы в 1540 г. Ретиком, учеником Коперника, в брошюре под названием «Первое повествование». Обычно для принятия новой теории требуются веские аргументы. Редкий случай, когда гипотеза побеждает, не имея в арсенале доказательства ошибок в астрономических предсказаниях старой теории. При отсутствии необходимости в смене научной парадигмы и достаточно убедительной аргументации, учение Коперника, вызвало положительную оценку у немногих ученых. В печатных изданиях «*De Revolutionibus*» после заглавия помещалось второе предисловие «К читателю. О предположениях, лежащих в основе этой книги». В нем достаточно точно передана суть претензий к гипотезе Коперника (в равной степени их можно отнести к гипотезам Птолемея, Кеплера и Ньютона): «Действительно, всякому астроному свойственно на основании тщательных и искусных наблюдений составлять повествование о небесных движениях. Затем, поскольку никакой разум не в состоянии исследовать истинные причины или гипотезы этих движений, астроном должен изобрести и разработать хоть какие-нибудь гипотезы, при помощи которых можно было бы на основании принципов геометрии правильно вычислять эти движения как для будущего, так и для прошедшего времени» [125]. Исследователи считают,

что при подготовке книги к печати, это предисловие вставил редактор А. Осиандер.

Для доказательства орбитального движения Земли профессор МГУ А. А. Михайлов использовал аргументацию Коперника: «Небо неизмеримо велико по сравнению с Землей и представляет бесконечно большую величину. По оценке наших чувств Земля по отношению к небу – как точка к телу, а по величине как конечное к бесконечному. Гораздо более удивительным было бы, если бы в двадцать четыре часа поворачивалась такая громада мира, а не наименьшая ее часть, которой является Земля» [126]. Отсутствие альтернативной гипотезы поддерживает теорию о движении звезд и планет в космосе. Результаты экспериментов Майкельсона-Морли были провальными для гипотезы Коперника. Майкельсон измерял скорость света в двух направлениях. Опыт, поставленный в 1881 г. был основан на представлении, что эфир находится в покое, световые волны распространяются в эфире всегда с одной и той же скоростью. Эксперимент проводили с помощью интерферометра с равными плечами; одно плечо направлялось по линии траекторного движения Земли, другое – перпендикулярно к нему. При повороте всего прибора на  $90^\circ$  разность хода лучей должна менять знак, вследствие чего должна смещаться интерференционная картина. Результаты опыта ученые признали «отрицательными», т. к. смещения интерференционных полос были намного меньше расчетных и не совпадали с теоретическими по фазе. Уче-

ные не ожидали, что скорость света совершенно не зависит от скорости и направления движущейся равномерно планеты. Если принять во внимание «голые» факты, то в ходе экспериментов не удалось обнаружить движения Земли относительно неподвижного эфира. Достоверно можно было утверждать: интерферометр не зарегистрировал изменение скорости света от скорости движения Земли. Должен был последовать объективный вывод о сомнительности орбитального движения и суточном вращении Земли. Богослов—полемист, кардинал и великий инквизитор Католической Церкви Р. Беллармино в письме, посланном в 1615 г. патеру Фоскарини, выразил позицию церкви: «Мне кажется, что Вы и сеньор Галилео поступили бы осторожно, если бы удовлетворились высказываниями *ex suppositione* (предположительно), но не абсолютно; так говорил, как я всегда думал, и Коперник. Действительно, когда утверждают, что в предположении, будто Земля движется и Солнце стоит неподвижно, все наблюдаемые явления описываются лучше, чем при задании эпициклов и эксцентров, то это прекрасно сказано и не заключает в себе никакой опасности; а этого и достаточно для математики; но когда начинают говорить, что Солнце действительно стоит в центре мира и что оно только вращается вокруг самого себя, но не движется с востока на запад, и что Земля находится на третьем небе (третья по порядку планета от Солнца) и с большой скоростью вращается вокруг Солнца, то это вещь очень опасная и не только потому, что она

раздражает всех философов и ученых богословов, но и потому, что она вредит святой вере, поскольку из нее вытекает ложность Святого писания» [127].

Современные и более ранние астрономы считают, что расхождения между наблюдениями и теоретическими предсказаниями Коперника и Птолемея одного порядка; веских причин заменять одну теорию другой – не имелось. В основании любой теории лежат абстрактные начала и приближенное отражение реального мира. Независимо от того, небо ли вращается вокруг оси мира, или Земля вертится в направлении обратном неподвижному небу, светило будет представляться нам одинаковым образом. После внедрения Кеплером трех правил, на гелиоцентрической системе можно было бы поставить жирный крест. Переменная орбитальная скорость требует участия насильственной силы. Однако теория Коперника до настоящего времени не считается ложной. Приверженность догме и поверхностный подход ученых к динамике неравномерного планетарного движения обеспечивают приоритет гелиоцентрической системы мира. Ученые не изъявляют желания обратить внимание на отсутствие прямых доказательств о движении Земли.

Предположение об орбитальном движении есть опосредованный продукт осмысления результатов наблюдений за положением светящихся объектов на небесной сфере в течение суток. Противопоставление явлений есть не что иное, как субъективная форма; суть же дела такова, что различные

понятийные определения существуют внешне, через логическое единство. Суждение о гипотетическом относительном движении Земли и планет вокруг Солнца содержит определенные соотношения, без непосредственного объяснения механизма того, что соотносится. Круг предположений образован взаимной связью исключаяющих умозаключений: неизбежно вращается либо Солнце, либо Земля. Такое противопоставление создает иллюзию различия в гипотезах. Бытующие мнения о местоположении, покое или движении Земли всесторонне исследовал Аристотель. Греческий философ пришел к выводу: если Земля движется (независимо от того, находится ли она при этом вне центра или в центре), ее движение должно быть насильственным [44, 296а]. Оно не может принадлежать самой Земле, поскольку каждая из ее частей обладала бы этим движением. А раз оно насильственно и противоестественно, то не может быть вечным. Однако порядок космоса вечен.

Древняя ведическая культура использует анализ наблюдаемых явлений природы, в частности, движений планет. Перед ней не стояла задача дать окончательное описание реальной действительности. Ее целью была разработка простых практических методов отражения этих явлений для применения в повседневной жизни. В основе ведической космологии лежит принцип, что понимание действительности зависит от уровня нашего ума и оно ограничено этим уровнем, следовательно, является несовершенным. Мы можем допу-

стить, что вращение в однородной среде поляризованного света, отраженного от космических тел, создает иллюзию искривления траектории.

Статья о действии магнитного поля на световой луч поступила 6 ноября и была доложена 20 ноября 1845 г. в Королевском институте. М. Фарадей открыл, что искусственным путем можно вызвать вращение плоскости поляризации света [128]. В веществах, помещенных в магнитное поле, наблюдается поворот плоскости колебаний световой волны. Под действием магнитного поля оптически неактивные вещества приобретают способность вращать плоскость поляризации света, распространяющегося вдоль направления поля. Угол поворота плоскости поляризации равен [129, с. 699]

$$\varphi = BVd, (1.8)$$

где  $B$  – индукции однородного магнитного поля;  $V$  – постоянная Верде (удельное магнитное вращение), зависящая от природы вещества, температуры и длины волны света;  $d$  – длина пути света в веществе.

Направление вращения плоскости поляризации зависит только от природы вещества и силы магнитного поля. Очевидно, что свет, исходящий от объектов, может поворачивать в среде, где движутся электрические заряды, создающие электромагнитное поле. Когда вектор  $\mathbf{B}$  изменяется по ка-

ким-то причинам, у наблюдателя создается световая иллюзия движения объекта. Если допустить, что Вселенная заполнена некой однородной средой, то все, на чем построено движение космических тел, в том числе теория Коперника и подобные ей, лопаются подобно мыльным пузырям. По световым ощущениям, происходящим в глазах наблюдателя, не достаточно убедительно утверждать с какой скоростью планеты и галактики в течение миллиардов лет двигались по орбитам в пространстве, преодолевая сопротивление среды. Например, солнечной плазмы.

## 8.3. Гибридная система мира

Выдающийся датский астроном Тихо Браге (1546 – 1601 гг.) Гелиоцентрическую систему не принял. Он имел свое виденье о вращении небесной сферы. Идея Коперника противоречила авторитету Священного писания. Оставаясь сторонником геоцентрической теории, Тихо разработал собственную гипотезу о строении мира. Он изложил ее в книге о комете Галлея «*De Mundi aeteri recentioribus phenomēnis liber secundus*», отпечатанной в Ураниборге в 1588 году. Она была опубликована в Праге в 1603 г., после смерти автора. Гипотеза была половинчатой, содержала элементы систем Птолемея и Коперника: Солнце, Луна и звезды вращаются вокруг неподвижной Земли, а все остальное – вокруг Солнца. Без математического обоснования система была обречена на провал. Поэтому он пригласил к себе в помощники молодого немецкого математика и астронома И. Кеплера. Положительно оценивая деятельность Коперника-астронома, Тихо Браге называл гелиоцентрическую теорию математической спекуляцией. Уверенный в своей модели, в последние дни жизни астроном просил Кеплера «поступить в согласии с его, Тихо» гипотезой [130]. Предсмертное желание не было выполнено. Данные измерений положений Марса по всей его орбите в течение 16 лет, накопившиеся в архиве ученого, стали важным фактором в установлении новых

правил планетарного движения.

## 8.4. Законы И. Кеплера

После смерти наставника (Тихо Браге), И. Кеплер был назначен в 1602 г. на его место в звании придворного математика императора Рудольфа II. Закончив имущественный спор с наследниками Тихо, Кеплеру удалось заполучить необработанный архив датского ученого с многочисленными сведениями регулярных астрономических наблюдений. В течение последующих лет жизни он занимался анализом возможных траекторий планет. В то время закономерности небесной механики строились на равномерных движениях. Считалось, что планеты могут двигаться исключительно по круговым орбитам. Если это не укладывалось в рамки наблюдений, главное круговое движение дополнялось малыми кругами, которые планеты описывали вокруг точек основной круговой орбиты. Кеплер столкнулся с трудностью согласования инструментальных наблюдений с теорией Коперника. По исследованиям Кеплера круговая орбита планеты Марса не удовлетворяла наблюдениям Тихо Браге. Расхождение между действительными положениями планеты и расчетными оказались слишком большими, чтобы их можно было объяснить ошибками наблюдений. Желание найти окружность, движение по которой воспроизводило бы наблюдаемые положения планеты Марс вокруг Солнца и удовлетворяло бы системе Коперника, не имело успеха. Кеплер менял

геометрические схемы и выявил, что наблюдаемые траектории планет подчиняются определенным математическим закономерностям. После длительных подборов и вычислений, он нашел траекторию, которая полностью отвечала наблюдениям – это был эллипс, Солнце располагалось в одном из его фокусов [131]. Приведение в соответствие траектории требовало новых форм орбит планет.

Результаты наблюдений за движением небесных тел по орбите Кеплер интерпретирует согласно полученным траекториям. Немецкий астроном вынужден отбросить предположку о круговой фигуре планетных путей. Отказываясь от равномерного движения, Кеплер качественно изменяет гипотезу Коперника. Тремя законами планетных движений он закрепил за космическими телами эллиптические орбиты. Имевшийся в гелиоцентрической системе польского астронома недостаток – устранили. Модель мира, предложенная Коперником и модернизированная Кеплером, оборачивается отступлением от фундаментального космологического принципа – равномерной скорости. Приняв новые законы, ученые внедрились чуждую классической астрономии модель. Два первых закона движения планет Солнечной системы (эллиптичность планетных орбит, в одном из фокусов которых находится Солнце, и прямая пропорциональность между площадью, описанной радиусом—вектором планеты, и временем) были опубликованы в 1609 году. По мнению А. Эйнштейна, третий закон Кеплера («Квадраты периодов

обращения планет относятся как кубы больших полуосей их орбит»), изложенный в 1619 году, нельзя было безоговорочно перенести на другое, отличное от Солнца центральное тело. Эйнштейн обращает внимание, что законы Кеплера не объясняют причин и представляют собой три логически независимых друг от друга правила, лишенных всякой внутренней связи [132]. Главный недостаток, по мнению ученого, заключается в том, что законы относятся к движению в целом и не позволяют из состояния в некоторый момент времени вывести другое состояние, следующее непосредственно за первым. Третий закон Кеплера утверждает независимость периода обращения от эксцентриситета ( $e$ ). Время полного обращения вокруг фокуса, как при  $e = 0$ , так и при  $0 < e < 1$ , будет одинаковым, если длина большой оси фиксирована. Три закона не описывают всех проявлений природы адекватно. Отвергнув концепцию «равномерного движения», Кеплер заменил ее «неравномерным движением». Законы Кеплера не учитывают длину траекторного пути, постоянное изменение модуля ускорения и скорость в каждой точке орбиты. Положительное и отрицательное тангенциальное ускорение невозможно без участия силы, которые в гипотезе не предусмотрены. Доказательство типа «это так и не иначе» является чисто схоластическим и обращается в требование, идти по тому пути, который предложен автором. Замена геоцентрической системы мира, казалось бы, на подобный принцип, породила труд-

ности физического и теоретического характера. Формально небольшие коррективы влекут существенные изменения. Отход от постоянной орбитальной скорости планеты, провоцирует крупные геодинамические последствия. Нововведения и умозрительные закономерности оказывают губительное влияние на содержание космологической гипотезы.

# 9. Представления философов и ученых о Вселенной

## 9.1. Мироззрение Пифагора

Сын камнереза (570 – 490 гг. до н. э.), родом самосец, Пифагор в юном возрасте покинул отечество и появился в Египте, где верительное письмо Поликрата свело его с Амасисом. Он выучил египетский язык, пришел к халдеям и к магам (сообщает Антифонт в книге «О первых в добродетели»). Вернувшись вначале на остров Самос, философ застал в своем отечестве смуту. Он покинул его, выехав в итальянский Кротон. Здесь он достиг уважения, написав для них законы. Вместе со своими учениками (до трехсот человек) положил начало школе итальянской философии. Пифагорейцы отличались обособленностью от непосвященных и замкнутостью. В свой союз принимали после строгого испытания характера. Пять лет ученики проводили в молчании, только внимая речам Пифагора, не видя учителя. Проходили испытания, лишь затем допускались в его жилище и к прямому общению. Пифагорейцы говорили, что не все говорится для всех. Гераклит заявляет, что Пифагор превыше всех людей занимался изысканиями и создал свою муд-

рость, свое «многознание». Он первым объявил, что разумное бессмертно, а остальное смертно; душа совершает круг неизбежности, чередую облекаясь то в одну, то в другую жизнь [133, с. 314]. Закономерности души – это дуновение; и она, и они незримы, ибо эфир незрим. Древний историк Диоген Лаэртский сообщает: Эмпедокл и Платон были слушателями Пифагора и оба были уличены в присвоении учения и отстранены от занятий. Учение Пифагора узнали от Филолая, который опубликовал три книги. Все пифагорейцы принимали участие в учении до Филолая и Эмпедокла. Когда Эмпедокл обнародовал эзотерические знания в своей поэме, философы решили писателей к ним в будущем не допускать [133, с. 321].

Пифагор был не только философом, но и великим математиком. Он сформулировал теорему о равенстве суммы квадратов катетов квадрату гипотенузы, о сумме углов в треугольнике, несоизмеримость диагонали квадрата с его стороной. Пифагорейцы открыли, так называемые, квадратные, прямоугольные и треугольные числа; дали учение о пропорциях, взаимоотношении квадратов чисел (учение о сумме квадратов чисел); арифметическое, геометрическое и гармоническое среднее. У пифагорейцев священными числами считались: единица, как первоначало чисел; троица, так как истинное единство представлялось им триединством; четверица и сама десятка. В стереометрии пифагорейцы открыли пять правильных геометрических тел: куб, тетраэдр, окта-

эдр, икосаэдр и додекаэдр. В пифагорейских записках впервые появились четыре первоэлемента основы – огонь, вода, земля и воздух, которые перемещались и преобразовывались. Стихии порождают мир одушевленный, разумный, шаровидный, в середине которого земля. Земля «шаровидна и населена со всех сторон».

Философия пифагорейского мировоззрения выражалась формулой – «Все есть число». О космологических взглядах Пифагора можно судить косвенно, через труды его учеников. Один из ранних авторов, коротко обрисовал черты философии Пифагора [134, с. 286]: «Аэций I 3,8. Самосец Пифагор, сын Мнесарха, первый назвавший философию этим именем, [признает] началами числа и заключающиеся в них соразмерности, которые он называет также гармониями, элементы же, называемые геометрическими, [он считает] состоящими из тех и других [начал]. Опять же [он принимает] в началах монаду и неопределенную диаду. Одно из начал у него устремляется к действующей и видовой причине, каковая есть бог, ум, другая же [относится] к причине страдательной и материальной, каковая есть видимый мир».

## 9.2. Учение Платона

Платон (428/7 – 348/7 до н. э.) – великий древнегреческий философ, родился предположительно в Афинах. Примерно в возрасте 20 лет познакомился с Сократом и стал его учеником. В диалоге «Тимей» Платон представил теорию образования космическим Разумом мира из хаоса. Рождение Космоса произошло из сочетания ума и необходимости и создается он по тождественному и неизменному образцу. Почему существующее пространство сложились так, как мы знаем и видим, философ находит ответ в вечном движении. В «Тимее», также как в философских воззрениях Эмпедокла, описаны четыре рода стихий, участвовавших в построении Вселенной. Огонь и земля, вода и воздух – тела, ограниченные некоторой поверхностью. По мнению Платона, устройство космоса, началось с того, что эти четыре рода с помощью образов и чисел были упорядочены [134, 53b]. Исследователи творчества философа считают, что автор использовал мифологию в качестве литературного приема. Содержание космологических построений Платона комментаторы «Тимея» предлагают не понимать буквально. В современном сознании понятие миф ассоциирует с неким вымыслом, иллюзией и вызывает недоверие к сказанному, что вредит восприятию философии произведения.

Об этапах формирования космогонических взглядов мыс-

лителя – мы можем только догадываться. Различные высказывания «в диалогах» Платона подвергаются анализу. Исследователи приходят к выводу, что следует признать истинным, либо не заслуживающим доверия. Платон не говорит от собственного лица, читатель не всегда знает, какая из фигур стоит за ее словами. Гипотеза, описанная в «Тимее» – единственная тема в большом творчестве Платона, где он не привлекает к обсуждению философов. Вероятно, автор использовал сведения, почерпнутые из неизвестного нам источника. По преданию, после казни Сократа, Платон путешествовал и побывал в Египте. Бытует мнение, которое не подтверждено и не опровергнуто, что египетские жрецы познакомили его с древними знаниями. Косвенно на это указывает сам Платон: «... остается только довериться тем, кто говорил об этом прежде нас; по их словам, потомки богов, они должны были отлично знать своих прародителей» [135, 40e]. Ямвлих слышал рассказ, что Дион Сиракузский, по поручению Платона, купил за сто мин (6000 драхм) у Филолая, когда тот впал в крайнюю бедность, три книги пифагорейских записок [136, с. 166]. По-всякому можно относиться к диалогам Платона. Думаем, что старинное учение ему было известно частично.

Несмотря на создание цельной космогонической теории, учение, изложенное Платоном, не получило, как серьезных исследований, так и должной оценки. Возможно, абстрактность представлений и трудность интерпретаций древ-

них знаний не позволили древнегреческому философу более конкретно и внятно излагать космологию неизвестного происхождения. Древнее учение содержит концепцию изначальной наполненности космоса материей. У Платона существует один-единственный мир, он описал его форму. Отдавая всем стихиям равное происхождение, философ определяет между ними размерные соответствия за исключением «земли». Момент, описывающий начало образования Вселенной, древним мыслителем и современными учеными существенно отличаются. Общепринятой космологической моделью возникновения ранней Вселенной сегодня является «Большой взрыв» [137], потому, что наблюдается доплеровское смещение, которое интерпретируют как разбегание галактик. Если сравнить две гипотезы, то последней присущи крупные недостатки. Первоначально Вселенная пребывала в сжатом состоянии, т. е. определенном направлении было совершено действие, требующее невообразимых природных сил, неизвестного происхождения. Далее возникла необходимость расширяться, т. е. развернуть векторы внутренних сил в противоположном направлении. Не убедительна аргументация научной идеи: огромные объемы материи, которая не способна сжиматься и уменьшаться в своих размерах, сконцентрированы в точке сингулярности.

Современные теоретики практически не касаются механизма организации сложных систем универсума и взаимоотношений материи с Разумом. Платон, в отличие от совре-

менных ученых, высказал идею создания Демиургом живого Космоса, существующего в вечном движении. Он подробно описал стихии, т. е. превращения частиц в структурные образования, их формы и соразмерности. Оказывается элементы «огонь» и «воздух» могут свободно проходить сквозь стихию «земля», не прибегая к насилию, и по этой причине они не разлагают и не разрушают ее [135. 61а]. Устройство мира, которое поведал нам Платон в «Тимее», охватывает невидимые сферы. Философ утверждает вещественность материи и не мыслит о частицах с массой равной нулю. В серьезных космологических конструкциях, изложенных древнегреческим философом, многие видят почему-то миф.

Идея цельного произведения является оригинальным вкладом в философию. Немецкий философ Гегель говорит, что древние и поздние авторы много говорили о том, что Платон в своих диалогах часто заимствует многое от того или другого софиста; что излагаются философы предшествующих философов и многие пифагорейские, гераклитовские и элеатские воззрения. Поступали предложения различать между тем, что принадлежит собственно Платону и что принадлежит другим. Гегель выступил противником дальнейших исследований, чтобы попытаться установить, что в излагаемых мыслях принадлежит Сократу, а что Платону. Он считает [138], что философская система не есть нечто, стоящее отдельно, подобно произведению искусства. Автору принадлежит только способ, каким он его дальше развивает.

Для Гегеля вполне естественно, что каждый последующий философ включает предшествующие философские системы в свою собственную, поскольку сущность философии всегда остается одной и той же. При разумном применении найденных готовых схем, могут появиться неожиданные сочетания.

Доминирование вакуума в объемах пространства Вселенной жизненно необходимо теории Птолемея, Коперника, правилам Кеплера, закону Ньютона и гипотезе «Большого взрыва». Этот же постулат рождает непреодолимое противоречие – нахождение массивных космических объектов в одних и тех же областях пространства вселенной. Движение крупных масс, планет, звезд, галактик можно обосновывать только в пустом пространстве, где среда не может оказывать сопротивления. В настоящее время утверждают, что физический вакуум – не пустота, а материальная среда с определенными, пока еще не установленными свойствами. Если предположить, что в материальной среде существует трение малой вязкости, то это уже не пустота. Открытые к настоящему времени элементарные частицы, не дают качественной концепции об устройстве материи. В 1930 г. В. Паули выдвинул гипотезу, согласно которой при  $\beta$ —распаде наряду с электроном вылетает еще какая-то неизвестная нейтральная частица. Нейтрино было установлено в начале 60-х годов 20-ого века. Нейтральные лептоны (нейтрино) не участвуют в электромагнитных взаимодействиях, в них не обнаружена внутренняя структура. Д. Сивухин говорит: «Даже в отно-

шении электронного нейтрино нельзя категорически утверждать, равна ли масса этой частицы нулю или только очень мала» [1, с. 738].

Ученые не соглашаются с результатами экспериментов А. Майкельсона и Э. Морли, надежными по исполнению. Они искажают их смысл, отрицая выводы о неподвижности Земли в эфире. Современные ученые занимаются большим мифотворчеством, чем древний философ, когда предлагают зачастую наивные гипотезы, подобные «Большому взрыву», аннигиляции, корпускулярно волновой теории света, передачи электромагнитных колебаний через пустое пространство и так далее. За два с половиной тысячелетия после смерти Платона теоретики ничего путного в космологии не изобрели. Лучшей космологической гипотезы, чем у древнегреческого философа, никто пока не предложил. Поэтому снисходительное отношение к космологии Платона не имеет под собой оснований.

## 9.3. Наследие древних арийцев

Индийская философская мысль – древнейшая в мире. Наиболее известные писания индуизма – «Веды» (буквально «ведение», «знание»), написанные на древнеиндийском языке санскрите. У Вед нет автора, они изучались и передавались устно. Культовая литература никогда не предназначалась для фиксации и описания будничной жизни соплеменников. Заучить и устно передавать гимны (10462 стиха) от одного индийского «риши» другому имеет смысл тогда, когда древняя мудрость хранит важную информацию. В руках исследователей Вед есть мощные инструменты: им доступны первоисточники – оригиналы письменных свидетельств. В стихах представлены: элементы, силы, стихии, сущности, наделенные умом, участвующие в создании мироздания. Быки, коровы и молоко, кони и колесницы, стрелы и луки, сома и Агни, другие субъекты и объекты – это не более, чем символы.

Вся ведическая литература делится на четыре группы: 1 – Самхиты, 2 – Брахманы, 3 – Араньяки, 4 – Упанишады. Древнейшими являются Самхиты, остальные произведения представляют собой комментарии и дополнения к Самхитам, составленным в более позднее время. Самхиты – это «Ригведа» (РВ), Самаведа, Яджурведа и Атхарваведа. Считается, что спустя много тысячелетий, мудрец Ведавьеса ор-

ганизовал запись, остававшихся в доступе священных писаний и оформил эти тексты в четыре Веды. Поэтому Самхиты называют собственно Ведами. Космогонические мифы в РВ демонстрируют знание, которое не уступает настоящему, и где-то превосходит его по своей глубине. В РВ и упанишады неизвестные авторы вложили тексты законов, которые управляют организацией построений в Космосе, описывают эволюционные и инволюционные процессы во Вселенной. По нашему мнению, основное предназначение поэтического содержания РВ – сохранить для будущих поколений предание о происхождении и развитии мира. Повествование РВ во многих случаях остается малопонятным, поскольку тексты в течение тысячелетий остаются неизменными. Содержание гимнов не могло все это время одинаково толковаться, поэтому комментарии к ним оформились в объемную литературу. Несмотря на многочисленные труды, посвященные Ведам, философское содержание этого памятника до сих пор еще не получило надлежащего научного освещения. Многие в Ведах остаются спорными, требуют в дальнейшем углубленного исследования.

Все структуры, входящие в состав Вселенной, образовались в процессе ее развития. Боги появляются в период сотворения. Обоожествление осуществляется с помощью мифологической системы, в которой определенные явления природы представлены богами. В гимнах им не придается особого значения, мало что говорится о физическом обли-

ке богов, в целом их образ остается неясным. Пара самых распространенных в Ригведах богов – Митра, Варуна. Различие между ними отмечается редко, а если и отмечается, то в виде намеков и непонятных формулировок. Для Вед этот метод является основным. Между Митрой и Варуной никогда не было вражды или соперничества, имело место подчеркивание их индивидуальности. Гимны описывают их общую деятельность во всех аспектах творения. Митра и Варуна в своих отношениях с космосом выступают согласованно. Оба бога, вместе с представленными ими действиями, в равной степени необходимы для жизни космоса. Их задача – проявление, в ходе создания нарождающейся Вселенной. По существу, Митра и Варуна являются хранителями и исполнителями законов, установленных Высшей сущностью.

Что могут представлять два ранних бога на физическом плане? Подсказку можно получить из фрагмента [139, V, 3]:

«<К Агни>

1 Ты, о Агни, – Варуна, когда рождаешься,

Ты становишься Митрой, когда зажжен.

В тебе, о сын силы, – все боги.

Ты – Индра для почитающего (тебя) смертного».

Соответствие реальности и картины мира, бытующей в сознании людей, изучено мало. Вещество мироздания, состоящее из материи, рассматривать будем как имеющее одина-

ковые физические свойства. Текст позволяет предположить: стихия огня (Агни) зарождается умом. Совокупность материальных тел и частиц, окруженных субстанцией (огненной оболочкой ума), является Митрой. Единое тело создается силой притяжения поляризованной субстанции к центру Вселенной: «Митра удерживает небо и землю» [140, III, 59]. Поверхность тел и каждую элементарную частицу Вселенной окружает субстанция (элемент ума) [140, I, 25]:

«<К Варуне>

10. Варуна, чей завет крепок,

Расположился в водах

Для безраздельной власти, (он) очень умный.

11. Оттуда все сокрытое

Наблюдает внимательный,

Сотворенное и что будет сотворено».

По нашему мнению, вне пределов Вселенной расположена материя, на которую не может воздействовать сила поля и Разума [140, I, 139]:

«<Ко всем Богам>

2. С тех самых пор, о Митра-Варуна, когда за пределы Закона

Вы поместили Беззаконие – своим рвением,

(Рвением) силы действия, своим рвением,

Там, на ваших местах сиденья,

Мы увидели золотой (трон) —

Пусть силами прозрения мыслью, (но) своими глазами,  
Своими глазами, (глазами) сомы!».

В стихах Ригвед материю и окружающую поляризованную субстанцию, сопряженную с Разумом, объединяют в одну структуру Вселенной и называют «Митра-Варуна». Из того, что неотличимо от пустоты, возникшая эманация мгновенно распространялась в пространстве. Процесс быстро разворачивался, из не-сущего – происходило сущее, из небытия – бытие, что предполагает участие Творца, который представляет не материальную сущность. Под не материальной сущностью понимаем то, что отличается от материи, представляющей вещество, и Ума, «духообразного флюида». В материальном мире Разум – это пустота или нуль. Одним словом, Разум не относится ко всему тому, что мы называем материей или субстанцией. Разум не имеет с ними сродства и располагается там, где их нет – в точках сопряжения между соседними элементами субстанции. Он есть ничто или нулевое множество, которому не требуется места в пространстве. Это невидимый, не известный никому наблюдатель, остающийся в тайне. Материя силой поляризованной субстанции сжимается и дробится. Частицы, измельченные до предельных размеров, перемещаются в «область закона» (экваториальную плоскость мироздания). Огненная мысль исполняет Закон и намеченный путь развития Вселенной, т. е. реали-

зует истину.

Зарубежные ученые, расшифровывая содержание РВ, демонстрируют шаблонное мышление. Они подменяют смыслы мифологической системы, засвидетельствованной в РВ, религиозными предметами и ритуалами, моделирующими явления природы, и обожествлением животных. М. Уилер высказал мнение, что города долины Инда были разрушены ведийскими ариями. Мнение это было основано на том, что в РВ глава пантеона – бог грозы и войны Индра славился разрушением крепостей врагов. Гипотеза о разрушении Индских городов племенами ариев получила поддержку в ряде работ Т. Барроу. По мнению Барроу, ведийские тексты свидетельствуют о том, что именно арии разрушили цивилизацию долины Инда [141]. Содержание РВ о становления Вселенной, западные ученые преподносят как войну ариев с другими народами. Они не видят за образами сути происходящего.

Центральное место в ритуале жертвоприношения богам занимает сома. Проблема связана с отождествления сомы. В примечании к тексту «Обряд простого выжимания сомы» [140, I, 28] Т. Я. Елизаренковой дан следующий комментарий: «Обряд простого выжимания сомы (*anjahsava*) мог исполняться в любом доме. Инструментами служили деревянные пестик и ступка, с помощью которых из стеблей сомы выдавливался сок. В обряде принимала участие жена хозяина» [140, с. 558]. Американский миколог Р. Г. Уо-

ссон предположил, что сома – галлюциногенный напиток, приготовляемый из грибов мухомора [141]. Описания «со-мы» в гимнах РВ нет, но его называют царем растений [142, X, 97]. Большинство исследователей вед считают «сому» напитком эфедры (изготовленным из насыщенного алкалоидами растения). Для оценки исторического памятника выбран метод, не воспринимающий дух его идей. В содержании древних вед западные ученые видят лишь внешнюю форму. Соответствие предмета и обсуждаемое представление о нем – ничтожно мало. У толкователей нет образа подобного тому, который описывают Веды и Упанишады. Например, тексту не потребуется комментарий, если за «сомой» мы увидим формообразующую частицу материи. Склонившись к идее первичной частицы материи, которые создают различные структуры и формы при строительстве мироздания, мы освобождаем «сому» от причастности к растительному происхождению. Изучая РВ, следует держать предложенный атрибут в голове.

## 9.4. Модель Вселенной по А. А. Фридману

Математическая модель Вселенной (с точки зрения теории Эйнштейна) заключается в совершенном игнорировании электромагнитных явлений и в сведении всей материи, заполняющей мир, к тяготеющим массам. В космологических гипотезах, сформировавшихся к началу XX века, относительные скорости тяготеющих масс принимались равными нулю и считались неподвижными. В работах, посвященных общим космологическим вопросам, А. Эйнштейн и голландский профессор Виллем де Ситтер пришли к двум стационарным моделям Вселенной [143]. Эйнштейн получил цилиндрический мир, в котором пространство (трех измерений) обладает постоянной кривизной, не меняющейся с течением времени. Радиус кривизны Мира он увязывает с общей массой материи, расположенной в пространстве. Де Ситтер рассматривал постоянный мир шаровой формы в четырехмерном пространстве (добавлено время). При этом оба ученых предполагают определенный характер тензора материи, отвечающей гипотезе не связанности материи, ее относительному покою и малости скоростей материи по сравнению с фундаментальной скоростью, т. е. со скоростью света. Эйнштейн, по имеющимся астрономическим данным, опре-

делил радиус кривизны Вселенной в  $10^{12} \div 10^{13}$  а. е., а среднюю плотность ( $\rho$ ) повсюду постоянной ( $10^{-26}$  г/см<sup>3</sup>).

В Физическом институте Петроградского университета проводились семинары, где участниками были профессора и студенты старшего курса. Основными докладчиками по теории относительности были профессора В. К. Фредерикс и А. А. Фридман. Академик В. А. Фок рассказывает об отличительной стороне их способностей: «Фредерикс глубоко понимал физическую сторону теории, но не любил математических выкладок, Фридман же делал упор не на физику, а на математику. Он стремился к математической строгости и придавал большое значение полной и точной формулировке исходных предпосылок» [144].

Фридман считал: изучение Вселенной находится в начальной стадии развития; ко всем выводам, вытекающим из изучения Вселенной, следует относиться с осторожностью поскольку «недоверие подкрепляется крайней шаткостью и ненадежностью астрономических сведений о Вселенной» [145]. Пространство физическое он не мыслил без материи. Для него пустое физическое пространство есть просто «*nonsense*», в таком пространстве нельзя будет изобразить и интерпретировать ни одну из вещей «геометрического пространства». Так же, как и Эйнштейн, Фридман объединил геометрическое трехмерное пространство и физическое время, что в совокупности и составляло физический мир. В работах [145, 146] Фридман исследовал математические

модели Вселенной, изменением ее параметров.

Из возможных случаев Фридману вероятным представляется переменный тип Вселенной [145]. В 1922 г. ученый изложил космологическую идею о периодически пульсирующем мире. К атрибутам нестационарного мира ученый подошел через изменение в космологических уравнениях радиуса кривизны поверхности универсума от времени. Он предполагал, что «космологическая» постоянная ( $\lambda$ ) может принимать любое значение [146]. Модель основана на двух упрощающих предположениях. Первое – относительные скорости масс считаются равными нулю, т. к. тяготеющие массы неподвижны. Второе – геометрия мира обладает свойством в любой точке давать гиперповерхность одинаковой кривизны, которая меняется лишь с течением времени. По мнению автора, в остальных своих свойствах новый тип Вселенной напоминает цилиндрический мир Эйнштейна. В работе [146] доказывается, что цилиндрический мир (Эйнштейна) и сферический мир (де Ситтера) – частные случаи модели общего мира. Кривизна, постоянная относительно трех координат, принимает свои значения в зависимости от четвертой координаты – времени. Фридман использует уравнения, содержащие член с «космологической» постоянной  $\lambda_{g_{ik}}$  ( $g_{ik}$  – гравитационные потенциалы), который может принимать любое значение. Космологическая постоянная ( $\lambda$ ) была введена Эйнштейном в уравнения тяготения для того, чтобы получить «стационарное» решение ( $R$

$= const$ ) при отличной от нуля плотности вещества. Перед Фридманом стояла задача получения особого мира, у которого кривизна пространства, постоянная относительно трех пространственных координат. Кривизна меняется с течением времени, т. к. зависит от четвертой координаты ( $x_4$ ), принятой за время [146]. Целью было получить цилиндрический и сферический мир, как частные типы, вытекающие из некоторых общих положений.

Время у Фридмана ничем не отличается от пространственных координат, поэтому он принимает постулат о четырехмерном физическом мире: «Физическое пространство и физическое время объединились в физический мир, интерпретирующий геометрическое пространство четырех измерений» [145]. Для пространства постоянной кривизны выделены три ( $x_1, x_2, x_3$ ) из четырех мировых координат, зависящих от четвертой ( $x_4$ ) временной координаты. При соответствующем выборе временной координаты гравитационные потенциалы по трем осям с течением времени могут обращаться в нуль [146]. Не вдаваясь в подробности, Фридман предложил изменение трех пространственных координаты в следующих интервалах:  $x_1$  – в интервале  $(0, \pi)$ ;  $x_2$  – в интервале  $(0, \pi)$ ; а  $x_3$  – в интервале  $(0, 2\pi)$ .

Согласно космологическим теориям, суммарное действие сил гравитации масс во Вселенной вызывает определенную кривизну пространства. Фридман утверждает, что метрика сферы и постоянная кривизна пространства не в состоянии

ответить на вопрос о конечности Вселенной, так как для этого нужны дополнительные исследования [145]. Ученый рассматривает трехмерное пространство в виде поверхности раздуваемого шара с плоскими фигурами галактик на его поверхности. Переменный тип Вселенной, по его мнению, представляет тот случай, когда радиус кривизны мира постоянно растет с течением времени до некоторого значения. Он рассматривает, как вариант, гипотезу эклектического характера: физический мир постепенно сжимается; Вселенная превращается в точку, когда время поворачивает к нулю. Затем из точки она вновь расширяется. В дальнейшем процессы расширения и сжатия периодически повторяются. Время существования периодического мира стало ограниченным и конечным. В работах Фридмана утверждается переменный тип Вселенной. В основании гипотезы лежит идея сжатия материи до размеров точки. В последующем предполагается неограниченное расширение из точки до предельных границ мироздания. Называя четырехмерное пространство просто геометрическим миром, Фридман подчеркивает: «Интерпретация эта совершенно условна и зависит от нашего произвола» [145]. Для полноты изложения автору следовало бы уточнить: если в одной точке собирается материя Вселенной, что происходит с материей остального пространства? Или оно остается пустым, когда время приходит к нулю? Не рассмотрен важный философский вопрос: что в дальнейшем препятствует материи находиться в сжатом

состоянии; чем вызван новый цикл расширения?

Позиция Фридмана близка к позиции высказанной М. Борном, который утверждал, что математическое понятие точки континуума не имеет непосредственного физического смысла [147]. Поведение нестационарного мира Фридман получил из анализа математических уравнений, в которых плотность материи рассчитывалась по массе заключенной в объеме Вселенной. Если «материальная точка», которая всеми принималась за основное понятие, потеряла свойство постоянства и неизменности, что для Фридмана является веществом? Какими он представляет свойства первоэлементов, из которых построен физический мир? По факту автор убеждает нас в том, что бесконечное количество несжимаемых и непроницаемых частиц материи Вселенной, при приближении времени к нулю, сконцентрировалось в одной точке. Фридман пытается представить нам не объемное тело, а нечто другое и далекое от понятия «материя», т. к. оно исчезло из пространства.

В работе [146] советский теоретик пришел к выводу, что при нулевой или отрицательной плотности вещества возможен стационарный мир с постоянной отрицательной кривизной пространства. Постоянная отрицательная кривизна мира была получена путем математического решения космологических уравнений Эйнштейна. После размышлений, Фридман пришел к выводу: пространства с положительной постоянной кривизной являются конечными. По мнению

ученого, этого критерия еще недостаточно, чтобы сделать вывод о конечности пространств с отрицательной постоянной кривизной. Фридман утверждает, что одних космологических уравнений Эйнштейна, без дополнительных предположений, будет недостаточно, чтобы сделать вывод о конечности нашего мира. Это подвигло Фридмана к новым исследованиям и выводам, которые не допускают положительной плотности и соответствуют мирам нулевой, или отрицательной, плотности вещества. В письме к Эйнштейну от 6 декабря 1922 г. Фридман выразил свое отношение к кривизне пространства: «Результат расчетов показал, что в этом случае может существовать как мир с постоянной (но уже отрицательной), так и мир с изменяющейся (во времени) кривизной» [147].

Нулевую плотность с трудом, как-то можно представить. Как прикажете воспринимать мнимую (отрицательную) плотность, которая не имеет отношения к нашему миру. При вычислении кривизны линии многие авторы берут только арифметическое значение (т. е. положительное), так как кривизна по определению не может быть отрицательной. Поверхности постоянной отрицательной кривизны итальянский геометр Е. Бельтрами назвал псевдо-сферические. Предыдущие миры, которые исследовал Фридман, подчинялись законам тяготения Ньютона. Каким законам должна следовать природа Вселенной, чтобы возникла отрицательная кривизна поверхности?

Одним из труднейших вопросов теории относительности, Фридман считал вопрос времени. Используя не очевидную зависимость материи от времени, автор построил теорию о разнообразных типах Вселенных. Упрощенно схема выглядит так: было время, когда Вселенная не существовала, затем возникла, перестала ею быть и вновь возникла. Понимая слабость своих постулатов, Фридман заранее предупреждает читателя, что не относит себя к философам и к изложению принципа относительности приступает с чисто математической точки зрения [145]. В математическом обосновании теории нуль на оси времени означал, что в данный момент Вселенная имеет размер материальной точки. Философский постулат Фридмана гласит: «Мир состоит из материи, потому что материя в пространстве и без времени физически немыслима». Время, у Фридмана, ортогонально пространству. При соответствующем выборе временной координаты гравитационные потенциалы обращаются в нуль. Построенная на этих двух принципах, гипотеза переменной вселенной противоречит философскому определению пространства, времени и материи. Фридман сомневался в гравитационных потенциалах ( $g_{ik}$ ) равных нулю, но ввел их в обращение. Он объясняет мотив: «... предположение не имеет, как мне кажется, в основе своей каких-либо физических или философских соображений и вводится исключительно в целях упрощения вычислений» [143].

Как образ нового типа Вселенной Фридман рассматривает

конечный мир, периодически возникающий и исчезающий. Ученый предполагает, что в момент времени  $t = 0$ , внутри точки радиусом  $R = 0$  будет сосредоточено вещество Вселенной плотностью  $\rho \rightarrow \infty$ . Изложенный Фридманом мир представляет собрание конечных вещей. Всякому конечному предшествует следующее конечное. Конечное существует во времени, т. е. было время, когда миры еще не существовали, и будет время, когда они прекратят существование и материальное пространство превратиться в точку. Математическая модель мира Фридмана не выходит в беспредельность. Она отражает мысль: мир имеет начало во времени и окончание во времени; есть не это время, а также это время и другое время. У него время снова и снова другое. Оперировать бесконечными интервалами времени  $(-\infty, +\infty; -\infty, 0; 0, +\infty)$  [146] у автора гипотезы нет прав. То, что у каждой Вселенной есть ограниченный интервал времени, с каким-то своим началом и окончанием, вообще-то, должно быть доказано. Когда пространство и материю Вселенной признают беспредельными, предполагают соответствие отношений. И время должно быть с ними одного порядка – бесконечным.

Проблема возникновения и уничтожения материи была исключительно важной для древнегреческих философов. Эпикур считал, что начала материи могут быть неделимые и телесной природы [133, с. 380]. Как «неделимые» они настолько крепкие, что выстоят в разложении благодаря природной своей плотности. И потому им разлагаться не с чего

и невозможно. В письме к Геродоту философ обосновывает нерушимость универсума: « ... прежде всего: ничто не возникает из несуществующего: (если бы это было так, то) все происходило бы из всего, нисколько не нуждаясь в семенах. И если бы исчезающее переходило в несуществующее, то все вещи были бы уже погибшими, так как не было бы того, во что они разрешались бы. Далее, вселенная всегда была такой, какова она теперь, и всегда будет такой, потому что нет ничего, во что она изменяется: ведь помимо вселенной нет ничего, что могло бы войти в нее и произвести изменение» [148].

Время и пространство не внешние и не случайны, отношения друг с другом взаимные и однородные, а вместе они составляют одно определение (пространство-время). Философский смысл отношений между двумя независимыми категориями (материя и время) заключается в координации, но не в подчинении. Любая соотносящаяся сторона и определяет другую и определяется ею. Координированные вещи относятся друг к другу как дополнения до целого, подчиненные – как действие и причина, или как причина и следствие. Соединение и разъединение в пространстве мира частей бесконечного требует бесконечного времени, а у Фридмана время ограничено. Вольно трактуя время, Фридман произвольно направляет его к нулю, после чего протекшее время стало невозможным воспринимать бесконечным. Бесконечное время появится только тогда, когда отбрасывается представ-

ление об абсолютном начале времени и его окончании. Поставив материю в подчиненное положение от времени, называя это условием «нестационарности» физического мира, ученый допустил грубую философскую ошибку. Во взаимные отношения между независимыми категориями чистого пространства и чистого времени Фридман внес причинность. Профессор сочинил теоретические миры, имеющие повторяющиеся начало и окончание. В гипотезе допущен и математический казус: у бесконечного неизвестно начало и нет конца.

Гегель сказал, что нельзя дать прямого ответа на вопрос, имеет ли мир начало во времени или он не имеет такого начала. Дать такой категорический ответ означает, что истинно либо одно, либо другое. Правильным он называет то, что сам вопрос «либо-либо», никуда не годится [149, с. 29]. В вопросе о вечности мира Гегель усматривал двойкий смысл: во-первых, это представление о времени, которое означает бесконечно долгое время; во-вторых, вечность мира означает, что природа представляется чем-то не сотворенным, вечным, самостоятельным, что она есть идея в ее инобытии. Вечность в отношении времени существует не до или после времени, ни до сотворения мира, ни после его гибели, а вечность есть абсолютное настоящее, есть «теперь» без «до» и «после». Мир, по мнению Гегеля, сотворен, творится теперь и будет вечно твориться; вечность выступает перед ним в форме сохранения мира. Невозможность начала мира

Гегель доказывает следующим образом: «Если бы мир или нечто имели начало, то он имел бы начало в ничто, но в ничто нет начала или, иначе говоря, ничто не есть начало, ведь начало заключает в себе некое бытие, а ничто не содержит никакого бытия. Ничто – это только ничто» [150, с.142]. Возникающее должно иметь причину для своего возникновения, в гипотезе Фридмана она не называется. Возникновение без причины совершенно невозможно, сказано философом Платоном в «Тимее».

Время и вечность у Платона – несоизмеримые категории. Время причастно к тому, что «было» и «будет», имеет начало и конец по отношению к возникновению и становлению. И то и другое – суть движения, «все это виды времени, подражающего вечности и бегущего по кругу согласно [законам] числа, в то время как вечность только есть» [135, 38a]. До возникновения Вселенной, говорит Платон, материя пребывала в нестройном и беспорядочном движении. Существовать она будет «в продолжение целокупного времени». Все то, что составлено из частей, может быть разрушено [135, 41b]. Мы понимаем философа так, что в предании предполагают наличие материи в пространстве, до возникновения Вселенной. Если материю признать преходящей, то в мире не останется ничего устойчивого и постоянного, что могло бы послужить возникновению феноменов в будущей Вселенной. Вариант инволюции, изложенный в «Тимее», не предусматривает сжатие материи универсума в точ-

ку. Когда цикл существования мироздания будет завершаться, материальные структуры начнут разрушаться. Излагать гипотезу, будто время существовало, перестало быть, а вся материя исчезла, собравшись в точке – надуманная модель изменений, которая не вытекает из каких-либо причин и логических построений. В рассуждениях А. Фридмана о переменном типе Вселенной не присутствует Разум, главный организатор всех движений в космосе. Прежде чем публиковать гипотезу, ученому следовало бы ответить на следующие вопросы:

- какими физическими свойствами должна обладать материя, чтобы все вещество Вселенной могло сжаться до размера точки;
- определить силы, которые удерживают материю в объеме математической точки;
- в чем причина нового акта расширения материи;
- каким образом поступательное движение материи преобразовалось в орбитальное движение.

Современным теоретикам следует объяснить, почему радиальная скорость галактик не снижается, а растет, по мере удаления от точки наблюдения. Самый трудный вопрос для любой гипотезы – это появление разума в пассивной материи.

Закон сохранения материи был экспериментально открыт М. Ломоносовым в 1756 г. и несколько позже А. Лавуазье.

В начале XX века Г. Ландольт проверил его с большой точностью. Он поместил вещество в запаянных сосудах, и точно взвесил его до и после реакции, и показал, что вес остался неизменным с точностью не меньше чем до десятого знака. Источником, поставляющим сырье для строительства мироздания, служит материя, заключенная в объеме вселенной (в РВ ее часто называют дойной коровой). В недрах космоса крупные объемы вещества постепенно разрушаются. Измельченные до предела, они поступают в мироздание. Большинство советских (российских) ученых считает, что современная космология началась с работ А. А. Фридмана. Зельдович Я. Б. отметил [151], что из теории Фридмана неизбежен вывод о том, что был момент, когда плотность была бесконечной, данный момент удобно выбрать за начало отсчета времени. «Фундаментальный» вывод не зависел от того, по какому закону нарастало давление большой плотности. Высокую оценку работам ученого дал П. Л. Капица. Он пишет, что Фридман «на кончике пера» открыл поразительное явление космического масштаба и «сделал одно из самых значительных теоретических открытий в астрономии – он предсказал расширение Вселенной» [152]. Академик сравнивает гипотезу Фридмана с теоретическим предсказанием Дирака, который не верил в реальное существование позитрона, но «оказался пророком». Аристотель утверждал, что математические предметы не обладают отдельным существованием. Если бы они ими обладали, то «их свой-

ства не были бы присущи телам» [153, 1090a]. Ученые должны не только удивлять коллег экстравагантными теориями, но и уметь наполнять математические абстракции разумным содержанием. Обе личности, если и схожи, то в той части, что показывают одинаковую философскую «близорукость». Фридман рассматривал поверхность сферы (где располагались галактики), которая расширялась до определенного значения, а затем беспричинно сжималась до размера точки. Причину недостатков гипотезы развития пульсирующей Вселенной, созданной А. Фридманом, связываем с низким качеством философской мысли, вложенной в идею.

Процесс уменьшения объема организованной материи в мироздании, ученый объясняет разворотом «стрелы времени» вспять. Фридман ошибается в предложенной концепции времени. Время в философии – необратимое течение, внутри которого происходят все существующие в бытии процессы, являющиеся фактами. Они протекают в одном направлении. То, что свершилось – расположено в прошлом; то, что происходит каждый миг – настоящее; не произошедшие события находится в будущем. Материя и время в мироздании существуют как равные категории. В реальности есть одно чистое пространство, заполненное материей, есть одно чистое время, и ни каким образом какое-либо из этих «одно» в самом себе не приобретает характер второго. О длительности пребывания материи в нулевой точке Фридман не высказывает предположений. Без внима-

ния остались следующие труднейшие вопросы космологии: что произойдет с материей, окружающей Вселенную, после ее «схлопывания»; каким путем последующие расширение Вселенной приведет к аналогу современного мира; как создаются электрические и электромагнитные феномены. В гипотезе не хватает детальной проработки процессов, происходящих с материей. Неизвестно поведение сжатой массы в начале отсчета нового времени, т. е. в момент выхода Вселенной из нулевой временной точки. Как автор теории предполагает раздвигать материю вокруг свернутой в точку Вселенной, остается за скобками теории. Вероятно, Фридман предполагает, что за границами мироздания царит пустота. Он, не думает, что при возвращении времени в точку нуля, место исчезнувший Вселенной будет заполнено оставшейся в пространстве материей. Изложенный теоретиком мир заставляет читателя руководствоваться собственным воображением, додумывать образы и формы материи, меняющиеся с течением времени. Фридман вообще не касается последовательности рождения мира из точки космологической сингулярности, и механизма, создающего прочные формы.

Даже положительное решение перечисленных выше вопросов будет недостаточно, чтобы признать гипотезу Фридмана научной. Ученый не высказал ни одной мысли о существовании направляющей силы Вселенной. Он не предусматривает в ней место для Ума, присутствующего в мироздании. Само по себе ни движение, ни вещество не способно создать

сложные структуры в космосе. Допустим, что повторно появились живые существа, планеты, звезды и галактики. Из-за отсутствия в пространстве Разума, необязательной будет причинность и строгая историческая последовательность событий. Материя Вселенной, в таком случае, ничем не будет отличаться от материи охваченной хаосом за ее пределами.

Ученый-новатор, выдвигает научную теорию, ориентируясь на известную ему систему знаний. Важная часть истины остается за тем пределом, который еще не достигла наука. Автор гипотезы не знает, почему и как Вселенная должна сжаться в точку, но явление положено в основу модели. Работы Фридмана испытывают большой дефицит в философском содержании идей. Они сильно уступают взглядам древних мыслителей. По объективным причинам, целостное восприятие мира не достижимо для персон, мало сведущих в философии. Если придерживаться исторической правды, то Гераклит и Эмпедокл значительно раньше заявляли, что мир периодически возникает и гибнет, но они категорически отрицали исчезновение материи из пространства. Вероятность построения удовлетворительной космологической гипотезы безмерно мала, без адекватного представления законов, управляющими природой. На этом месте можно было бы поставить точку, но некоторые «умные» головы выдают взгляды Фридмана за предтечу гипотезы о «Большом взрыве». В идее Фридмана отсутствует рациональное зерно, его космологические построения не достаточно аргументи-

рованы. Полагать, что в пространстве, наполненном материей, возникнет Вселенная, которая из точки расширяется миллиарды лет – это антинаучная утопия.

В устойчивых, повторяющихся отношениях между явлениями ученые ищут зависимости, изобретают теории и находят метод дающий решение задач, попадающих в сферу действия закона. Гипотеза считается научной, если она основана на предположениях, соответствующих физической реальности. Исследование варианта сжатия (уменьшения) радиуса физического мира в точку и развертывание мироздания из «ничего», не имеет научной, философской и теоретической перспективы. Фридман сформулировал теорию о возникающем и исчезающем мире, не решив фундаментального теоретического вопроса: почему в современной эпохе не наблюдается замедление расширения мироздания; как в инертную материю вдохнуть разумную жизнь.

Нельзя сказать, что в исследовании Фридмана все ложно. Во Вселенной постоянно протекают количественные и качественные изменения. Процессы в материи протекают от простых построений к более сложным построениям. Затем развитие достигает апогея и постепенно происходит общая деградация созданных структур. В мире, как в любом циклическом процессе, имеет место возникновение и разрушение форм, периоды роста и упадка. Накопленный исторический опыт показывает, что эволюционный цикл развития в природе, когда-то завершается. Поскольку размер Вселенной огра-

ничен (конечный), то обязательно наступит тот момент, когда материальный ресурс, поступающий на строительство, исчерпается и закончится. Материальная система будет разлагаться на составные элементы. Но это всего лишь домысливание, т. к. полная истина не достижима в короткой жизни познающего.

В представленных историей системах мира мы видим общий недостаток – они не отвечают принципу наименьшего действия. Теоретики принимают массу Вселенной фиксированной величиной. Системы мира и закономерности, направленные на их доказательство, отталкиваются от движения крупных материальных объектов. Ученые (из-за неудобства вопроса) не открывают обществу опорных точек космических тел и забывают объяснить, что движет и перемещает огромные массы материи в объеме Вселенной. Авторы гипотез и теорий не смущает: ускоренное расширение мироздания на протяжении миллиардов лет в среде, обладающей трением, т. к. никто не отрицает ограниченной скорости космических частиц; неравномерная орбитальная скорость космических тел в наполненном материей пространстве (не пустота же создала звезды и планеты). Если следовать принципу относительности, то легче вращаться световому излучению в электромагнитном поле, нежели материальному телу в наполненном пространстве.

## 10. Рассуждения древнегреческих философов о материи

В естествознании главным остается вопрос о конструкции материального образования – от элементарных частиц до атомов. Первые материалистические учения в древнегреческой философии возникли на рубеже 7—6 века до н. э. в Милете. Здесь последовательно жили три мыслителя: Фалес, Анаксимандр и Анаксимен. По словам Диогена, Аниксимен Милетский, ученик Аниксимандра, пользовался «простым и безыскусственным» ионийским языком. Учителем Анаксимандра был Фалес. Диоген Лаэртский называет его «первым философом» и одним из семи мудрецов, не имевшим учителей [133, с. 62]. Преемником Фалеса был Анаксимандр, за ним следовал Анаксимен, затем – Анаксагор, затем – Архелай, затем – Сократ, который ввел этику. За Сократом – сократики, и среди них Платон, основатель Старшей академии. По свидетельству Феофраста, учеником Платона был Аристотель, а учеником Аристотеля – Феофраст [133, с. 58]. В «Федоне» Платон говорит, что «эйдосы суть причины и бытия и возникновения вещей» [154, 991b]. К идеям Платона Аристотель относился скептически. Пребывание философа в Академии и причисление к числу учеников Платона выглядит избыточно оптимистичным.

Аристотель неуважительно относился к философии учителя. Он считал, если и существуют эйдосы, то вещи, им причастные, все же не возникли бы, потому что они не привели бы их в движение.

Согласно мнению Диогена Лаэртского, древнегреческая философия имела два начала: одно – от Анаксимандра, а другое – от Пифагора, наставником которого был Ферекид. Первая философия называется ионийской, вторая называется италийской, потому что Пифагор занимался ею главным образом в Италии. Сведения об Анаксимандре черпают главным образом из произведений более поздних греческих и римских ученых и писателей. Вот как характеризуют философа. Анаксимандр Милетский, сын Праксиада. Он учил, что первоначалом и основой является беспредельное (*apeiron*), и не определял его ни как воздух, ни как воду, ни как что-либо иное [133, с. 94]. «Апейрон» Анаксимандра ранними философами трактуется как «абсолютное». Согласно этому учению: части изменяются, целое же остается неизменным; первоначалом являются воздух и беспредельное; светила движутся не над землей, а вокруг Земли. Наша планета покоится посередине, занимая место средоточия, и она шарообразна. Солнце величиною не менее Земли и представляет собою чистейший огонь. Луна заимствует свет от Солнца.

По мнению А. Маковельского [136], «апейрон» есть тело, обладающее бесконечным протяжением; оно «объем-

лет» (в телесном смысле) все вещи, окружает их со всех сторон и заключает в себе. Основное его свойство – количественная беспредельность, бесконечность по объему и по массе вещества. В его недрах соблюдается равновесие противоположностей. Апейрон не изменен («не старится»), не возник, не погибает, неограничен по времени существования. Апейрон есть нечто большее, чем первоначество, из которого все возникло, так как оно является неизменным пребывающим началом, которое все объемлет и всем правит [136, с. 82]. Маковельский понимает «апейрон» Анаксимандра как неисчерпаемость творческой силы, созидающей миры. По представлениям советского философа, «первоначало» есть качественно неопределенная, не дифференцированная первичная материя. Если следовать его рассуждениям, то «беспредельное» едино, оно есть материя, но не мертвое вещество, а живое. Одушевленное тело – источник бытия и жизни вселенной, остается материальным космическим бытием. Ученый повторяет свойства беспредельного, которые описали ранее древние философы. От себя он добавляет, что оно есть живое тело. Высказывает ничем не аргументированный фундаментальный атрибут вселенной. Также не ясно, что он подразумевает под терминами «живое» и «одушевленное» тело, если у него форма.

Анаксагор из Клазомен первым назвал Ум действующим началом: «Все, что имеется, было совокупно, затем пришел Ум и установил в нем распорядок». Первоначало движения

есть Ум [133, с. 95]. Слова Анаксагора, что все вещи находились вместе и пребывали в покое в течение бесконечного времени, а Разум придал им движение и разделил их, упоминает Аристотель [155, 250b]. Феофраст в «Истории физики» приводит фрагмент из учения Анаксагора [136, с. 101]: «... он, можно было бы подумать, считает материальные причины бесконечными (по числу), как сказано выше, а причину движения и рождения – единой. Но если принять, что смесь всех вещей есть единая природа, неопределенная по виду и по величине, – а это, по-видимому, он и хочет сказать, – то придется приписать ему два начала: природу беспредельного и ум, и таким образом, окажется, что он материальные стихии представляет совершенно так, как и Анаксимандр». Анаксагор утверждал, что первоначала материи – подобные частицы, или гомеомерии. Все представляет собой связь подобных маленьких телец.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.