

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

В.А.Ацюковский

**ФИЛОСОФИЯ
И
МЕТОДОЛОГИЯ
СОВРЕМЕННОГО
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

(Цикл лекций)

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

В.А.Ацюковский

ФИЛОСОФИЯ
И
МЕТОДОЛОГИЯ
СОВРЕМЕННОГО
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

(Цикл лекций)

г. Москва
2005 г.

УДК 530.12

Ацюковский В.А. Философия и методология современного естествознания. М.: «Петит» 2005.- 139 с.

В книге рассмотрены некоторые основные положения философии и методологии современного естествознания, показана ведущая роль физики и проанализировано философское положение в ведущих областях естествознания – теоретической, атомной и ядерной физике, электродинамике и космологии. Показана роль естествознания в общественном производстве и рассмотрен ряд философских положений применительно к современному состоянию и развитию естествознания.

Рекомендуется в качестве учебного пособия для студентов, изучающих философию науки.

Для всех, интересующихся современным состоянием естествознания и путях его дальнейшего развития.

ISBN 5-85101-072-X

© Автор, 2005 г.

Научное издание

Ацюковский Владимир Акимович

доктор технических наук, профессор ГУУ
академик Российской академии естественных наук,
чл.-корр. Российской академии электротехнических наук

В.А.Ацюковский

**Философия и методология
современного естествознания.**

Книга В.А.Ацюковского – доктора технических наук, профессора, академика РАЕН и чл.-корр. РАЭН посвящена философскому анализу методологии современного естествознания.

В книге показано, что основы методологии современного естествознания глубоко идеалистичны, и этим обусловлено его кризисное состояние. Выход из тупика, в котором находится естествознание и, в первую очередь, его основа – теоретическая физика, заключается в восстановлении в физике, а через нее и во всем естествознании материалистической методологии.

В.А.Ацюковский известен читателю по опубликованным книгам и монографиям – «Общая эфиродинамика. Моделирование структур вещества и полей на основе представлений о газоподобном эфире» (М.: Энергоатомиздат, 1990; М.: Энергоатомиздат, 2003), Материализм и релятивизм (М.: Энергоатомиздат, 1992; М.: «Инженер», 1993), «Логические и экспериментальные основы теории относительности» (М.: МПИ, 1993; Жуковский: «Петит», 1996) и ряду других. Им также написан и издан ряд книг и брошюр в области системотехнике, физике и социоло **Содержание**

Стр.

Лекция 1. Философия естествознания и физика.....5

1.1. Философия естествознания и значение воинствующего материализма сегодня.....	5
1.2. Физика как основа естествознания.....	9
1.3. Классическая физика и ее метафизические ограничения...	12
1.4. Структура современной теоретической физики.....	18
<i>Выводы</i>	24
Литература.....	27
<i>Лекция 2. Положение в некоторых областях естествознания</i>	
.....	28
2.1. К положению в теоретической физике.....	28
2.2. К положению в атомной и ядерной физике.....	35
2.3. К положению в электродинамике.....	38
2.4. К положению в космологии.....	42
Выводы.....	47
Литература.....	50

Лекция 3. Общественное

производство и естествознание.....

.....

.....53

3.1. Естествознание в общественном производстве.....	53
3.2. Что такое наука и лженаука?.....	59
3.3. Цели естествознания и принцип познаваемости природы..	62
3.4. Борьба концепций в естествознании.....	67
<i>Выводы</i>	71
Литература.....	73

Лекция 4. Некоторые положения материалистической философии науки.....74

4.1. Материализм и идеализм в естествознании.....	74
4.2. Гипотезы, теории и законы в естествознания.....	79
4.3. Метафизика и диалектика. Относительность истины.....	83
4.4. Факты и их трактовка.....	87
4.5. Причинность и случайность в естествознании.....	90
<i>Выводы</i>	92
Литература.....	95

Лекция 5. Некоторые положения материалистической философии науки (продолжение).....	96
5.1. Содержание и форма, формализм и позитивизм.....	96
5.2. Феноменология и динамика.....	100
5.3. Физическое моделирование и математическое описание.....	109
Выводы.....	115
Литература.....	117
Лекция 6. Материалистическая методология – будущее науки.....	118
6.1. Материя, пространство и время как всеобщие физические инварианты.....	118
6.2. Размерность физических величин как отражение их физической сущности.....	121
6.3. Физические революции как основные вехи развития естествознания.....	127
6.4. Эфиродинамика – физическая основа будущего естествознания.....	133
Выводы.....	136
Литература.....	138

Заключение. Материалистическая методология – основа развития естествознания	139
--	------------

Лекция 1. Философия естествознания и физика

1.1. Введение. Философия естествознания и значение воинствующего материализма сегодня

Понятие «*философия*» означает любовь к мудрости, любознательность. Это учение об общих принципах бытия и познания, об отношениях человека и мира, о всеобщих законах развития природы, общества и мышления. Философия направлена на выработку обобщенной системы взглядов на мир и на место в нем человека. Она оказывает активное воздействие на общественное бытие и способствует формированию новых идеалов и культурных ценностей.

На основе философии вырабатывается *парадигма* или *картина мира* – система взглядов на устройство мира. В зависимости от того, что берется за исходную основу, философия может быть идеалистической или материалистической.

Идеалистическая философия считает возможным придумывать мир, конструировать его модель на основе нескольких исходных достаточно абстрактных положений. Такие положения в официальной науке носят название «постулатов», в теологических учениях – «высшее начало», «сверхъестественные силы», «Бог» и т.п. Критерием истинности в таких учениях выступают субъективные критерии «простоты», «красоты» теории и т.п. Совпадение какого-либо частного практического результата с частным же предсказанием, выведенным на основе такой теории, преподносится как абсолютная истинность всей теории, при этом все, что на самом деле не соответствует теории, отбрасывается, как «не признанное». В этом плане примером

является Теория относительности А.Эйнштейна и в определенной степени квантовая механика.

Материалистическая философия исходит из объективности существования реального мира, независимости его существования от нашего восприятия. Из полученных опытным путем данных делается вывод о причинах явлений. Это тоже модель, но эта модель будет изменяться и уточняться по мере накопления новых опытных данных. Критерием истинности здесь выступает соответствие выводов реальному миру. При этом теория не имеет права противоречить ни одному опытному факту. Если все же такое несоответствие возникает, то изменяется теория.

По своим функциям *материалистическая философия есть последовательное научное философское мировоззрение*, она вырабатывает средства мировоззренческой ориентации человека, теоретические основы практических действий и общеметодологических принципов исследования в области частных наук. *Философия науки* есть материалистическое мировоззрение,

система взглядов на устройство мира, на цели и методы науки, направленные в конечном итоге на обобщение известных и получение новых практических результатов.

На основе материалистической философии формируется **материалистическая методология познания объективного мира** – учение об его структуре, логической организации, методах и средствах деятельности исследователей. Однако представляется, что на основе познания объективного мира должна формироваться и **методология практической деятельности людей**, связанная с обеспечением жизнедеятельности (общественного производства предметов потребления) и безопасности существования человечества.

К сожалению, современная философия не всегда последовательно выполняет свои функции. В области общей методологии познания современная философия абстрагируется от борьбы за установление объективной истины. Это касается общественных наук, которые следуют за поворотами общественного бытия и

пытаются оправдать их, но это же касается и естественнонаучных направлений, когда философы объявляют материалистическими направления, являющиеся на самом деле махрово идеалистическими. Это относится и к теоретической физике, в которой с начала XX столетия прижился постулативный метод, т.е. выдвижение некоторых вольных положений, под которые затем начинают сортироваться реальные факты. И это, тем более, относится к области прикладной философской методологии, на которую до настоящего времени обращается внимания совершенно недостаточно.

Отсутствие общей методологии становится особенно нетерпимым сегодня, когда многочисленные экспериментальные результаты явно не укладываются в созданную несколькими поколениями физиков-теоретиков картину мира. Эту общую методологию обязаны создавать философы, но они этого не делают, все больше отрываясь от реальной жизни и погружаясь в абстракцию. Не удивительно, что к философии у большинства

прикладников выработалось отношение, как к чему-то совершенно не нужному, не имеющему к реальной жизни никакого отношения.

В статье «О значении воинствующего материализма», вышедшей в 1922 г. [1] в связи с учреждением журнала «Под знаменем марксизма» (ныне «Вопросы философии») В.И.Ленин обращал внимание на значение материалистической философии для естествознания. «Надо помнить, – указывает В.И.Ленин, – что именно из крутой ломки, которую переживает современное естествознание, рождаются сплошь да рядом реакционные школы и школки, направления и направленьица». Ленин справедливо обращал внимание на связь естествознания с общественными науками и поэтому придавал материалистической идеологии естествознания особое значение.

В свое время в работе «Материализм и эмпириокритицизм» (1909) [2] В.И.Ленин предупреждал о том, что может произойти, если естествознание пойдет эмпириокритическим путем (т.е.

путем не признания опытных фактов). К большому сожалению, все ленинские предсказания по отношению к современным «модным» теориям естествознания оправдались, и именно благодаря этому современное естествознание находится в тупике. Признаками этого тупика являются:

– невозможность в рамках сегодняшних теорий разобраться в существе явлений – в электричестве и магнетизме, в гравитации, в ядерной энергии и во многом другом;

– физики предпочитают не обобщать явления природы, а их постулировать, тем самым сознание (идея, постулат) идет впереди материи (природы, фактов);

– математика, т.е. способ описания, навязывает физике, т. е. природе свои весьма поверхностные модели и законы; все процессы, по ее мнению, носят вероятностный характер, а внутреннего механизма у них нет;

– в теоретической физике обосновываются понятия, которые непосредственно противоречат диалектическому материализму,

например, теория «Большого взрыва», т.е. «начала создания Вселенной», правда, при этом заявляется, что сам диалектический материализм устарел...

Идеалистическая философия родила идеалистическую методологию, следствием чего и явился тупик в физике и далее – в естествознании...

В чем же выход из такого положения? Выход в том, чтобы вернуться на материалистический путь развития науки, учесть опыт развития естествознания XIX столетия, понять, что «электрон так же неисчерпаем, как и атом» (Ленин), и это открывает перед наукой принципиально новые богатейшие возможности.

Сегодня перед естествознанием необходимо поставить четыре задачи:

- 1) возрождение материалистической философии и создание на ее основе материалистической методологии естествознания;

2) ревизию всего достигнутого естествознанием, включая критический пересмотр так называемых «хорошо проверенных» законов природы и опытных данных;

3) выявление внутренних механизмов основных физических явлений;

4) определение новых направлений исследований.

Решение этих задач позволит по-иному подойти к развитию общественного производства на основе новых технологий.

1.2. Физика как основа естествознания

В развитии естествознания физика всегда играла основополагающую роль. Это связано с тем, что, во-первых, все области естествознания опираются на общие физические законы природы, а во-вторых, все явления природы имеют внутренние механизмы, познать которые можно, только понимая их физическую сущность.

Само слово «физика» происходит от греческого «physis» - «природа» [3, 4]. Именно так называлось одно из сочинений древнегреческого философа и ученого Аристотеля (384-322 до н. э.), ученика Платона. Аристотель писал: «Наука о природе

изучает преимущественно тела и величины, их свойства и виды движения, а, кроме того, *начала такого рода бытия*».

Вследствие общности и широты своих законов физика всегда оказывала воздействие на развитие философии и через нее – на развитие всех естественных наук, включая их теоретические основы, методологию, направления исследований, инструментацию, обработку и интерпретацию результатов.

В своей основе физика – экспериментальная наука: ее законы базируются на фактах, установленных опытным путем. Эти законы представляют собой количественные соотношения и формулируются на математическом языке. Различают **экспериментальную** физику – опыты, проводимые для обнаружения новых фактов и для проверки известных физических законов, и **теоретическую** физику, цель которой состоит в формулировке законов природы и в объяснении конкретных явлений на основе этих законов, а также в предсказании новых явлений. При изучении любого явления **опыт** и **теория** в равной мере необходимы и взаимосвязаны.

Физические методы использовались в древности в первую очередь применительно к астрономии и были связаны с необходимостью определения времени и ориентации во время путешествий. Изобретение компаса существенно упростило проблемы навигации при мореплавании.

Изобретение микроскопа нидерландским мастером Э.Янсенем (1590) и зрительной трубы Г.Галилеем (1609-1610) привело к быстрому росту прикладных исследований в разных областях. Становление механики в XVI-XVII вв. привело к широкому использованию хронометрических методов для исследования скорости протекания различных процессов, а становление теплотехники – к использованию термометрических методов для исследования свойств различных материалов и физических тел.

Развитие электротехники в XIX в. привело к созданию широкой гаммы измерительной техники. Но еще в начале XX в. такие эпохальные открытия, как открытие Э.Резерфордом

атомного ядра, можно было делать с помощью сравнительно простой аппаратуры.

В дальнейшем эксперимент стал очень быстро усложняться. Неизмеримо выросла роль измерительной и вычислительной техники. Современные экспериментальные исследования в области атомного ядра и элементарных частиц вещества, радиоастрономии, квантовой электроники и физики твердого тела потребовали изменения подходов и масштабов использования физических методов исследований.

Сегодня физика составляет фундамент главнейших направлений техники и практически всех видов технологий. Электротехника и энергетика, радиотехника и электроника, вычислительная техника, светотехника, строительная техника, гидротехника, значительная часть военной техники выросли на основе физики. Физические методы исследований играют решающую роль во всех естественных науках – в химии, биологии, физиологии, медицине, а также в науках о Земле, космологии, астрономии. То же касается и многих других наук.

Таким образом, от физики зависит многое, и это накладывает на саму физику и на ученых, работающих в области физики, особую ответственность, поскольку их взгляды на реальность и их достижения самым непосредственным образом сказываются на развитии всех областей естествознания. И поэтому особую роль в естествознании имеет *теоретическая физика*.

Зарождение теоретической физики произошло в древние времена в виде *натурфилософии*, т. е. *философии природы*, представляющей собой умозрительное истолкование природных явлений.

После длительного периода средневековья, когда все объяснялось божественным промыслом, интерес к природе как объекту познания и к ее теоретическому осмыслению вновь возник в эпоху Возрождения. Естествознание в целом и его основа – физика оказались тесно связанными с философией и уже в XVI в. вошли в противоречие с религиозными установками.

Начиная с XVIII в., религия, по сути, прекратила свое вмешательство в науку, но с этого момента в самой науке началась борьба научных школ за утверждение своих теорий. В основе самых различных теорий в разных областях естествознания лежат установки теоретической физики, основные положения которой определяют теоретические основы всех конкретных наук о природе. Поэтому ответственность физиков-теоретиков перед наукой особенно велика, ибо их мировоззренческие ошибки могут иметь далеко идущие последствия для всего естествознания.

Историю развития самой физики можно разделить на два неравных периода. К первому периоду можно отнести период становления и развития так называемой классической физики, этот период охватывает всю историю развития физики от древних времен до начала 20-го столетия. В течение этого периода исследователи находили закономерности природы, предполагая наличие в их основе внутренних движений материи.

Второй период – это период от начала 20-го столетия до настоящего времени. В этот период произошел отказ от традиций классической физики в связи с тем, что классическая физика оказалась не в состоянии преодолеть разрыв между накопленными опытными данными и созданными тогда теориями.

В настоящее время вновь обостряется борьба концепций в области теоретической физики. Это связано с общим кризисом физики, фактически переставшей играть руководящую роль при проведении прикладных исследований. Но прикладные проблемы естествознания стучатся в дверь, и это в очередной раз требует ревизии основ физической теории.

1.3. Классическая физика и ее метафизические ограничения

Для того чтобы понять, что же именно произошло тогда с классической физикой, нужно рассмотреть ее принципы, ее философские основы [3, 4].

Как известно, в основе так называемой классической физики лежит механика, а в ее основе лежат законы Исаака Ньютона. Однако следует заметить, что некоторые законы механики были выведены до Ньютона. Законы движения планет, выведенные Кеплером на основании обработки громадного материала наблюдений Тихо Браге за поведением планет, заставили Ньютона искать общий математический закон, из которого следовали бы законы Кеплера. В результате родился так называемый Закон всемирного тяготения Ньютона, гласящий, что сила взаимодействия масс пропорциональна произведению этих масс и обратно пропорциональна квадрату расстояния между их центрами. Однако ни Кеплер, ни Ньютон не сформулировали *физических причин* такого поведения небесных тел, причем Ньютон в обоснование этого бросил фразу, что гипотез он не измышляет.

Некоторые законы механики были сформулированы еще в древнем мире. Так, первый закон Архимеда о том, что на погруженное в жидкость тело действует выталкивающая сила, равная весу жидкости, вытесненной телом, является чисто механическим законом, так же как и правило рычага. Оба эти закона были сформулированы в III веке до н. э.

Необходимо заметить, что вообще все законы гидростатики и гидромеханики – это законы механики, распространенные на сплошные среды. Это, в частности, законы Бернулли о ламинарных течениях, законы Гельмгольца о вихрях, законы термодинамики и даже законы электродинамики, поскольку в их основе лежат чисто механические представления о поведении вихрей эфира, каковыми считали в XIX веке электрические и магнитные поля.

Следует обратить внимание также на то, что, сводя состояние системы материальных тел к состоянию тел ее составляющих, т. е. ее частей, ньютоновская механика тем самым объясняла

поведение системы как результат поведения ее частей, в том числе и их взаимодействия между собой. Иначе говоря, сложное – поведение системы в механике сводится к совокупности простых составляющих – поведению ее частей и их взаимодействию, при этом поведение каждой такой части является исходным, заданным.

На основе ньютоновской механики возникла механика сплошных сред, в которой газы, жидкости и твердые тела рассматриваются как непрерывные однородные физические среды. Здесь вместо координат и импульсов отдельных частиц применены иные понятия – плотность, давление, скорости перемещения масс и приложенные к ним внешние силы, все они являются функциями координат и времени. Механика сплошных сред полностью использовала понятия ньютоновской механики, однако уточнила их применительно к поставленной цели – описанию движения сплошных сред. Поэтому здесь и появились плотность, т.е. масса, отнесенная к объему, давление, т.е. сила, отнесенная к площади и т.п.

Однородность сплошной среды и отсутствие в ней потерь энергии на внутреннее трение означают идеальность такой среды, движение такой среды описывается уравнением Эйлера. Но когда выяснилось, что для большого числа задач пренебрегать сжимаемостью среды нельзя, так же как и вязкостью, то усложнилась физическая модель среды и соответственно уравнения, ее описывающие. Появились уравнения неразрывности, а в уравнениях движения (уравнениях Навье-Стокса) добавились соответствующие члены, учитывающие вязкость. Однако все это касается ламинарных течений среды.

Еще в конце XVIII в. было обращено внимание на то, что сопротивление движению тел в жидкости нельзя объяснить без использования представлений о возникающих за кормой движущихся тел вихрях. Работы Гельмгольца и некоторых других исследователей были посвящены вихревым движениям жидкостями, что в дальнейшем получило развитие фактически лишь как вихревая статика.

Физика сплошных сред и сегодня избегает рассмотрения задач, связанных с нестационарными течениями жидкостей и газов, а в случаях, когда не стационарностью пренебречь невозможно, задача представляется как квазистационарная, т. е. в пределах допустимых погрешностей условия задачи представляются как стационарные. Однако сейчас все более очевиден недостаток подобного подхода, в результате которого некоторые важнейшие задачи остались нерешенными по сей день. Такими задачами являются, в частности, задачи, связанные с возникновением и формированием газовых вихрей и с их энергетикой. Даже структура этих образований и движение газа в их окрестностях фактически не описаны. Невьясненными остались вопросы, относящиеся к нестационарным процессам, происходящим в реальных газах, а также многое другое.

Нечто аналогичное происходило и в термодинамике – динамической теории тепла. Все содержание термодинамики, включая термодинамику неравновесных процессов, является, в основном, следствием закона сохранения энергии и закона повышения энтропии; из последнего следует необратимость макроскопических процессов. Это обстоятельство привело к многочисленным сомнениям, поскольку из закона повышения энтропии с необходимостью вытекает так называемая Тепловая смерть Вселенной, в которой все процессы остановятся из-за всеобщего теплового равновесия. Но исследователи не пошли на рассмотрение форм движения материи, в которых этот закон не соблюдается, проявив тем самым свою ограниченность и ограниченность применяемых ими методов.

Приложение теории механики сплошных сред к явлениям электромагнетизма позволило Максвеллу создать электродинамику, опирающуюся на многочисленные исследования предшественников как в области собственно электромагнетизма, так и в области механики. Электродинамика Максвелла имеет чисто механическое происхождение, все ее положения строго выведены из соотношений механики сплошных сред. Но электродинамика тоже не избежала

метафизичности. Уравнения Максвелла опираются на представления об эфире как о сплошной несжимаемой и невязкой, т. е. идеальной жидкости. В них не предусмотрено ни образование, ни исчезновение вихрей. Они вообще исходно рассматривают процессы преобразования уже созданных вихрей в плоскости, а не в объеме. В результате, несмотря на широкое подтверждение положений электродинамики на практике, в самой теории существует множество неувязок и даже недоразумений. Фактически теория электромагнетизма после Максвелла не получила никакого развития, ее положения были догматизированы со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Тем не менее, достижения классической науки вообще и физики, в частности, значительны.

Созданные до начала XX в. фундаментальные основы физики – классическая механика, механика сплошных сред, термодинамика, статистическая физика и электродинамика имеют некоторые общие черты, а именно:

- все они обладают преемственностью. Механика сплошных сред имела в своей основе классическую механику; термодинамика, статистическая физика и электродинамика имели в своей основе механику сплошных сред;

- все они предполагают в основе процессов наличие других процессов, происходящих с частями систем – материальных точек, считающихся элементарными;

- все они ограничены, но считают возможным дальнейшее совершенствование моделей, наращивание членов в уравнениях, последовательное наращивание числа учитываемых факторов; эти теории были открыты для наращивания и совершенствования;

- все они подразумевают евклидовость пространства, равномерность и однонаправленность течения времени, несоздаваемость и неуничтожимость материи и основной формы ее существования – движения, наличие причинно-следственных взаимодействий между телами;

– все перечисленные теории являются результатом выводов из опытных данных, накопленных естествознанием.

Однако в то же время все они не имели в виду изучение внутренней структуры материи. Однажды выведенные положения считались незыблемыми. Поэтому велико было потрясение физиков, когда оказалось, что многие «хорошо известные» и даже считающиеся «классическими» положения физики оказались нарушенными, а многие новые открытия – радиоактивность, рентгеновское излучение, спектральные характеристики излучений и т. п. – необъяснимыми с позиций этой физики. В этом проявилась метафизичность классической физики, ее ограниченность. Исследователи не сумели выйти за круг привычных представлений и вместо углубления в строение материи предпочли уйти в феноменологию – внешнее описание явлений и в абстракцию математики. «Материя исчезла, – писал В.И. Ленин в своей известной работе «Материализм и эмпириокритицизм» (1909), – остались одни уравнения» [2, с. 275]. Все это явилось причиной кризиса физики в конце XIX – начале XX вв.

Нужно заметить, что многие положения классической физики, будучи многократно подтвержденными опытом, были введены в ранг закона. Так произошло, например, с известным Законом всемирного тяготения Ньютона. Впоследствии это привело к известному гравитационному космологическому парадоксу, открытому немецкими учеными Карлом Нейманом и Хуго Зелигером: оказалось, что при таком «законе» в каждой точке пространства существует бесконечно большой гравитационный потенциал, и существование такой Вселенной невозможно...

Нечто подобное произошло со Вторым законом термодинамики, в соответствии с которым теплота не может самопроизвольно перейти от тела с меньшей температурой к телу с большей температурой. Это положение, повсеместно подтвержденное практикой, вызвало в свое время большой переполох среди естествоиспытателей, так как оно приводит к выводу о неизбежности тепловой смерти Вселенной: однажды

все температуры выровняются, и все процессы во Вселенной останутся. Было понятно, что существуют какие-то процессы, препятствующие этому. Но поиски этих процессов были предприняты на том же уровне явлений, что и сам этот процесс. Попытки выйти за пределы этого круга, например, П.К.Ощепковым [7], который предложил рассматривать процесс с позиций концентрации и рассеивания энергии на примере обычного холодильника, наталкивались на обструкцию. Но именно на этом пути и было, наконец, найдено решение этой проблемы: при образовании газовых вихрей процесс идет в направлении концентрации, а не рассеивания энергии, и на уровне эфиродинамики и космогонии парадокс разрешается достаточно просто.

То же самое происходит в настоящее время и с электродинамикой. На самом деле, никакие уравнения не могут охватить ни один процесс полностью. Уравнения Максвелла, являющиеся теоретическим фундаментом современной электродинамики, не являются полными и в принципе не могут отражать все особенности электромагнитных явлений.

Можно констатировать, что классическая физика – это и в самом деле физика, так как она рассматривает сущность физических явлений и следствия, вытекающие из этого, но она метафизична, т. е. не имеет философской основы для своего развития, что и привело ее к своего рода методологическому отрицанию и предпочтению других, совсем не физических методов. Именно метафизике мы обязаны тем, что на место физики в XX столетии пришла абстрактная математика, и материалистическое содержание явлений совершенно исчезло. Это общее состояние физики В.И.Ленин охарактеризовал просто: «...физика свихнулась в идеализм, потому что физики не знали диалектики» [2, с. 277-278].

1. 4. Структура современной теоретической физики

В основе современной теоретической физики лежат три фундаментальных блока [3, 4]:

- классическая механика И.Ньютона;
- специальная теория относительности (СТО) А.Эйнштейна;
- квантовая механика.

Классическая механика Ньютона является следствием выводов из накопленного к тому времени естествознанием опыта. Все три закона механики Ньютона были выведены им на основании анализа многочисленных опытных данных, а закон всемирного тяготения явился аппроксимацией опытных данных Кеплера, полученных им на основе измерений углового положения планет на небосводе. Некоторое несоответствие результатов измерения положения двух планет (Меркурия и Плутона) были обнаружены значительно позже, так же как и один из космологических парадоксов – гравитационный парадокс Неймана-Зелигера. И то, и другое явились следствиями идеализации законов Ньютона. Это не требует полного пересмотра закона, но заставляет отказаться от его идеализации и думать об учете новых, ранее не учтенных факторов, и об уточнении самой формулы закона. Не следует забывать, что уточнение ранее полученных закономерностей является естественным для любой развивающейся области науки.

В отличие от законов Ньютона, Специальная теория относительности, впервые в 1905 году изложенная в статье А.Эйнштейна «К электродинамике движущихся тел», автором и его последователями были провозглашены принципиальный отказ от методологии классической науки и «революционный» подход к решению главной, по их мнению, цели науки – дать «простое» и «красивое» математическое описание природных

явлений. Основным методом для этого был избран метод выдвижения постулатов – предположений или «принципов», которым, по мнению их авторов, должна соответствовать природа.

В основу Специальной теории относительности [5] было положено пять (а не два, как обычно пишут авторы книг по СТО) постулатов, которые реально находились в противоречии с опытными данными, полученными исследователями эфирного ветра, отказ от признания которого и позволил автору СТО выдвинуть эти пять постулатов. Развитие СТО позволило Эйнштейну сформулировать новые эффекты, которых раньше в классической физике не было, – существование предельной скорости взаимодействия – скорости света в вакууме, относительность одновременности, замедление течения времени, сокращение продольных размеров тел при движении, увеличение массы тел с увеличением их скорости, универсальную связь между энергией и массой, фактически их эквивалентность.

Развитие Специальной теории относительности применительно к гравитации привело к созданию ОТО – Общей теории относительности или, как ее называют, теории тяготения. ОТО была создана Эйнштейном в 1915 г. без стимулирующей роли новых экспериментов, путем логического развития принципа относительности на гравитационные взаимодействия. В новой теории Эйнштейн по-новому интерпретировал установленный еще Галилеем факт равенства гравитационной и инертной масс. Теория тяготения Эйнштейна привела к новым представлениям об эволюции Вселенной, расширению Вселенной, «Большому взрыву» и т.п.

В основу Общей теории относительности [6] были положены те же пять постулатов и к ним добавлены еще пять, причем последний утверждал наличие в природе эфира [7].

Квантовая механика появилась в начале XX столетия [8]. Толчком к ее созданию послужили три, казалось бы, не связанные между собой группы явлений, предположительно свидетельствующих о неприменимости обычной классической

механики. Ими являются: установление на опыте двойственной природы света (корпускулярно-волновой дуализм), когда в одних явлениях (интерференция, дифракция) свет ведет себя как волна, а в других (давление на препятствие) как частица, спектральные закономерности, открытые при исследованиях электромагнитного излучения атомов (излучение абсолютно черного тела), и невозможность объяснения устойчивости существования атома в рамках планетарной модели атома, разработанной Э.Резерфордом в 1911 г.

Квантовые представления, впервые введены в физику в 1900 году Планком. Планк, предположив, что свет излучается определенными порциями и что энергия каждой такой порции – кванта пропорциональна частоте излучения, т.е. $E = h\nu$, где h – постоянная величина (постоянная Планка), разрешил тем самым противоречия, возникшие в теории излучения электромагнитного излучения. Однако никакого обоснования своему постулату Планк не дал.

Противоречия планетарной модели атома «разрешил» в 1913 г. Бор, выдвинувший постулат о стационарности атомных орбит. По мнению Бора, чтобы не излучать энергию в пространство, электроны должны занимать каждый одну из «разрешенных» (кем?! – *В.А.*) стационарных орбит. Никакого физического обоснования постулату Бор не дал.

Всего в основу квантовой механики различными авторами было положено девять не связанных друг с другом постулатов, выдвинутых ими в период с 1900 по 1925 г. [9, с. 24-26].

Развитие квантовой теории привело к созданию квантовой теории поля – КТП, в которой квантовые принципы распространены на физические поля, рассматриваемые как системы с бесконечным числом степеней свободы. Любой процесс в КТП рассматривается как уничтожение одних частиц в определенных состояниях и появление новых частиц в новых состояниях. Сам физический процесс уничтожения и появления частиц в КТП не рассматривается.

Так называемая универсальная теория слабых взаимодействий, возникшая как развитие квантовой теории поля, ввела в рассмотрение переносчики слабого взаимодействия – промежуточные векторные бозоны, которые обнаружены не были. Трудности же создания теории сильных ядерных взаимодействий оказались связанными с тем, что из-за большой константы связи между нуклонами методы теории возмущений оказались неприемлемыми, поэтому стали развиваться методы, основанные на общих принципах квантовой теории поля – релятивистской инвариантности, аксиоматике и применении принципов симметрии.

Дальнейшим развитием этих принципов явилась теория кварков, которых было сначала три, затем к ним добавилось еще три антикварка, затем все они стали приобретать «цвета», «очарование» и даже «запах». На этой основе родилась квантовая хромодинамика, а затем теория суперструн, в которой главным действующим агентом являются пространственно одномерные отрезки в 10^{-33} см длиной и не имеющие толщины. Предполагается, что на таких размерах появляются шесть дополнительных пространственных измерений, которые компактифицированы, т. е. не распространяются в область макромира.

Теория суперструн является следствием объединения квантовой теории поля с ОТО – общей теорией относительности. При этом предполагается, что в основе физического мира находится 17 элементов – 6 лептонов, 6 кварков, 4 векторных бозона, 1 гравитон, из которых обнаружено пока 6 лептонов и фотон, а остальные пока не обнаружены.

Теория супергравитации оперирует 8 суперсимметриями, 8 гравитино и т.п.; имеется список хаплонов, включающих 1 гравитон, 8 гравитино, 28 бозонов со спином, равным 1, 56 фермионов со спином 1/2, 70 бозонов со спином 0. Тогда, как полагает автор этой идеи Гелл-Манн, если в теории и будут расходимости, то очень слабые...

Многие теоретики занялись идеей дополнительных пространственных измерений в рамках теорий Капуцы-Клейна. Авторы этих теорий считают пространство-время не 4-х мерным, а 5-мерным. Но есть теории, оперирующие 10-мерным пространством и даже 506-мерным!

Что это, кому все это нужно и для чего все это предназначено? Какую пользу для понимания реальных физических процессов, происходящих в природе, можно отсюда извлечь? Вообще, сколько можно заниматься подобными абстракциями?!

Итак, в основе всей современной теоретической физики находятся *Специальная теория относительности* Эйнштейна – СТО и *квантовая механика*.

Общая теория относительности – ОТО или «теория гравитации» Эйнштейна имеет в своей основе тот же 4-мерный интервал, что и СТО, т.е. в основе ОТО находится СТО.

Квантовая статистика является прямым следствием квантовой механики.

Квантовая теория поля и ее часть – *квантовая электродинамика* являются объединениями и дальнейшим развитием СТО и квантовой механики применительно к физическим полям.

Квантовая хромодинамика – теория сильных взаимодействий – есть результат слияния квантовой механики и СТО.

Принципы симметрии есть привлечение геометрических форм с использованием свойств пространства-времени, выведенных их СТО.

Теория суперсимметрии есть дальнейшее развитие принципов симметрии.

Теория суперструн есть результат объединения квантовой теории поля и общей теории относительности.

При этом все перечисленные разделы теоретической физики феноменологичны, т. е. носят описательный характер, их целью является получение непротиворечивого математического описания, а не вскрытие внутренних механизмов явлений.

Физическая суть выискивается из математических законов, а не наоборот, как это было в классической физике.

Все современные физические теории постулативны, т.е. базируются на неких исходных положениях, аксиоматически принимаемых за истину, общее число постулатов составляет несколько десятков.

Все они сводят сущность физических процессов к пространственно-временным искажениям.

Таким образом, созданная в XX веке теоретическая физика, имеющая в своей основе специальную теорию относительности Эйнштейна и квантовую механику, основана не на обобщении опытных данных, а на постулатах, следствия из которых соответствуют лишь отдельным опытным данным. Эти теории не обладают преемственностью с теориями классической физики, отказываются от модельных представлений и от причинно-следственных связей, процессы микромира рассматривают как некие вероятностные процессы, не имеющие физических причин. Эти теории предполагают неевклидовость пространства и непостоянство течения времени. Энергия в современной физической теории эквивалентна материи, математика превалирует над физикой, а сама физика оказывается подчиненной абстрактной математике.

Выводы

1. Понятие «*философия*» означает любовь к мудрости, любознательность. Это учение об общих принципах бытия и познания,

об отношениях человека и мира, о всеобщих законах развития природы, общества и мышления. Философия направлена на выработку обобщенной системы взглядов на мир и на место в нем человека. Она оказывает активное воздействие на общественное бытие и способствует формированию новых идеалов и культурных ценностей.

На основе философии вырабатывается *парадигма* или *картина мира* – система взглядов на устройство мира. В зависимости от того, что берется за исходную основу, философия может быть идеалистической или материалистической.

2. Философия может быть идеалистической и материалистической. Идеалистическая философия считает возможным придумать мир на основе нескольких исходных абстрактных положений, а затем из всех реальных фактов отбирать те, которые соответствуют ее положениям. Материалистическая философия исходит из объективности

существования мира и независимости его существования от нашего восприятия.

На основе материалистической философии формируется **материалистическая методология познания объективного мира** – учение об его структуре, логической организации, методах и средствах деятельности исследователей. Однако представляется, что на основе познания объективного мира должна формироваться и **методология практической деятельности людей**, связанная с обеспечением жизнедеятельности (общественного производства предметов потребления) и безопасности существования человечества.

3. Современная философия не всегда последовательно выполняет свои функции и часто скатывается в идеализм, результатом чего современное естествознание зашло в тупик. Признаками этого тупика являются:

– невозможность в рамках сегодняшних теорий разобраться в существе явлений – в электричестве и магнетизме, в гравитации, в ядерной энергии и во многом другом;

– физики предпочитают не обобщать явления природы, а их постулировать, тем самым сознание (идея, постулат) идет впереди материи (природы, фактов);

– математика, т.е. способ описания, навязывает физике, т. е. природе свои весьма поверхностные модели и законы; все процессы, по ее мнению, носят вероятностный характер, а внутреннего механизма у них нет;

– в теоретической физике обосновываются понятия, которые непосредственно противоречат диалектическому материализму, например, теория «Большого взрыва», т.е. «начала создания Вселенной», при этом заявляется, что сам диалектический материализм устарел.

4. В развитии естествознания физика всегда играла основополагающую роль. Это связано с тем, что, во-первых, все области естествознания опираются на общие физические законы

природы, а во-вторых, все явления природы имеют внутренние механизмы, познать которые можно, только понимая их физическую сущность. Однако современная теоретическая физика оказалась не в состоянии выполнить эту свою роль. Это связано с общим кризисом физики, фактически переставшей играть руководящую роль при проведении прикладных исследований, и в настоящее время вновь обостряется борьба концепций в области теоретической физики.

5. Созданные до начала XX в. фундаментальные основы физики – классическая механика, механика сплошных сред, термодинамика, статистическая физика и электродинамика имеют некоторые общие черты, а именно:

- все они обладают преемственностью; – все они предполагают в основе процессов наличие других процессов, происходящих с частями систем – материальных точек, считающихся элементарными;

- все они ограничены, но считают возможным дальнейшее совершенствование моделей, наращивание членов в уравнениях, последовательное наращивание числа учитываемых факторов; эти теории были открыты для наращивания и совершенствования;

- все они подразумевают евклидовость пространства, равномерность и однонаправленность течения времени, несоздаваемость и неуничтожимость материи и основной формы ее существования – движения, наличие причинно-следственных взаимодействий между телами;

- все перечисленные теории являются результатом выводов из опытных данных, накопленных естествознанием.

Однако в то же время все они не имели в виду изучение внутренней структуры материи. Однажды выведенные положения считались незыблемыми. Исследователи не сумели выйти за круг привычных представлений и вместо углубления в строение материи предпочли уйти в феноменологию – внешнее описание явлений и в абстракцию математики. Все это явилось причиной кризиса физики в конце XIX – начале XX вв.

6. Созданная в XX веке теоретическая физика, имеющая в своей основе специальную теорию относительности Эйнштейна и квантовую механику, основана не на обобщении опытных данных, а на постулатах, следствия из которых соответствуют лишь отдельным опытным данным. Эти теории не обладают преемственностью с теориями классической физики, отказываются от модельных представлений и от причинно-следственных связей, процессы микромира рассматривают как некие вероятностные процессы, не имеющие физических причин. Эти теории предполагают неевклидовость пространства и непостоянство течения времени. Энергия в современной физической теории эквивалентна материи, математика превалирует над физикой, а сама физика оказывается подчиненной абстрактной математике. Современная теоретическая физика глубоко идеалистична и не может являться базой для дальнейшего развития естествознания.

Литература

1. **Ленин В.И.** О значении воинствующего материализма. ПСС 5-е изд. Т.45. С. 23-33.
2. **Ленин В.И.** Материализм и эмпириокритицизм. ПСС 5-е изд. Т. 18. С. 5-384.

3. **Прохоров А.М.** Физика // БСЭ.- 3-е изд. Т. 27. М.: Советская энциклопедия, 1977. С. 337-248.
4. **Кудрявцев П.С.** История физики. Т 1-3. М.: Учпедгиз, 1956-1971.
5. **Эйнштейн А.** К электродинамике движущихся тел (1905). О принципе относительности и его следствиях (1907). Принцип относительности и его следствия (1910). Собр. научн. трудов. Т. 1. М.: Наука, 1965. С. 7-35; 65-114; 138-164.
6. **Эйнштейн А.** Проект обобщенной теории относительности и теории тяготения (1913). Теория относительности (1915). Собр. научн. трудов. Т. 1. М.: Наука, 1965. С.227-266; 399-409; 410-424; 514-523.
7. **Эйнштейн А.** Эфир и теория относительности (1920). Сб. научн. трудов. Т. 1. М.: Наука, 1965. С.682-699; Там же. Об эфире (1924) Т. 2. М.: Наука, 1966. С. 154-160.
8. **Берестецкий В.Б.** Квантовая механика // БСЭ.- 3-е изд. Т. 11. М.: Советская энциклопедия, 1973. С. 572-582.
9. **Ацюковский В.А.** Материализм и релятивизм. Критика методологии современной теоретической физики. М.: Энергоатомиздат, 1992; Изд-во «Инженер», 1993. С. 24-26.

Лекция 2. Положение в некоторых областях естествознания

2.1. К положению в теоретической физике

Как уже упоминалось [1, 2], в основе современной теоретической физики лежат три фундаментальных блока – классическая механика И.Ньютона, специальная теория относительности (СТО) А.Эйнштейна и квантовая механика. Ко всем этим трем основам современной теоретической физики имеются претензии.

Хотя классическая механика Ньютона является следствием выводов из накопленного к тому времени естествознанием опыта и, несомненно, верна применительно к большинству известных сегодня явлений, она носит всего лишь описательный, т.е. феноменологический характер. Механика Ньютона никак не вскрывает причины, по которым протекающие явления, столь удачно описываемые ее законами, являются именно таковыми.

Непонимание внутренней сущности механических явлений неизбежно приводит к тому, что и сами явления рассматриваются поверхностно, а закономерности, изученные в определенной, весьма ограниченной области начинают беспредельно распространяться на значительно более широкие области, для которых эти закономерности экспериментально не проверены. На примере гравитационного парадокса видно, к чему это может привести. Не отрицая полезности использования механики Ньютона для большинства конкретных применений, следует констатировать недостаточность такого подхода.

Специальная теория относительности А.Эйнштейна [3] взяла на вооружение постулативный метод. В основании СТО лежит пять постулатов – отсутствие в природе эфира, независимость протекания процессов в любой системе координат, постоянство скорости света, инвариантность четырехмерного интервала и принцип одновременности. В основании второй части теории Эйнштейна – Общей теории относительности ОТО лежит еще пять постулатов – распространение всех предыдущих постулатов на гравитацию, зависимость хода часов от гравитационного поля, ковариантность уравнений относительно координатных преобразований, равенство скорости распространения гравитации скорости света и, наконец, наличие в природе эфира (!). Это последнее положение Общей теории относительности противоречит исходному положению СТО об отсутствии эфира в природе. Таким образом, одна из главнейших основ всей современной теоретической физики – теория относительности Эйнштейна внутренне противоречива в своей основе.

Применительно к другим положениям СТО и ОТО возникает серия вопросов, на которые теория ответа не дает, ссылаясь на то, что постулаты вообще обосновывать не нужно. Такими вопросами являются, например, следующие:

– почему в основу СТО положена именно скорость света и почему скорость света всегда постоянна?

– почему в качестве всеобщего инварианта принят четырехмерный интервал, в котором общие категории – пространство и время связаны через скорость света – частное свойство частного явления?

– почему положения СТО, основанные на представлениях о скорости света, который считается электромагнитным явлением, распространяются на ОТО, т.е. на теорию гравитации, ведь гравитация это качественно иное фундаментальное взаимодействие, константа которого отличается от электромагнитной на 36 (!) порядков?

– относительно чего в ОТО искривляется пространство, ведь всякое искривление есть функция, зависящая от аргумента, что является в этом случае аргументом?

Подобных вопросов множество, ответа на них нет.

Основным исходным понятием СТО после постулата об отсутствии в природе эфира является представление об одновременности происходящих событий.

Под одновременностью двух событий [3, с. 8], происходящих в различных точках пространства A и B соответственно подразумевается такое их протекание во времени, когда наблюдатель, находящийся в третьей точке C , неподвижной относительно точек A и B и расположенной на равных расстояниях от этих точек, получает от обоих событий световой сигнал одновременно. Но если несколько наблюдателей, находящихся в данный момент в этой точке, движутся в разных направлениях, то все они получают разное представление о протекании событий во времени, хотя для покоящегося в той же точке C другого наблюдателя эти события по-прежнему будут происходить в один и тот же момент времени. Исходя из этих

рассуждений, Эйнштейн сделал вывод о зависимости течения времени от координат, от скорости движения, а также от способа измерения.

Использование для решения поставленных Эйнштейном задач СТО предположения о равенстве скорости света в системе координат, движущихся с различными скоростями, содержит серьезное логическое противоречие: один и тот же процесс распространения света оказывается неоднозначным.

Интервал между двумя событиями с учетом высказанного выше представления об одновременности событий определяется выражением:

$$s^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2 - c^2 (t_2 - t_1)^2 = \text{const.}$$

Величина этого интервала объявлена общим физическим инвариантом, то есть величиной постоянной и неизменной в любых процессах, в том числе в ядерных и гравитационных, хотя к ним одна из составляющих этого интервала – скорость света – никакого отношения не имеет.

Рассмотрение движения точки относительно другой точки приводит в этом случае к преобразованиям Лоренца, из которых по Эйнштейну вытекают взаимосвязь пространства и времени, зависимость размеров, массы и внутренней энергии от скорости движения тела, а также эквивалентность массы и энергии. Эйнштейном сделан вывод о том, что «не может существовать взаимодействия, которое может распространяться быстрее, чем скорость света в пустоте» [3]. Однако следует напомнить, что сам Лоренц, который первоначально и вывел свои преобразования, исходил из существования в природе эфира, который у Эйнштейна в СТО отсутствует, и никаких подобных зависимостей у него нет.

В Общей теории относительности того же автора [4] основным исходным понятием является все тот же четырехмерный интервал, в котором скорость света, величина электромагнитная, почему-то отнесена к гравитации изначально. Здесь вся логика

сводится к тому, что гравитирующие массы создают в пространстве гравитационный интервал, который искривляет пространство (относительно чего?!), а в результате эти массы притягиваются друг к другу.

Считается, что все основные положения СТО и ОТО подтверждены экспериментально. Однако при этом упускается из виду, что все «экспериментальные подтверждения» Специальной и Общей теории относительности А.Эйнштейна могут иметь самую разнообразную трактовку. Так СТО – Специальная теория относительности, отвергающая существование в природе эфира, использует в качестве основного аппарата преобразования Лоренца, выведенные Лоренцем еще в 1904 году для случая движения зарядов в эфире, поэтому совпадение результатов экспериментов с расчетами по СТО может означать и «подтверждение» теории Лоренца, противоречащей СТО. Но могут быть и иные трактовки тех же результатов.

Удивление вызывает то, что теория Эйнштейна, внутренне противоречивая, отбросившая все экспериментальные результаты, ей не соответствующие, и совершившая тем самым научный подлог, стала почти общепризнанной основой современной физики.

Анализ логических оснований как Специальной, так и Общей теории относительности А.Эйнштейна показывает, что как та, так и другая части теории:

- а) базируются на произвольно выбранных и не обоснованных в достаточной степени постулатах;
- б) в качестве общего физического инварианта неправомерно используют категорию интервала, составной частью которого является частное свойство частного физического явления – скорость света;
- в) имеют замкнутую саму на себя логику, когда выводы приводят к исходному положению;
- г) противоречат друг другу в принципиальном и существенном для них вопросе – вопросе существования эфира.

Анализ результатов экспериментов, проведенных различными исследователями в целях проверки положений СТО и ОТО, показал, что экспериментов, в которых получены положительные и однозначно интерпретируемые результаты, подтверждающие положения и выводы теории относительности, *не существует* [5, 6].

О том, что теория Эйнштейна хромает на обе ноги, вынуждены признать даже активные пропагандисты теории относительности Эйнштейна. Так Я.Б.Зельдович отмечает следующее: «До настоящего времени не решена фундаментальная альтернатива – можно ли свести всю физику к геометрии очень сложных пространств или, напротив, сама теория искривления пространства-времени есть эффективное следствие существования каких-то полей и струн в многомерном пространстве» [7]. Но вопрос о физической сути явлений даже не возникает!

Не лучше обстоит дело и со второй основой современной теоретической физики – квантовой механикой, из которой выросла квантовая теория поля. Квантовая механика проповедует бесструктурность частиц и отсутствие каких бы то ни было причин, по которым частицы обладают своими свойствами – наличием магнитного момента, заряда, спина и т.п. Частицы точечны, т. е. они безразмерны. И хотя это обстоятельство приводит к энергетическому парадоксу, почему-то никого это не смущает. Никто не ставит под сомнение исходную планетарную модель атома, разработанную Резерфордом еще в 1911 г. и в силу своей ограниченности приведшую к громадному количеству противоречий, хотя успехи ее на первых порах были бесспорны.

Вместо изучения конкретных структур и механизмов взаимодействий, в конце концов, все свелось к чисто внешнему, описанию, что привело к рассмотрению лишь вероятностных оценок процессов. Дело дошло до того, что сам факт возможности наличия какого бы то ни было механизма в явлениях микромира стал отрицаться.

В основании квантовой механики лежит девять постулатов (здесь они называются «принципами») – принцип квантования энергии, принцип стационарности орбит электронов в атоме, принцип соответствия, всеобщность корпускулярно-волнового дуализма, принцип взаимосвязи, принцип запрета, вероятностный характер волновой функции и принцип дополненности; в основании квантовой теории поля – еще четыре [8, с. 24-26].

Другие теории, основанные на этом фундаменте, развивают положения СТО и квантовой механики и добавляют к этим еще и свои постулаты. Квантовая теория поля добавила еще четыре постулата, а общее число постулатов современной теоретической физики перевалило за три десятка. Все эти теории дают некоторые следствия, которые сопоставляются с фактами. Совпадение этих следствий с результатами экспериментов трактуется как правильность выдвинутых постулатов и как правильность теорий, основанных на этих постулатах. На самом деле каждый факт может соответствовать не одной, а множеству теорий, и его соответствие данной теории не означает ее правильности, так как теория должна соответствовать не одному, а всем известным фактам.

Если же результаты опытов не подтверждают ожиданий, то из опытных данных определяются нужные коэффициенты, которые подставляются в формулы вместо тех, которые предсказаны теорией. Это называется «перенормировкой» или «калибровкой», и вновь теория, давшая неверные предсказания, считается правильной!

Сегодня одним из основных требований, предъявляемых к любым новым теориям современной физики, является соответствие новых выдвигаемых положений Специальной теории относительности Эйнштейна. Новые положения отвергаются сразу, если это требование не выполняется. Таким образом, теория относительности Эйнштейна фактически возведена в ранг непогрешимого догмата. На самом деле, выдвижение постулатов, как предшественников теории, и отнесение материи на второе место, как обязанной

соответствовать постулатам, есть идеализм в науке, когда сознание, т.е. идея, выдумка оказываются на первом месте, а то, что есть на самом деле в природе, – на втором. Такой подход рано или поздно неизбежно входит в противоречие с опытными данными. И хотя постулат базируется на некоторых экспериментальных данных, он вовсе не вытекает из них как вывод, а привносится извне, как бы независимо от этих данных, которые служат лишь толчком для выдвижения постулата. Кроме того, выдвинутые постулаты распространяются их авторами далеко за пределы тех областей, которые послужили источником «толчков» для создания постулатов. А далее под положения постулата начинают подбираться факты, и те, которые соответствуют постулату, подносятся как «подтверждение» постулата и вытекающей из него теории, а те факты, которые не соответствуют, просто отбрасываются. Так было со всеми постулатами теории относительности.

Что сделала в этом плане теория относительности Эйнштейна? Эйнштейн не сумел объяснить результаты экспериментов Майкельсона по обнаружению эфирного ветра и вопреки фактам объявил их «нулевыми», хотя на самом деле они таковыми не были. И далее он ввел свой главный постулат, согласно которому эфир в природе отсутствует. Это сразу же лишило естествознание базы для дальнейшего развития. «Элементарные частицы» вещества оказались лишенными строительного материала. У них не стало структуры, и стало совершенно непонятно, откуда же и за счет чего у них появились все эти их свойства – электрический заряд и магнитный момент, спин, энергия связей и т.п. Силовые поля оказались никак не устроенными, и до сих пор нельзя понять, какова их природа. Все естествознание, в конце концов, забрело в тупик.

Квантовая теория, возникнув позже теории относительности, негласно приняла все ее положения. Она дала неплохие методы вычислений, правда, весьма ограниченные в своих возможностях. Но она же, введя «принцип неопределенности Гейзенберга» и отказавшись от строительного материала на

уровне микромира, лишила науку возможности разбираться с сущностью физических явлений.

В результате принятой в теоретической физике методологии математика стала главенствовать над физикой. Физические представления о внутренней сущности явлений вообще исчезли. Мало того, отсутствие внутреннего механизма, внутренних движений материи стало возводиться в принцип устройства мира. Не зря Эйнштейн в свое время сказал, что аксиоматическая основа физики должна быть «свободно изобретена»! Результатом такого «изобретательства» явились не только многочисленные абстрактно-математические теории, но и серьезные экономические затраты типа затрат на «Токамаки», на синхрофазотроны и т.п. С сожалением приходится констатировать, что современная теоретическая физика погрязла в идеализме, полностью исчерпала свой ресурс и не может далее служить опорой естествознанию.

2.2. К положению в атомной и ядерной физике

В XX в. физика атома, атомного ядра и элементарных частиц вещества двинулась вперед семимильными шагами. На основе квантовой механики в 30-х годах были исследованы свойства связанных атомов, входящих в состав молекул и кристаллов. Дальнейшее развитие атомной физики на основе квантовой механики позволило приступить к изучению излучений атомов в широком диапазоне изменений энергий, а также к детальному изучению всех характеристик состояний атомов.

Результаты исследования строения атомов нашли самое широкое применение во многих разделах физики, в химии, астрофизике и других областях естествознания. Таким образом, налицо громадное прикладное значение квантовой теории атома, полностью оправдавшей себя с научной и с прикладной стороны. Поэтому создалось впечатление о правильности методологии квантовой теории атома и о тех возможностях, которые позволяют получать важные результаты. Однако это неверно.

Квантовая теория атома не раскрывает физической сущности внутриатомных процессов, а лишь описывает их, причем описывает поверхностно и очень неполно. Непонимание физической сути внутриатомных процессов резко ограничивает возможность изучения и использования в прикладных целях свойств атомов и молекул. Вместо выяснения физической сути внутриатомных явлений атомная физика продолжает идти по пути математизации, внешнего математического, да еще к тому же вероятностного описания внутриатомных процессов, что резко обедняет результаты исследований. Несомненная полезность модели атома Резерфорда подтверждается всем опытом развития атомной физики XX в. Но это всего лишь модель, причем модель весьма ограниченная, и рассчитывать на то, что все явления атомной физики с ее помощью будут объяснены, не приходится.

Что же не объяснено сегодня с помощью планетарной модели атома, чего же не хватает в понимании атомных процессов и к каким последствиям для практики это может привести?

Не хватает очень многого. Прежде всего, недостает физической сути всех тех понятий и категорий, которыми атомная физика повседневно оперирует. Что такое электрический заряд, какова его суть? Какова суть магнитного момента? Чем объясняется стационарность орбит электрона? Чем обеспечивается постоянство «вероятности появления электрона» в каждой точке внутриатомного пространства? Почему в стабильных атомах электронов ровно столько же, сколько протонов в ядрах? В чем суть ван-дер-ваальсовых сил, когда электрически нейтральные молекулы почему-то притягиваются друг к другу?

Полностью ионизированный газ через некоторое время становится снова нейтральным. Откуда взялись электроны? Свободный электрон в свободном вакууме, электрон в металле и электрон в электронной оболочке атома, находящиеся все в качественно разных условиях, это одно и то же или нет? Чем обеспечивается одинаковость параметров электронов,

находящихся на разных орбитах в атомах? Подобных вопросов можно задать десятки, но их никто не ставит, сама их постановка считается нетактичной, вероятно, из-за того, что современная атомная физика не только не может на них ответить, но даже не знает, как подойти к их решению.

А между тем, непонимание физической сути атомных процессов начинает мстить невозможностью выработать подход к решению вновь возникших прикладных проблем. Например, все работы по катализу объединяет практически полное непонимание самого механизма катализа. А без этого выбор состава катализатора для определенной реакции является очень сложной проблемой, решаемой пока, главным образом, эмпирическим путем. Таким образом, существующая квантово-механическая теория атома явно недостаточна для решения многих весьма насущных проблем.

В ядерной физике, посвященной изучению структуры атомного ядра, процессов радиоактивного распада и механизма ядерных реакций, достигнуты впечатляющие успехи, но в целом положение аналогично. Для проведения экспериментов создан арсенал сложных экспериментальных средств – ускорителей заряженных частиц, атомных реакторов, детекторов ядерных излучений и многое другое. Прикладное значение ядерной физики огромно, ее практические приложения фантастически разнообразны. Но в области теории от ядерной физики ждут, прежде всего, понимания основ строения материи и открытия новых законов природы, а в области практики – решения энергетической проблемы. Однако в этих вопросах успехи ядерной физики более чем скромны. И это, несмотря на колоссальные средства, затраченные на теоретические и экспериментальные исследования. Но при всем том физики даже не ставят задачу – понять физическую природу сильного взаимодействия нуклонов, и именно это обрекает их на неудачу.

Исключение физической сути из рассмотрения процессов, исключение самого понятия структур и материала, который для этих структур понадобился бы, если бы такая задача ставилась,

привели к замене физики математикой. История с заменой материи уравнениями повторилась спустя десятки лет после того, как на недопустимость этого В.И.Лениным было обращено особое внимание.

Между тем, на поверхности лежит ключ к возможности решения проблем, накопившихся в ядерной и атомной физике. Экспериментально установлено, что все частицы способны трансформироваться друг в друга и что сильные поля способны в вакууме рождать элементарные частицы вещества. Это есть прямое указание природы на то, что и вакуум, и элементарные частицы содержат в себе общий строительный материал. Но этот путь, позволяющий по-иному поставить всю проблематику ядерной и атомной физики, не рассматривается, хотя именно здесь лежит генеральное направление развития не только ядерной и атомной физики, но и всего естествознания, что подтверждено всей историей его развития.

2.3. К положению в электродинамике

Как известно, учение об электричестве и магнетизме достигло выдающихся успехов. Это учение нашло воплощение в единой теории, объединяющей и электрические, и магнитные явления, получившей название электродинамика. Благодаря электродинамике развилась электроника, радиотехника и электротехника, и ни у кого нет сомнения в том, что многочисленными практическими достижениями эти области науки и техники обязаны электродинамике. Достижения теоретического, а самое главное, прикладного плана столь величественны и настолько органически связаны с самой теорией электродинамики, что практически ни у кого не возникает сомнений в верности всех ее положений. В связи с этим любые сомнения, связанные с каким-либо фундаментальным положением электродинамики, специалистами отметаются даже

без рассмотрения. Все эти положения давно приобрели силу догматов, поскольку в электродинамике все ясно. Или не все?

Как объяснить наличие парадоксов в электродинамике? Правда, не все специалисты признают их наличие, поэтому нужно приводить примеры.

Два одинаковых заряда, находящихся на некотором расстоянии испытывают отталкивание друг от друга в соответствии с законом Кулона, но если они одновременно движутся, то тогда они становятся токами и испытывают притяжение друг к другу в соответствии с законом Ампера.

Другой случай. Энергия магнитного поля, приходящаяся на единицу длины проводника, оказывается бесконечно большой при любом, даже самом малом значении тока. Обычно выдвигается такое возражение: ведь кроме этого проводника всегда существует второй проводник, по которому ток течет в обратном направлении, магнитное поле образуется обоими проводниками вместе, а в этом случае энергия поля, приходящаяся на единицу длины проводника, конечна. Это верно. Но поскольку второй проводник может находиться на любом расстоянии от первого проводника то в принципе, математически хотя бы, можно сделать эту энергию, приходящуюся на единицу длины проводника, больше любого наперед заданного значения, даже от самого малого тока. А как это понять?

Таких примеров много

Помимо парадоксов в электродинамике имеются еще и случаи, когда теория предсказывает одно, а при детальных и тщательных измерениях получаются результаты, отличающиеся от теоретических в несколько раз. Оказалось, например, что широко используемый закон полного тока, который является следствием первого уравнения Максвелла, никогда не подвергался сомнениям и поэтому экспериментально не проверялся. Поставленные же эксперименты не подтвердили строгого соответствия выполнения этого закона. Убывание магнитной напряженности по этому закону должно происходить

по гиперболическому закону, а на самом деле такая зависимость справедлива только для малых напряженностей. При токах, составляющих всего десятые доли Ампера, имеются существенные отклонения, и они тем больше, чем больше ток.

Не подтверждаются на практике соотношения для определения взаимоиндукции прямоугольных контуров, если их размеры достаточно велики, хотя бы для площадей, измеряемых единицами квадратных метров. Здесь отличия от расчетных очень большие.

Оказалось, что с помощью уравнений Максвелла невозможно решить задачу распространения тока от диполя в полупроводящей среде. Эксперименты показали наличие продольной составляющей электромагнитной волны, в которой направление электрического вектора совпадает с направлением распространения электромагнитной волны. Но это никак не вытекает из уравнений Максвелла.

Полезно вспомнить и о том, что мы вообще не знаем ни что такое электрическое и магнитное поля, ни каков механизм электрических и магнитных явлений, которые мы так широко используем.

Для некоторых электромагнитных величин, например, для векторного потенциала даже не найден физический смысл. Кроме того, что он должен удовлетворять определенному математическому соотношению, о нем вообще ничего не сказано.

Формулы электродинамики грешат «дальнодействием», т. е. действием на расстоянии, поскольку реальный физический процесс в них никак не просматривается. Простейший случай – закон Фарадея

связывает изменение во времени напряженности H_z магнитного поля на площади S_{xy} контура (в дырке) с той ЭДС e , которая возникает на самом контуре в проводниках контура. Никакого процесса, связанного с взаимодействием изменяющегося поля непосредственно с проводниками контура, здесь нет, а есть изменение напряженности поля в одном месте (в дырке), а возникновение ЭДС совсем в другом месте – на проводниках.

Каков же механизм передачи сигнала? Из формулы это не вытекает, хотя правильность соотношений почти не вызывает сомнений. «Почти», потому что имеются экспериментальные данные, когда это совсем не так.

При всем величии выполненной Максвеллом работы нельзя забывать, что она, как и всякая работа, есть не окончательная, а только приближенная истина, и поэтому в ней должны быть отступления от реальной картины явлений, которые многократно сложнее любых моделей. И, следовательно, такие отступления нужно поискать и определить, не пора ли пойти в этом вопросе дальше Максвелла.

И в самом деле, при ближайшем рассмотрении выводов уравнений электродинамики такие отступления от реальной действительности несложно обнаружить.

Прежде всего, эфир принимался за идеальную жидкость, т.е. жидкость невязкую и несжимаемую. Но если эфир это вообще не жидкость, а газ, то степень сжатия эфира может оказаться очень высокой, хотя вязкость может быть и относительно небольшой. Из этого вытекает очень многое.

В вязком и сжимаемом газе, в отличие от идеальной жидкости, вихри могут образовываться и уничтожаться, тем более, если учитывать потоки жидкости вдоль оси вихря. При всей своей кажущейся полноте уравнения Максвелла не отражают развития процесса вдоль оси вихря. Никаких намеков на возможность сжатия электрического и магнитного полей у Максвелла тоже нет, а в сжимаемом эфире это обязательно должно быть, что также было выявлено при анализе результатов измерений в специально поставленном исследовании закона полного тока.

Из сказанного следует, что уравнения Максвелла не полностью описывают электромагнитные процессы. Они опираются на приближенную модель электромагнитных явлений и соответственно приближенно их и отражают. Все, что не заложено в модели, не попало и в уравнения.

На примере электродинамики очень хорошо видна относительность наших знаний о природе явлений, в данном

случае – электромагнитных. Разумеется, мы должны быть глубоко благодарны Дж.К.Максвеллу и его предшественникам за те результаты, которыми мы столь успешно пользуемся многие годы. Но это вовсе не означает, что ими сделано все, как это полагают некоторые ученые.

2.4. К положению в космологии

Над всей современной наукой о Вселенной как едином целом – космологией и наукой о происхождении и развитии космических тел и их систем – космогонией витает тень Общей теории относительности – «теории тяготения» Эйнштейна [4].

В конце XIX столетия астрономы обратили внимание на так называемые космологические парадоксы – термодинамический, оптический и гравитационный, которые обнаружили противоречия существующих в то время теорий с наблюдаемыми фактами.

Термодинамический парадокс [9] вытекает из распространения на всю Вселенную Второго начала термодинамики, устанавливающего необратимость макроскопических процессов. Применение Второго начала термодинамики ко всей Вселенной приводит к выводу о неизбежности тепловой смерти Вселенной, при которой все процессы прекратятся вследствие всеобщего уравнивания температур. Но если Вселенная существует вечно, то возникает парадокс.

Вторым парадоксом является так называемый фотометрический парадокс Шезо-Ольберса [10], согласно которому при бесконечном пространстве Вселенной в любом направлении на луче зрения должна оказаться какая-нибудь звезда, и вся поверхность неба должна представляться ослепительно яркой подобной поверхности Солнца, что противоречит наблюдениям. А, значит, налицо парадокс.

Наконец, третий парадокс – гравитационный парадокс Неймана-Зелигера [10] имеет менее очевидный характер и состоит в том, что Закон всемирного тяготения Ньютона не дает

какого-либо разумного ответа на вопрос о гравитационном поле, создаваемом бесконечной системой масс.

По мнению современных космологов, все три парадокса разрешаются, если применить к космологии теорию относительности Эйнштейна, в которой уделено внимание кривизне пространства-времени, благодаря чему Вселенная замкнута сама на себя, а также, если учесть ее нестационарность, предсказанную Фридманом в 20-е годы XX столетия [11]. Отсюда был сделан вывод о расширении Вселенной в результате так называемого «Большого взрыва».

Смысл «Большого взрыва» следующий. Когда-то, по мнению ученых, Вселенная была сосредоточена в одной безразмерной точке, именуемой сингулярной, и имела бесконечно большую плотность. Но потом она взорвалась, и с тех пор все еще разлетается во все стороны, что экспериментально подтверждает «Красное смещение» спектров. «Большой взрыв» – акт рождения Вселенной произошел примерно 15-20 млрд. лет тому назад. Пока что процесс идет в одну сторону. Возможно, что через некоторое время Вселенная начнет сжиматься и снова соберется в сингулярную, т. е. безразмерную точку. Тогда это будет «пульсирующая» Вселенная. Но пока это не ясно.

В современной космологической литературе много внимания уделяется процессам, происшедшим с Вселенной в первые моменты после взрыва – через короткое время после Взрыва – через 1 с, через 1 мс и даже через 1 мкс. Но состояние Вселенной до Взрыва, скажем, за 1 с до Взрыва не рассматривается, так как считается, что это бессмысленно: самой категории времени тогда не существовало, поскольку никаких процессов не было вообще. Отсчет времени исчисляется только с момента Большого взрыва.

В целом же вся Вселенная однородна и изотропна. Это базируется на двух постулатах.

Постулат 1. Наилучшим известным описанием гравитационного поля являются уравнения Эйнштейна, откуда и вытекает кривизна пространства-времени. Этим самым утверждается, что

лучше Эйнштейна уже никто и никогда ничего придумать не может.

Постулат 2. Во Вселенной нет каких-либо выделенных точек (однородность Вселенной) и выделенных направлений (изотропия), т. е. все точки и все направления равноправны. Здесь тоже все ясно: никто не должен интересоваться, существуют ли такие выделенные точки или выделенные направления.

На этой основе в современной космологии рассматриваются главным образом две модели Вселенной. В одной из них кривизна пространства отрицательна или в пределе равна нулю. Пространство бесконечно, все расстояния в нем со временем возрастают. Это так называемая открытая модель. В другой, замкнутой модели кривизна пространства положительна, пространство конечно, но столь же безгранично, что и в открытой модели. В этой модели расширение Вселенной со временем сменится сжатием. Существует и третий вариант – вариант «горячей Вселенной», предполагающий высокую начальную температуру Вселенной, что также является постулатом. Из этого постулата вытекает, что при очень малых значениях начального времени не могли существовать не только молекулы или атомы, но даже и атомные ядра: существовала лишь некоторая смесь разных элементарных частиц, включая фотоны и нейтрино.

Подтверждением нестационарности Вселенной и то, что она горячая, считаются открытое Хабблом в 1929 г. космологическое «Красное смещение» и открытое в 1965 г. реликтовое радиоизлучение. То, что эти явления могут иметь другую трактовку, не рассматривается.

Почему решено, что космологические парадоксы не могут быть разрешены в рамках представлений об обычном евклидовом пространстве? Таких оснований нет. Конечно, если заранее исключить из рассмотрения среду, заполняющую мировое пространство, то тогда придется бороться с парадоксами в полной пустоте неевклидова пространства. А если эфиром заранее не пренебрегать, то открываются совсем иные возможности.

Термодинамический парадокс вообще может быть подвергнут сомнениям сам по себе. Ведь он касается только случаев простого обмена теплом двух тел различной температуры. Однако существует мнение, что вообще говорить о росте энтропии неверно, а нужно говорить о процессах рассеивания или концентрации энергии в пространстве. Выяснилось, что в природе существуют процессы концентрации энергии, в результате которых энтропия снижается. Таким процессом является, например, процесс формирования газового вихря – смерча, который есть природная машина по переработке потенциальной энергии атмосферы (давления) в кинетическую энергию движения газовых потоков в теле смерча. Если мировое пространство заполнено газоподобным эфиром, то такие процессы обязаны быть. Они могут быть, например, в ядрах спиральных галактик, их центральных частях, которые каким-то образом генерируют вещество в виде протонов, общая масса которых в год равна полутора массам Солнца. В ядрах галактик плотность звезд, образованных из протонов, максимальна. Не является ли это подтверждением наличия таких процессов?

То же касается и парадокса Шезо-Ольберса. Наличие «Красного смещения» вообще снимает вопрос с повестки дня, так как небо уже никак не может быть однородно ярко-белым: ведь свет от дальних галактик покраснеет, а от очень далеких галактик он будет уже инфракрасный, не видимый глазу. Вот и получается та картина, которую мы наблюдаем.

Само же «Красное смещение» вовсе не обязательно есть результат «разбегания» галактик. Это лишь один из множества вариантов объяснения. И прижилось это объяснение только потому, что оно выгодно господствующей «научной» школе релятивистов. Но существует еще множество и других недоплеровских объяснений этого «Красного смещения».

Что касается гравитационного парадокса Неймана-Зелигера, то и здесь на основах концепции эфира находятся простые и надежные ответы. Использование эфиродинамических представлений позволяет создать физическую модель

гравитации, из которой следует несколько иное формульное выражение для закона тяготения: на относительно малых расстояниях он с высокой точностью соответствует формуле Ньютона, но на больших происходит резкое убывание взаимодействия тел, и для гравитационного парадокса не остается места.

Можно остановиться и на других натяжках современной космологии. Например, само понятие метagalактики предполагает наличие у нее границ. А границы определены зоной видимости современных телескопов. А если в будущем телескопы будут улучшены, то границы Метagalактики расширятся? Не кажется ли, что ставить устройство Вселенной в зависимость от наших измерительных средств несколько неправильно?

Таким образом, современная космология опирается на весьма надуманные постулаты и ломится в открытые ворота там, где это вовсе не требуется. Она отвергает любые попытки разбирательства в существовании физических процессов, происходящих в космосе, в угоду все той же господствующей теории, на это раз Общей теории относительности Эйнштейна. Современная космология, безусловно, вошла в противоречие с диалектическим материализмом и барски кичится этой своей «оригинальностью». Сегодня эта область физики являет собой яркий пример идеализма в науке, обладает всеми пороками фидеизма, утверждающего приоритет веры над разумом, и является вполне антинаучной, поскольку объективно препятствует развитию представлений о реальном устройстве природы. Место такой космологии – только на свалке.

Выводы

1. В основе современной теоретической физики лежат три фундаментальных блока:

- классическая механика И.Ньютона;
- специальная теория относительности (СТО) А.Эйнштейна;
- квантовая механика.

Эти основы и все построенные на них разделы теоретической физики феноменологичны, т.е. носят описательный характер, их целью является получение непротиворечивого математического описания, а не вскрытие внутренних механизмов явлений. Физическая суть выискивается из математических законов, а не наоборот, как это было в классической физике.

2. Классическая механика Ньютона является следствием выводов из накопленного к тому времени естествознанием опыта и, несомненно, верна применительно к большинству известных сегодня явлений, но она носит всего лишь описательный, т.е. феноменологический характер и не вскрывает причины, по которым протекающие явления, столь удачно описываемые ее законами, являются именно таковыми. Это приводит к тому, что и сами явления рассматриваются поверхностно, а закономерности, изученные в определенной, весьма ограниченной области начинают беспредельно распространяться на значительно более широкие области, для которых эти закономерности экспериментально не проверены. Не отрицая полезности использования механики Ньютона для большинства конкретных применений, следует констатировать недостаточность такого подхода.

3. Специальная теория относительности А.Эйнштейна взяла на вооружение постулативный метод. В основании СТО лежит пять постулатов – отсутствие в природе эфира, независимость протекания процессов в любой системе координат, постоянство скорости света, инвариантность четырехмерного интервала и принцип одновременности. В основании второй части теории Эйнштейна – Общей теории относительности ОТО лежит еще пять постулатов – распространение всех предыдущих постулатов на гравитацию, зависимость хода часов от гравитационного поля,

ковариантность уравнений относительно координатных преобразований, равенство скорости распространения гравитации скорости света и, наконец, наличие в природе эфира (!). Это последнее положение Общей теории относительности противоречит исходному положению СТО об отсутствии эфира в природе. Таким образом, одна из главнейших основ всей современной теоретической физики – теория относительности Эйнштейна внутренне противоречива в своей основе.

Анализ логических оснований как Специальной, так и Общей теории относительности А.Эйнштейна показывает, что как та, так и другая части теории:

а) базируются на произвольно выбранных и не обоснованных в достаточной степени постулатах;

б) в качестве общего физического инварианта неправомерно используют категорию интервала, составной частью которого является частное свойство частного физического явления – скорость света;

в) имеют замкнутую саму на себя логику, когда выводы приводят к исходному положению;

г) противоречат друг другу в принципиальном и существенном для них вопросе – вопросе существования эфира.

Анализ результатов экспериментов, проведенных различными

исследователями в целях проверки положений СТО и ОТО,

показал, что экспериментов, в которых получены положительные

и однозначно интерпретируемые результаты, подтвердившие

положения и выводы теории относительности, *не существует*

4. Квантовая механика проповедует бесструктурность частиц и отсутствие каких бы то ни было причин, по которым частицы обладают своими свойствами – наличием магнитного момента,

заряда, спина и т.п. В основании квантовой механики лежит девять постулатов (здесь они называются «принципами») – принцип квантования энергии, принцип стационарности орбит электронов в атоме, принцип соответствия, всеобщность корпускулярно-волнового дуализма, принцип взаимосвязи, принцип запрета, вероятностный характер волновой функции и принцип дополнительности; в основании квантовой теории поля – еще четыре.

Никто не ставит под сомнение исходную планетарную модель атома, разработанную Резерфордом еще в 1911 г. и в силу своей ограниченности приведшую к громадному количеству противоречий, хотя успехи ее на первых порах были бесспорны.

Вместо изучения конкретных структур и механизмов взаимодействий, в конце концов, все свелось к чисто внешнему, описанию, что привело к рассмотрению лишь вероятностных оценок процессов. Дело дошло до того, что сам факт возможности наличия какого бы то ни было механизма в явлениях микромира стал отрицаться.

5. Большинство новых теорий развивают положения СТО и квантовой механики и добавляют к этим еще и свои постулаты. Квантовая теория поля добавила еще четыре постулата, а общее число постулатов современной теоретической физики перевалило за три десятка. Все эти теории дают некоторые следствия, которые сопоставляются с фактами. Совпадение этих следствий с результатами экспериментов трактуется как правильность выдвинутых постулатов и как правильность теорий, основанных на этих постулатах. На самом же деле каждый факт может соответствовать не одной, а множеству теорий, и его соответствие данной теории не означает ее правильности, так как теория должна соответствовать не одному, а всем известным фактам.

6. Результатом принятой методологии в теоретической физике в других ее областях – атомной и ядерной физике,

электродинамике, космологии оказалось невозможным объяснить физическую сущность основных явлений и возникло большое количество противоречий, которые принципиально не могут быть разрешены в рамках существующей общепринятой методологии. Все это свидетельствует об относительности накопленных знаний и о необходимости пересмотра философских основ современного естествознания.

Все современные физические теории постулативны, т.е. базируются на неких исходных положениях, аксиоматически принимаемых за истину, общее число постулатов составляет несколько десятков.

Все они сводят сущность физических процессов к пространственно-временным искажениям.

Ни одна из них не ставит своей задачей вскрытие внутренних механизмов явлений и выявление причинно-следственных отношений на глубинных уровнях организации материи.

Все эти недостатки свойственны основным разделам теоретической физики – электродинамике, ядерной и атомной физике, космологии, а также и многим другим.

7. Современная электродинамика добилась больших успехов в практических приложениях благодаря созданной в конце 19-го века теории электромагнетизма. Тем не менее, отсутствие представлений о внутреннем механизме электромагнитных явлений существенно ограничило ее возможности, а также привело к появлению ряда парадоксов. Разработанные уравнения электродинамики и так называемые законы электромагнетизма

описывают реальные явления лишь частично. Это значит, что теорию электромагнетизма необходимо развивать и далее.

8. Современная космология базируется на представлениях Общей теории относительности Эйнштейна и накопила серию парадоксов. Ее положения о «Большом взрыве», кривизне пространства, границах вселенной и т. п. противоречат положениям диалектического материализма.

9. Современная физика имеет ряд принципиальных недостатков, препятствующих дальнейшему развитию естествознания:

- физика феноменологична, т.е. предпочитает внешнее описание явлений в ущерб изысканиям их внутренней сущности;
- физика оказалась подчиненной математике, из нее исчезли представления о природе явлений, об их сущности, об их внутреннем механизме;

- общепринятой методологией физики стало выдвижение постулатов, под которые затем сортируются природные явления;

- вместо изучения движения материи во внутренних механизмах явлений теоретическая физика сводит физические явления к искажениям пространства и времени;

- физическая теория игнорирует задачу познания структур микрообъектов.

Естественным результатом подобной методологии является все большее накопление противоречий и все большая неспособность физики оказать помощь прикладным наукам в решении конкретных задач, выдвигаемых практикой.

Физические исследования стали чрезмерно дорогими, результаты все более скромными и это еще один аспект кризиса – экономического.

Таким образом, современная теоретическая физика находится в глубоком методологической кризисе, и назрела острая необходимость в смене всей методологии физической теории.

Литература

1. **Прохоров А.М.** Физика // БСЭ.- 3-е изд. Т. 27. М.: Советская энциклопедия, 1977. С. 337-248.
2. **Кудрявцев П.С.** История физики. Т 1-3. М.: Учпедгиз, 1956-1971.
3. **Эйнштейн А.** К электродинамике движущихся тел (1905). О принципе относительности и его следствиях (1907). Принцип относительности и его следствия (1910). Собр. научн. трудов. Т. 1. М.: Наука, 1965. С. 7-35; 65-114; 138-164.
4. **Эйнштейн А.** Проект обобщенной теории относительности и теории тяготения (1913). Теория относительности (1915). Собр. научн. трудов. Т. 1. М.: Наука, 1965.
5. **Ацюковский В.А.** Логические и экспериментальные основы теории относительности. М.: МПИ, 1990; Критический анализ основ теории относительности. Г. Жуковский: изд-во «Петит», 1996.
6. **Ацюковский В.А.** Блеск и нищета теории относительности Эйнштейна. Г. Жуковский: изд-во «Петит», 2000.
7. **Зельдович Я.Б.** Теоретическая физика сегодня и 40 лет назад// УФН, 1987. Т. 151. Вып. 4.

8. **Ацюковский В.А.** Материализм и релятивизм. Критика методологии современной теоретической физики. М.: Энергоатомиздат, 1992; Изд-во «Инженер», 1993. С. 24-26.
9. **Лифшиц И.М.** Второе начало термодинамики// БСЭ.- 3-е изд. Т. 5. М.: Советская энциклопедия, 1971. С. 495-496.
10. **Наан Г.И.** Космологические парадоксы. // БСЭ.- 3-е изд. Т. 13. М.: Советская энциклопедия, 1973. С. 256
11. **Гаврилов А.Ф.** Памяти Фридмана//УФН, 1926. Т. 6. Вып. 1.

Лекция 3. Общественное производство и естествознание

3.1. Естествознание в общественном производстве

Человек является частью *природы*, живет в природе, целиком зависит от нее и, для того, чтобы существовать, должен понимать окружающую его природу и взаимодействовать с ней, получая от природы все для этого необходимое. Ничего готового природа людям не дает, все необходимое достается знаниями и трудом, которые и делают человека – homo sapiens – *человеком разумным*. Поэтому человек должен понимать устройство природы, знать ее законы, иначе его существование в природе будет неустойчивым. Кроме того, человек должен понимать и себя самого, иначе при малейших расстройствах, болезнях и травмах он может погибнуть, если не научится восстанавливать свой организм.

Отдельному человеку существовать в природе невозможно: он должен хотя бы иметь семью для продолжения рода, однако отдельная семья сама по себе практически тоже не способна существовать. Поэтому люди объединяются в роды, племена, народы, т. е. в *общество*: коллективно значительно легче противостоять всевозможным невзгодам и легче наладить производство *предметов потребления*. Таким образом, возникает *общественное производство*, которое оказывается тем эффективнее, чем лучше в нем налажено *разделение трудового процесса* между его участниками и чем больше заинтересованы участники трудового процесса в результатах своего труда. Разделение трудового процесса обязательно подразумевает наличие организаторов производства, управляющих производством и исполнителей.

«В общественном производстве своей жизни люди вступают в определенные, необходимые, от их воли не зависящие отношения – производственные отношения, которые соответствуют определенной ступени развития их материальных производственных сил. Совокупность этих производственных отношений составляет экономическую структуру общества, реальный базис, на котором возвышается юридическая и политическая надстройка и которому соответствуют определенные формы общественного сознания. Способ производства материальной жизни обуславливает социальный, политический и духовный процессы

жизни вообще. Не сознание людей определяет их бытие, а, наоборот, их общественное бытие определяет их сознание. На известной степени своего развития материальные производительные силы общества приходят в противоречие с существующими производственными отношениями, или – что является только юридическим выражением этого – с отношениями собственности, внутри которых они до сих пор развивались. Из форм развития производительных сил эти отношения превращаются в их оковы. Тогда наступает этап социальной революции» [1].

Существование в обществе превращает человека в общественное существо, которое вынуждено соблюдать общественные интересы и приносить пользу обществу. Взамен он получает от общества предметы потребления и защиту. Если же человек пренебрегает общественными интересами, то он – просто животное, которое противопоставляет себя остальному обществу.

Для того чтобы производить предметы потребления, нужны **средства производства** (орудия труда или техника), которые реализуют определенную **технологию**. Для создания же технологии нужно **естествознание**, дающее объективные сведения о **природе**. **Природные ресурсы** являются материальной базой технологий, средств производства и предметов потребления (рис. 2.1).

Общественное производство предметов потребления представляет собой единую структуру, в которой природа, естествознание, технологии, средства производства и сами предметы потребления составляют единую цепь, замыкаясь на природу: для изготовления предметов потребления необходимо природное сырье, после использования предметов потребления это сырье в переработанном виде возвращается в природу; для изготовления предметов потребления нужны орудия труда или в более позднее время – машинная техника, которая реализуют определенную технологию; технология строится на основе знаний, добытых естествознанием, естествознание получает свои знания на основе объективного изучения природы. Но по мере

своего развития естествознание начинает направленно выискивать в природе недостающие сведения, технология предъявляет к естествознанию свои требования, орудия труда – машины предъявляют к технологии дополнительные требования, предметы потребления предъявляют к орудиям труда свои требования. И, наконец, природа, ко всем звеньям этой цепи предъявляет свои требования, современная экологическая ситуация является тому примером.

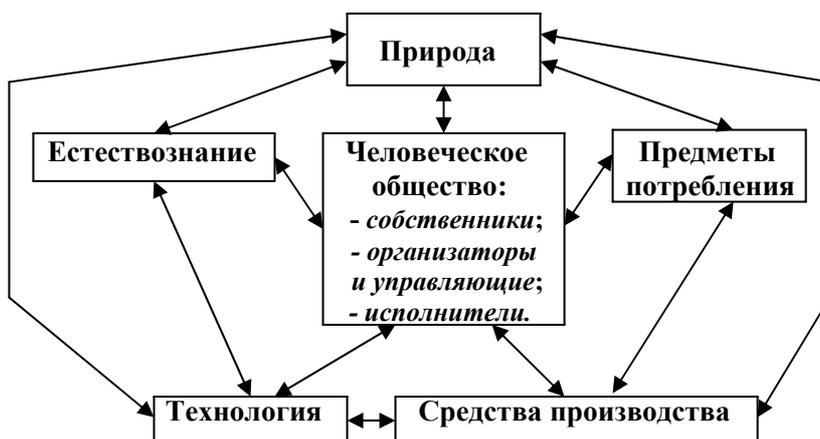


Рис. 2.1. Структура общественного производства

Таким образом, все звенья производственной цепи охвачены прямыми и обратными связями:

– для существования людям нужны *предметы потребления*, исходным материалом для которых является природное сырье и природная энергия (прямая связь), после использования

предметов потребления, преобразованные сырье и энергия возвращаются в природу (обратная связь);

- предметы потребления возможно изготовить только с помощью **средств производства** (прямая связь), но сами предметы потребления оказывают влияние на выбор средств производства (обратная связь);

- средства производства являются конечным звеном определенных **технологий** и целиком от них зависят (прямая связь), но конкретный выбор средств производства оказывает влияние и на выбор конкретных технологий (обратная связь);

- технологии определяются уровнем знаний о природе, т.е. состоянием **естествознания**, а также производственными возможностями общества (прямая связь), но потребности технологий заставляют изучать природу направленно (обратная связь).

- естествознание определяется объективными законами **природы** (прямая связь), но из природы выбираются только те данные, которые нужны для общественного производства, а также данные, необходимые для общей ориентации человека в природе (обратная связь). Знания, не освоенные технологиями, со временем неизбежно утрачиваются.

Элементы общественного производства – естествознание, технологии, средства производства и предметы потребления создаются и используются людьми, т.е. человеческим **обществом**. Без участия человека ни одно из звеньев общественного производства, кроме самой природы, существовать не может, и все общественное производство и сами люди целиком зависят от природы.

В совокупности все звенья рассмотренной производственной цепи являются **производительными силами**.

Отношения между группами людей, обеспечивающими производство, есть **производственные отношения**, которые могут способствовать, а могут тормозить развитие производительных сил. Эти группы по отношению к производству состоят из:

– собственников элементов производства, в интересах которых производство создано;

– организаторов производства и управляющих производством;

– непосредственных исполнителей производства.

Все они по отношению к производству выполняют определенные функции, но у них различное правовое отношение к элементам производства и к результатам производства – предметам потребления. Именно это различие по мере развития производства оказывается основным фактором, порождающим конфликты между ними, ускоряющим развитие производства на одних этапах и тормозящими развитие производства на других этапах.

К естествознанию, как к исходному элементу общественного производства, все это имеет прямое отношение. Естествознание, накапливая данные о природных явлениях и законах, подготавливает почву для создания новых высокопроизводительных технологий, которые реализуются с помощью средств производства. Растет производительность труда, появляется возможность улучшения благосостояния всех людей. Однако при наличии частной собственности на элементы производства благосостояние членов общества растет неравномерно: большая доля достается собственникам элементов производства, и на этой основе возникает социальная напряженность, которая заканчивается очередной социальной революцией – становлению новой общественно-экономической формации, в которой собственность на элементы производства становится более обобществленной, перешедшей из частной собственности в общественную. Тогда противоречие на время снимается, пока в новой формации не произойдет то же самое.

Потребление всегда носило и носит классовый характер.

Именно неравномерность потребления отдельными группами лиц

приводила к социальным конфликтам и революциям. Классовая

идеология устанавливала, что именно должно производиться для удовлетворения потребностей тех или иных классов, включая и те предметы потребления, которые в принципе не нужны людям для существования, – предметы роскоши и престижа, наркотики и т.п. Поскольку в классовом обществе на них есть спрос, то их и производят, и это в определенной степени определяет характер и технологий, и техники. Но для основной массы людей нужны массовые доступные изделия, и именно они должны в конечном итоге определять основной характер технологии и техники.

После очередной социальной революции, которая производит передел собственности на элементы общественного производства в пользу исполнителей, производительные силы начинают развиваться ускоренно. Это же касается и естествознания, которое вскоре после победы очередной социальной революции начинает ускоренно развиваться, подготавливая почву для создания новых высокопроизводительных технологий. Примером является бурное развитие науки в Англии с конца 17 в., во Франции после победы буржуазной революции 1793 года, и в СССР после победы социалистической революции в 1917 г.

Наоборот, контрреволюционные перевороты разрушают производительные силы, и здесь примером является сегодняшнее состояние России, обратившей свое развитие вспять – от социализма к капитализму: в производстве главной стала задача не сделать, а продать, в науке основной задачей стало не найти новые направления и открытия, а изображать научную

деятельность и охранять «интеллектуальную собственность». Наука деградировала.

Отсюда видно, что в отношении к развитию науки разные классы проявляют различную заинтересованность. Больше всего должны быть заинтересованы исполнители производства, но лишь в той мере, в которой достижения науки не приведут их к еще большему обнищанию, ибо повышение производительности труда способно привести к сокращению рабочих мест. Организаторы и управляющие производством тоже заинтересованы в развитии науки, но тоже в той степени, в которой это не скажется на их личном положении. А собственники элементов производства заинтересованы в развитии науки только постольку, поскольку они смогут увеличить свои доходы, но не настолько, чтобы рисковать потерять все в результате социальной революции, являющейся прямым следствием развития производительных сил: над ними висит дамоклов меч лишения своих привилегий в результате передела собственности. Отсюда и линия их поведения по отношению к развитию науки, включая естествознание. Таким образом, у всех классов вырабатывается двойственное отношение к научному прогрессу, но у каждого по своей причине.

Тем не менее, научные заделы создаются учеными во все времена, в том числе и в кризисные, и именно эти заделы оказываются той базой, на которой после разрешения кризиса общественных отношений будет развиваться производство.

3.2. Что такое наука и лженаука

В общественном производстве в цепи природа – естествознание – технологии – средства производства – предметы потребления – природа и человеческое общество каждое звено должно:

- не противоречить законам природы;
- соответствовать предыдущему звену;

– обуславливать последующее звено.

Все это непосредственно относится к естествознанию, которое должно выявлять и систематизировать объективные знания о природе, создавать представление об общей картине мира и давать рекомендации для создания новых технологий, обеспечивающих выживание и развитие человечества.

Это означает, что природа всегда должна рассматриваться как первичный материал, существующий объективно, независимо от нашего сознания. Следовательно, основной вопрос философии, что является первичным – материя или сознания, должен решаться в пользу материи, природы, т. е. в пользу материализма. Идеалистический подход, при котором сознание, теории, модели оказываются первичными, даже, несмотря на возможные совпадения выводов из таких построений с некоторыми фактами реальной действительностью, рано или поздно приведет к противоречиям.

Не следует путать случай, при котором сознание подсказывает новые пути поиска природных явлений, с идеалистическим подходом. Здесь сознание опирается на ранее полученные материалистические знания об объективном устройстве природы и первичность сознания в данном случае означает лишь методологию исследования, которую временно можно использовать.

Таким образом, одним из важнейших качеств каждого из перечисленных звеньев общественного производства является соответствие их объективным природным законам, что и есть материализм.

Уровень развития естествознания определяется уровнем понимания устройства и законов природы. При этом, если новая методология позволяет углубить знания, дополнить их путем нахождения новых фактов или нового обобщения, открывающим новые пути исследований, то это прогресс, а в случае кардинальных улучшений в том же направлении может рассматриваться и как революция в естествознании или его ответвления. Примерами таких революций могут считаться все

переходы от старших материальных образований к младшим, являющихся строительным материалом для старших образований, – переход от веществ к молекулам, от молекул к атомам, от атомов к элементарным частицам вещества.

Если же новая методология увеличивает абстрактность, пренебрегает фактами, тем более, фальсифицирует их, то это никак не может считаться прогрессом. А если подобная методология внедрена в сознание широкой научной общественности и является руководством к действию, то это есть прямая контрреволюция в науке. Примером этому является внедрение в науку теории относительности А.Эйнштейна.

Реально стратегической целью естествознания является все более глубокое понимание все больших сторон и свойств природы. Как правильно в свое время отметил Г.Гельмгольц, «...Наука, задача которой состоит в понимании природы, должна исходить из предположения возможности этого понимания и согласно этому положению должна делать свои заключения и исследования» [2]. Именно из этого принципиального положения и должны исходить все методологические принципы науки [3].

Приходится отметить, что эти основополагающие принципы науки сегодня нарушены и не только в России, но и во всем мире.

Ревизия прошлых достижений необходима потому, что не все они являются реальными достижениями. В науке вообще и в естествознании, в частности, существуют непроверенные утверждения, подмена истин предположениями, возведенными затем в ранг абсолютной истины, амбициозные умозаключения, многочисленные направленные толкования результатов

экспериментов и даже прямые фальсификации. Всему этому есть примеры и причины, и для того чтобы двигаться дальше, нужно знать, где мы находимся сейчас.

Возрождение материалистической философии является главным условием возрождения материалистического естествознания, призванного изучать природу такой, как она есть. Но восстановление материалистической философии само по себе недостаточно, если одновременно не начнет создаваться материалистическая методология естествознания как прямое руководство к действию, которое практически можно применять при решении конкретных задач. Ибо тот, «...кто берется за частные вопросы без предварительного решения общих, тот неминуемо будет на каждом шагу бессознательно для себя «натывать» на эти общие вопросы. А натывать слепо на них в каждом частном случае значит обрекать свою политику на худшие шатания и беспринципность» [4].

Выявление внутренних механизмов явлений и есть главная задача физики. К сожалению, физика в основном ограничивается феноменологией, т. е. внешним описанием явлений, и в большинстве случаев физика не идет дальше статики. Даже тогда, когда речь идет о перемещениях масс, чаще всего дело сводится к стационарным процессам. А ведь есть еще кинематика, динамика, переходные процессы и т. п.

Наконец, на базе проведенных исследований должны быть выявлены новые направления исследований, ибо наука никогда не кончается, поскольку природа бесконечна в своем разнообразии.

Как уже было подчеркнуто, поставленные задачи могут быть решены лишь с помощью последовательной материалистической философии и вытекающей из нее методологии, дающей практические рекомендации исследователям. Философия, которая не создает методологии, оказывается абстрактной и, в принципе, не нужна. К сожалению, современное состояние

философии именно таково: методологии как практического руководства для практиков она не создает.

Следует заметить, что подобные же задачи стоят и перед общественными науками, от состояния которых прямо зависит состояние производственных отношений в обществе в целом, а через них и состояние науки и ее важнейшей части – естествознания.

3.3. Цели естествознания и принцип познаваемости природы

Прежде чем говорить о методологии какой-либо общей теории естествознания, необходимо ответить на вопрос о целях естествознания. Уточнение цели естествознания необходимо потому, что тот или иной ответ определяет в значительной степени методологию всей науки.

Известны высказывания, когда целью естествознания объявлялась возможность прикладного использования полученных достижений науки. Существуют иные мнения, согласно которым задачей науки является получение функциональных (математических) зависимостей, экстраполирующих полученные экспериментальные результаты и объявляемых далее «законами» материального мира.

Однако есть основания утверждать, что указанные мнения являются явно недостаточными и даже неправильными. В самом

деле, объявление прагматических целей как первоочередных и единственных неминуемо приводит к тому, что познание природы отодвигается на второй план или снимается совсем, в результате чего и прикладные достижения оказываются поверхностными и случайными. Как показывает опыт, наибольшие практически результаты лежат на стыке наук, а для этого необходимо изучение областей, казалось бы, не имеющих отношения к поставленной прикладной задаче. Это требует более широкого подхода, изучения многих направлений, а главное, понимание сути процессов, лежащих в основе изучаемых явлений. Получается, что реальная максимальная отдача находится в противоречии с идеей быстрого получения прикладного результата.

Вывод функциональных зависимостей, полученных на основе обобщения ряда экспериментов, сам по себе полезен и в ряде случаев выдается за природный «закон», как это произошло, например, с законом «всемирного» тяготения Ньютона. Однако отсутствие понимания природы явления приводит к идеализации закона и распространению его далеко за пределы той области, в которой он может быть использован.

Так распространение закона Ньютона на всю Вселенную привело к так называемому гравитационному парадоксу. Оказалось также, что не все небесные тела строго подчиняются закону Ньютона даже в пределах Солнечной системы. Например, имеются трудности в объяснении смещения перигелия Меркурия, а также в объяснении движения планеты Плутон.

Непонимание внутренней сути явлений приводит к тому, что сами явления понимаются поверхностно, что не только не позволяет использовать в полной мере заложенные в них возможности, но и даже математически описать их с необходимой полнотой.

Таким образом, ни прикладная, ни описательная стороны явлений не могут являться главными целями естествознания. Главная задача естествознания должна заключаться в изучении

объективных законов природы на основе понимания физической сущности явлений. И здесь возникает вопрос, возможно ли такое понимание в принципе.

Как известно, каждый предмет и каждое явление имеют бесчисленное множество свойств. Количественно охарактеризовать каждое свойство можно лишь с определенной точностью. Учесть все свойства даже одного предмета или одного явления невозможно, так же как и нельзя даже одно свойство оценить с бесконечной точностью, т.е. с нулевой погрешностью. Поэтому любое описание предмета, его физическая модель всегда приближенны, так же как и численная характеристика каждого его свойства. Это значит, что полностью ни один предмет и ни одно явление мы знать не будем никогда. Всегда из всей совокупности свойств будет учитываться только некоторая их часть, и эта часть будет исследоваться с определенной погрешностью.

Тем не менее, это не означает непознаваемости природных явлений. Их всегда можно будет узнать применительно к конкретной цели исследования, выделив из общей совокупности всех свойств лишь те, которые существенны для конкретной решаемой задачи, и с той допустимой погрешностью, величина которой определена условиями задачи. Но по мере усложнения задач, увеличения их числа и разнообразия, роста требований к точности исследователь вынужден все более углубляться в предмет исследования, усложнять инструментарий, повышать требования к точности, и этот процесс бесконечен. На каждом этапе мы получаем лишь часть знаний о предмете, но если исследования носят объективный и систематический характер, то, по крайней мере, часть знаний будет истинной, а часть – недостаточной. Следовательно, всякая истина относительна и зависит от цели исследования. Но это означает принципиальную познаваемость природных явлений, хотя на каждом этапе и неполную познаваемость.

Главной целью для естествознания вообще и физики, в частности, на всех этапах и уровнях развития может явиться

только все более глубокое понимание природных явлений. А что такое «понять» явление, «объяснить» его?

Объяснить явление совсем не означает дать ему адекватное математическое описание, как это часто указывается в методической литературе (например, когда предполагается, что общая теория относительности «объясняет» гравитацию, поскольку она описывает это явление в тензорном виде). Математическое, функциональное описание никаким образом не вскрывает ни причин существования в природе этого явления, ни природы явления. На самом деле *объяснить явление – означает объяснить его природу, объяснить причины, по которым это явление существует и по которым оно ведет себя именно так, а не иначе*. А это означает необходимость:

- выявления внутренней сущности явления, его механизма, т. е. движений материи на уровнях организации более глубинных, чем само явление;
- причин движения каждой из частей (почему возникло это движение);
- механизма взаимодействия этих частей между собой;
- взаимодействия этого движения с частями других явлений и материальных образований.

Познаваемость явлений означает возможность вскрытия их внутренней сущности, т. е. внутреннего механизма, что, безусловно, предполагает наличие частей и строительного материала у каждого физического тела, вещества, предмета и явления, следовательно, существование материи на всех уровнях ее организации, наличие у нее структуры, энергии, взаимодействие материальных образований с другими материальными образованиями и сведение физических полей к движениям материи.

Это означает, что нужно суметь разложить явление на его материальные составляющие, на части и проследить причинно-следственные взаимодействия между ними. Не поверхностное качественное и не функционально-количественное описание, *а выявление внутренней сути явления есть понимание и объяснение явления*. И поэтому *главной целью естествознания*

является вскрытие природы всех явлений, т.е. вскрытие внутренних механизмов явлений, анализ причинно-следственных отношений между материальными образованиями, участвующими в изучаемых явлениях и эффектах, и на основе изучения механизмов отдельных явлений выявление общих для всех явлений закономерностей. Вскрытие этих связей и отношений позволяет дать им объяснение, т. е. выделить взаимодействующие части и проследить их взаимодействие и на этой основе произвести необходимое описание. В этом случае могут быть определены области распространения полученных математических зависимостей, ограничения распространения найденных закономерностей и сформулированы допущенные приближения. Это дает возможность при необходимости уточнить полученные закономерности.

Математическое, функциональное описание явлений оказывается следующим после выявления их физической сущности шагом. Сначала физика, а потом только математика. А прикладная сторона, использование полученных закономерностей в решении прикладных задач становится естественным результатом, итогом деятельности науки, которая для того и существует, чтобы быть полезной человечеству в его взаимодействии с природой.

Таким образом, *главной целью естествознания является изучение объективных законов природы на основе понимания физической сущности явлений, их внутреннего механизма.*

3.4. Борьба концепций в естествознании

История становления и развития естествознания это история борьбы концепций и школ, стоящих за ними, борьбы ожесточенной [5].

Концепция – определенный способ понимания, трактовки какого-либо предмета, явления, процесса, основная точка зрения на предметы, руководящая идея для их систематического

освещения [6]. Из этих представлений непосредственно вытекает методология исследований, поскольку проводить исследования, заранее не представляя ожидаемых результатов, практически невозможно. Однако исследователи часто забывают о том, что ***получение ожидаемого результата вовсе не говорит о правильности исходной концепции, а всего лишь не противоречит ей***, поскольку одни и те же результаты в любом эксперименте могут быть предсказаны самыми различными концепциями. Тогда возникает вопрос о правоте той или иной научной школы и ее концепции, и здесь возможна их борьба за доказательство своей правоты, а вовсе не за объективную истину. Это связано, прежде всего, с тем, что верховенство той или иной концепции означает верховенство соответствующей школы, а отсюда и ее престиж, и положение в обществе.

На протяжении многих лет естествознание находилось под жестким контролем служителей религии, бдительно следящих за тем, чтобы ничто не нарушало авторитета религиозных догматов. Инакомыслие каралось жестоко. Запрещались и уничтожались не только книги, но и само занятие наукой. История древнего Рима помнит преследования тех, кто занимался «магией», под понятия которой подводилось изучение природы и занятие точными науками. Так, при Тиберии (14–37 гг. н. э.) особым декретом из страны были изгнаны маги и математики, и один из них – Питаний был казнен.

По наущению патриарха Кирилла христианская чернь разрушила в 415 г. Мусеум – Александрийский университет и зверски убила философа и математика Гипатию, славившуюся своими лекциями и красотой.

В средние века в Европе свирепствовала «святая» инквизиция, сжигавшая еретиков, осмелившихся хоть в чем-то перечить церкви. Ее жертвами стали многие выдающиеся мыслители, в том числе Джордано Бруно, итальянский философ и поэт, высказывавший идеи о множественности миров во Вселенной, Джулио Ванини, итальянский философ, отрицавший творение мира из ничего, и многие другие. Галилео Галилей спасся только тем,

что публично отрекся от учения Коперника, которому он следовал. А запрет с книги Н.Коперника был снят только в 1828 г...

Позже борьба концепций стала более цивилизованной, ожесточение научных школ выливалось в диспуты и обвинения друг друга в невежестве. И хотя ученых больше не сажали в тюрьмы и не сжигали на кострах, находились иные формы сведения счетов. Выступавшие против официальных концепций в той или иной области науки подвергались обструкции, их работы объявлялись «не признанными», а сами ученые изгонялись из институтов и университетов, лишались возможности публиковать свои труды.

Но даже в тех случаях, когда ученым удавалось выпустить в свет свои теории, которые теперь кажутся очевидными, им приходилось доказывать их правомерность в тяжелых баталиях. Таким примером является материалистическая теория эволюции Чарльза Дарвина. История оказалась милостивой к дарвинизму. Несмотря на ожесточенную критику, нашлись многие ученые, которые по достоинству оценили титанический труд Дарвина и включились в борьбу на его стороне. И хотя теория Дарвина далека от совершенства, она сыграла в истории биологии выдающуюся роль и явилась несомненным вкладом в материалистическое естествознание.

Некоторые ученые не выдерживали идейной борьбы. Не выдержал напряжения выдающийся австрийский физик Людвиг Больцман, основоположник статистической физики и физической кинетики, член многих академий мира. Ему пришлось вести напряженную борьбу против Э.Маха и В.Оствальда, чтобы отстоять право молекулярно-кинетической теории на существование. Затравленный и больной, в 1906 г. он покончил жизнь самоубийством.

Однако и в более поздние времена идеологическая борьба не утихла. Многим памятна печальная история с генетикой и кибернетикой, которые так называемыми философами были объявлены «буржуазными». Печальной памяти сессия ВАСХНИЛ, прошедшая в августе 1948 г. при активном участии

академика Т.Д.Лысенко, разгромила генетику. И только героическими усилиями академика Н.П.Дубинина и его соратников генетика была восстановлена в правах, но сколько усилий было потрачено впустую! То же произошло и с кибернетикой, которая была восстановлена в правах после активного вмешательства академика А.И.Берга.

Борьба концепций продолжается и в наше время. В области общей физики, являющейся основой всего современного естествознания, ее ведут и продолжают вести физики-материалисты за восстановление концепции эфира – среды, заполняющей все мировое пространство, являющейся строительным материалом для всех видов вещества, движения которой воспринимаются как силовые поля взаимодействий. Эта борьба началась сразу же после «отмены» эфира А.Эйнштейном, отказавшегося от него в пользу «простоты» своей теории относительности, зловещая тень которой до сих пор висит над теоретической физикой. В этой борьбе есть свои герои, такие, как ленинградский академик В.Ф.Миткевич и московские профессора А.К.Тимирязев и З.А.Цейтлин, но есть и свои антигерои, не стеснявшиеся применять против оппонентов административные меры.

А чего стоит, например, закрытое постановление Президиума Академии Наук СССР, выпущенное в 1964 г., запрещающее всем научным советам и журналам, научным кафедрам принимать, рассматривать, обсуждать и публиковать работы, критикующие теорию Эйнштейна (см. «Молодая гвардия», 1995, № 8, с. 70)! Это решение не отменено до сих пор. И хотя в области поисков эфирного ветра американским исследователем К.Миллером, учеником А.Майкельсона, были получены блестящие результаты, которые были подтверждены и поздними (1929) исследованиями самого А.Майкельсона [7], они до сих пор объявлены «не признанными», чем школа релятивистов – сторонников Эйнштейна продолжает совершать научный подлог. И это несмотря на то, что сама эта школа продемонстрировала миру

свою бесплодность и неспособность оказать помощь прикладникам в решении многих насущных практических задач.

Таким образом, борьба концепций в естествознании продолжается и в наши дни.

Чем же можно объяснить факт существования на протяжении многих веков столь ожесточенной борьбы концепций, в которой победители и побежденные нередко менялись местами и в которой были человеческие жертвы, вызывающие сожаления последующих поколений?

Как на протяжении предыдущих веков, так и в наши дни эта борьба отражает борьбу материализма и идеализма в науке. Но если материалисты заинтересованы в выяснении объективной истины, то идеалисты заинтересованы не столько в ней, сколько в сохранении своего привилегированного положения в науке. Именно поэтому они, не имея достаточных аргументов для защиты своих позиций, вынуждены прибегать к другим, отнюдь не научным «аргументам» вплоть до административных мер, запретов и прямых подлогов. Поэтому сама методология науки всегда отражала интересы противоборствующих школ.

Однако есть и некоторые иные обстоятельства. С сожалением приходится констатировать, что среди открывателей новых истин нередко встречаются люди, весьма поверхностно относящиеся к своему предмету. Наука тогда является наукой, когда те, кто считают себя научными работниками, ищут новые факты, производят новые обобщения или на основе уже найденного разрабатывают новые методологии. Но все это требует высокой компетенции и огромного труда. Но если этого нет, то тогда то, что выдается за науку, на самом деле и есть лженаука.

Сегодня борьба концепций продолжается. В мировой науке узаконен метод выдвижения «постулатов» или «принципов», которым, по мысли авторов, должна следовать природа. Общее число их исчисляется десятками. Но, несмотря на это, в физике, являющейся теоретической основой естествознания, множатся всевозможные парадоксы и неувязки. И это понятно, потому что в этом методе идея опережает природу, это и есть идеализм, и

защита таких позиций может осуществляться только административными, а вовсе не научными методами. Ибо наука требует иного, объективного подхода к природе, изучения явлений и выводов из этого. Тогда ни одно новое явление не застанет теоретиков врасплох, потому что они вынуждены будут уточнять свою теорию, и это является нормальным научным процессом.

Однако не должно возникать сомнений в неизбежной победе материализма в науке, потому что только этот путь способен объяснить природные явления и дать человечеству руководство для сосуществования с ней. Иной путь для него гибелен.

Выводы

1. Задачей естествознания является понимание законов окружающей природы в целях минимизации результатов негативных воздействий и в целях создания технологий, обеспечивающих получение предметов потребления. Естествознание является существенным элементом общественного производства и от его состояния непосредственно зависит благосостояние общества. Это означает необходимость рассмотрения природы как первичного материала, существующего объективно. Отсюда – необходимость материалистической методологии. Возрождение материалистической методологии сегодня является главной задачей естествознания.

2. Уровень развития естествознания определяется уровнем понимания устройства и законов природы. При этом, если новая методология позволяет углубить знания, дополнить их путем нахождения новых фактов или нового обобщения, открывающим новые пути исследований, то это прогресс, а в случае кардинальных улучшений в том же направлении может рассматриваться и как революция в естествознании или его ответвления. Примерами таких революций могут считаться все переходы от старших материальных образований к младшим, являющихся строительным материалом для старших образований, – переход от веществ к молекулам, от молекул к атомам, от атомов к

элементарным частицам вещества. Это есть реальная наука, сочетающая в себе поиск новых фактов и их обобщение.

Если же новая методология увеличивает абстрактность, пренебрегает фактами, тем более, фальсифицирует их, то это регресс. Это и есть лженаука. А если подобная методология внедрена в сознание широкой научной общественности и является руководством к действию, то это есть прямая контрреволюция в науке. Примером этому является внедрение в науку теории относительности А.Эйнштейна.

3. Стратегической целью естествознания является все более глубокое понимание все больших сторон и свойств природы. Именно из этого принципиального положения и должны исходить все методологические принципы науки. При этом природа всегда должна рассматриваться как первичный материал, существующий объективно, независимо от нашего сознания. Следовательно, основной вопрос философии, что является первичным – материя или сознания, должен решаться в пользу материи, природы, т. е. в пользу материализма. Идеалистический подход, при котором сознание, теории, модели оказываются первичными, даже, несмотря на возможные совпадения выводов из таких построений с некоторыми фактами реальной действительностью, рано или поздно приведет к противоречиям.

4. Главной целью для естествознания вообще и физики, в частности, на всех этапах и уровнях развития может явиться только все более глубокое понимание природных явлений **вскрытие природы всех явлений**, т.е. вскрытие внутренних механизмов явлений, анализ причинно-следственных отношений между материальными образованиями, участвующими в изучаемых явлениях и эффектах, и на основе изучения механизмов отдельных явлений выявление общих для всех явлений закономерностей.

5. Принятый в настоящее время повсеместно феноменологический подход к изучению природных явлений показал свою недостаточность, хотя и был необходим на определенном этапе развития науки. На его основе возникла идеалистическая

методология, следствием которой и оказался современный кризис науки. Поэтому в настоящее время в естествознании и ее основе – физике разворачивается борьба за восстановление материалистической методологии.

Литература

1. **Маркс К.** К критике политической экономии. **Маркс и Энгельс.** Соч. 2-е изд. Т. 13 с. 6-7; **Ленин В.И.** Карл Маркс. ПСС 5-е изд. Т. 26. С. 56-57.
2. **Гельмгольц Г.** О сохранении силы. М.: ГГТИ, 1934.
3. **Кедров Б.М.** Наука. Большая советская энциклопедия, 3-е изд., т. 17 с. 323 -330.
4. **Ленин В.И.** Отношение к буржуазным партиям. ПСС 5-е изд. Т.15, с. 368.
5. **Ацюковский В.А.** Концепции современного естествознания. История. Современность. Проблемы. Перспективы. М.: изд-во МСЭУ. 2000.
6. **Концепция**// БСЭ.- 3-е изд. Т. 13. М.: Советская энциклопедия, 1973. С. 94.
7. **Эфирный ветер.** Сб. статей (1881-1958) под ред. д.т.н. В.А.Ацюковского. М.: Энергоатомиздат, 1993.

Лекция 4. Некоторые положения материалистической философии науки

4.1. Материализм и идеализм в естествознании

На протяжении всей истории естествознания в нем борются два главных философских направления – материализм и идеализм [1]. В чем их суть?

Основой материалистического мировоззрения является признание первичности и объективности материи и вторичности сознания. Это означает, что материализм исходит из того, что материя, природа объективна, существует независимо от нашего сознания, а человек, сам являясь частью природы, если он хочет использовать ее силы, должен изучать природу такой, как она есть и делать из этого для себя выводы. Тем самым, его представления о природе, его сознание будут вторичны. И если в результате столкновения с природными явлениями человек откроет для себя новые стороны, он должен быть готов изменить свои представления, уточнить их, а возможно и вовсе отказаться от них, заменив на другие.

При этом нужно не забывать, что полностью уяснить все явления природы и даже каждое отдельное явление во всей полноте он не сумеет никогда, его знания о каждом явлении и тем более обо всей природе будут всегда частичны, даже во многом поверхностны. Это принципиально и связано с тем, что каждое явление имеет бесчисленное множество сторон и качеств, изучить все их не хватит ни времени, ни сил. Поэтому человеку в его взаимодействии с природой всегда приходится выбирать то главное, на чем нужно, по его мнению, сосредоточиться. Поэтому его знания всегда были и будут неполны и всегда должны пополняться и развиваться.

Таким образом, при материалистическом подходе исследователь воспринимает природу такой, как она есть, и если

факты противоречат его представлениям о ней, он изменяет свои представления.

Основой же идеалистического мировоззрения, наоборот, является признание допустимости конструирования природы. Исследователь создает себе некоторое представление о природных явлениях, а затем доказывает, что природные явления соответствуют его представлениям о них. Здесь на первое место выступают идеи, а на втором месте явления природы. И если природные факты не соответствуют представлениям исследователя, то идеалист начинает искажать факты.

В этом плане современная теоретическая физика являет собой образец идеалистического образа мышления. И главным признаком этого является ее *постулативность*.

Что такое постулат? Согласно [2] «...*постулат* (от лат. *postulatum* – требование) – предложение (условие, допущение, правило), в силу каких-либо соображений «принимаемое» *без доказательства* (курсив мой – *В.А.*), но, как правило, с обоснованием, причем именно это обоснование и служит обычно поводом в пользу «принятия» постулата. Характер «принятия» может быть различным. ...При всей разнородности примеров общим для них является то обстоятельство, что, не жалея доводов, призванных убедить в разумности («правомерности») предлагаемых нами постулатов, мы в конечном счете *просто требуем* (! – *В.А.*) этого принятия, в таких случаях говорят, что выдвигаемые на эту роль предложения «постулируются». В аксиоматическом методе предложение принимается в качестве истинного».

Из изложенного видно, как высока ответственность обоснования постулатов. Например, известно, что геометрия Евклида основана на пяти группах постулатов (сочетания, порядка, движения, непрерывности, параллельности). Пятый постулат (через одну точку, не лежащую на данной прямой, можно провести только одну прямую, параллельную данной) явился предметом ожесточенных дискуссий в XIX в. Противоположное утверждение Лобачевского, выдвинутое им в

1826 г., о том, что через одну точку, не лежащую на данной прямой, можно провести не одну, а, по крайней мере, две параллельные ей прямые, привело к построению неевклидовой геометрии. Появление этой геометрии было расценено современниками как переворот в геометрии, а сам Лобачевский был назван «Коперником геометрии». На этом примере видна роль постулативного метода построения теорий: **каков постулат, такова будет и теория.**

На приведенном сопоставлении двух геометрий стоит остановиться подробнее.

Как известно, основой геометрии Лобачевского является измененная форма пятого постулата Евклида [3]. В результате выдвижения постулата о том, что через точку, лежащую вне прямой, можно провести в общей плоскости, по крайней мере, две несовпадающие друг с другом прямые, но обе параллельные данной (рис. 3.1). Лобачевский построил целую геометрию, последовательно пройдя доказательство всех теорем и нигде не войдя в противоречие. Спрашивается, эквивалентны ли обе геометрии – евклидова и неевклидова и каково их отношение к реальной действительности?

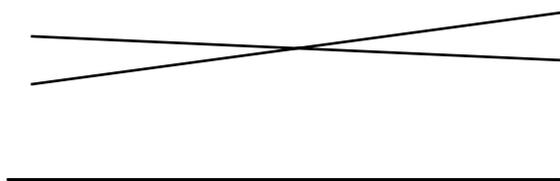


Рис. 3.1. По Лобачевскому через точку, лежащую в плоскости прямой, можно провести не менее двух не совпадающих прямых, параллельных данной прямой...

Ответ прост. Геометрия Евклида отражает реальную действительность, поскольку весь опыт естествознания показал, что через точку, лежащую вне данной прямой, можно провести только одну прямую, параллельную ей. Это не постулат, а вывод из накопленного опыта практической геометрии. Не было ни одного реального случая, чтобы это было не так. А это значит, что геометрия Евклида отражает реальный мир, она подтверждена всей практикой ее применения для прикладных целей и ее выводы и построения можно использовать и для решения будущих практических задач. Это пример материалистического подхода к построению теории.

Неевклидова же геометрия Лобачевского основана на выдумке, постулате, не имеющем отношения к реальности, так как неизвестно ни одного реального случая, когда через точку, лежащую вне прямой, кому бы то ни было удалось провести хотя бы две параллельные этой прямой линии, не совпадающие друг с другом, не говоря уже о множестве. Поэтому геометрия Лобачевского – игра логики, не имеющая никакого отношения к реальности, так же как и выводы из нее. Все это не более, чем демонстрация беспредельных возможностей человеческой логики и фантазии. И, таким образом, геометрия Лобачевского – это пример теории, не вытекающей из опытных данных, пример идеалистического подхода к построению теории. Практически же геометрия Лобачевского оказалась забытой, поскольку она оказалась никому не нужной, ибо не имела никакого отношения к практике.

Рационально развивать теорию означает не только перепроверять ее логические построения для обнаружения логических ошибок, но и искать объекты и явления, которые с точки зрения этой теории являются невозможными. При этом всякая теория должна быть открыта для развития и дополнения и должна быть такой, чтобы практика не требовала изменения ее главных положений.

Невозможность объяснения многих новых явлений, накопленных естествознанием, приводит идеалистов к

богоискательству, попыткам совместить науку и религию, к признанию наличия «чудес» и игнорированию так называемых «аномальных» явлений, т.е. явлений, представлений о сущности которых у них нет и которые самим своим фактом существования противоречат установившимся идеалистическим теориям. С сожалением следует отметить, что ряд так называемых «серьезных» ученых в настоящее время считают целесообразным объединение науки и религии.

Однако материалистами может быть сформулировано отношение к так называемым религиозным «чудесам» или к «аномальным» явлениям: «чудеса», так же как и «аномальные» явления, – это реальные явления, механизм которых еще не понят. Природа не знает чудес, в ней нет ничего «аномального», в ней нет никаких «парадоксов», все эти понятия – результат неполноты наших знаний. На самом деле все, что делается в реальном мире, может быть так или иначе объяснено самодвижением материи с учетом, разумеется, всех уровней ее иерархической организации.

Из изложенного следует, что именно практика, т. е. возможность применения теоретических результатов к прикладным задачам является критерием истины. Ограниченность теории становится ясной, как только делается попытка применить ее к практике.

«Практика, – отмечал В.И. Ленин, – выше (теоретического) познания, ибо она имеет не только достоинство всеобщности, но и непосредственной действительности» [4, с. 195].

Отсюда же видно, что материалисты всегда будут стремиться к получению дополнительных фактов, которые могут заставить их уточнить теорию, если надо – изменить ее, если надо то и отбросить ту, которая не соответствует новым фактам. Отсюда же видно и то, что идеалисты будут всячески избегать учета новых фактов, не соответствующих их умозрительным построениям, и история естествознания показывает, что это действительно так. В этом плане борьба между материализмом и идеализмом всегда была жесткой, но та же история

естествознания показывает, что всегда на всех этапах развития естествознания материализм рано или поздно одерживал победу. Победа материализма над идеализмом predetermined тем, что двигателем развития всегда являются прикладные нужды человечества, которые может обеспечить только материализм.

4.2. Гипотезы, теории и законы в естествознании

Как известно, в науке существуют гипотезы, теории и так называемые «законы», которым соответствуют природные явления

Что такое гипотеза и какова ее роль в развитии науки?

Гипотеза есть предугадывание чего-либо, например, предугадывание природы (сущности) явлений [5]. По выражению И.Канта, гипотеза – это не мечта, а мнение о действительном положении вещей, выработанное под строгим надзором разума. Являясь одним из способов выяснения фактов и наблюдений – опытных данных, гипотезы чаще всего создаются по правилу: «То, что мы хотим объяснить, аналогично тому, что мы уже знаем».

Гипотезы возникают на основе концепции и касаются обычно более частных областей, чем охвачено концепцией. Научные гипотезы по своей логической роли являются связующим звеном между «знанием» и «незнанием», отсюда роль гипотез в процессах научного открытия: по своей логической роли гипотезы – это «форма развития естествознания, поскольку оно мыслит». Это сказал Ф.Энгельс [6].

На огромную роль гипотезы для задачи «вскрывать законы развития» явлений указывал и Д.И.Менделеев [7, с. 151]:

«Таково свойство гипотез Они науке и особенно ее изучению необходимы. Они дают стройность и простоту, каких без их допущения достичь трудно. Вся история науки это показывает. А

потому можно смело сказать: лучше держаться такой гипотезы, которая может сказаться со временем неверною, чем никакой. Гипотезы облегчают и делают правильной научную работу – отыскания истины, как плуг земледельца облегчает выращивание полезных растений».

К гипотезам предъявляются следующие требования:

- 1) гипотеза должна соответствовать имеющемуся фактическому материалу;
- 2) гипотеза должна обладать общностью и предсказательной силой;
- 3) гипотеза не должна быть логически противоречивой.

Сформулированная гипотеза должна обладать предсказательной силой и подлежит проверке экспериментом. Гипотезы являются начальным условием появления теорий [8].

Теория в широком смысле – комплекс взглядов, представлений, идей, направленных на истолкование и объяснение какого-либо явления; в более узком смысле – высшая, самая развитая форма организации научного знания, дающая целостное представление о закономерностях и существенных связях определенной области действительности – объекта данной теории [9, с. 337-339]. По словам В.И.Ленина «теоретическое познание должно дать объект в его необходимости, в его всесторонних отношениях...» [10, с. 193]. Теория отличается от концепции более узкой направленностью, но и большей глубиной проработки

По своему строению теория представляет внутренне дифференцированную, но целостную систему знания, которую характеризуют логическая зависимость одних элементов от других, выводимость содержания теории из некоторой совокупности утверждений и понятий, вытекающих из концепции и из опытных данных.

Основываясь на **общественной практике** и давая целостное, достоверное, систематически развиваемое знание о существенных связях и закономерностях действительности, теория выступает как наиболее совершенная форма научного

обоснования и программирования практической деятельности. При этом теория не ограничивается обобщением опыта практической деятельности и перенесением его на новые ситуации, а связана с творческой переработкой этого опыта, благодаря чему теория открывает новые перспективы перед практикой. Опираясь на теорию, человек способен создавать то, что еще не существовало в действительности, но возможно с точки зрения открытых теорией объективных законов. При этом в ходе практического применения теория сама совершенствуется и развивается. «Практика выше (теоретического) познания, ибо она имеет не только достоинство всеобщности, но и непосредственной действительности» [10, с. 195].

К теории предъявляются те же требования, что и к гипотезам.

В структуре теории выделяются следующие основные компоненты:

1) исходную *эмпирическую основу* – множество зафиксированных в данной области фактов;

2) исходную *теоретическую основу* – множество теоретических допущений, постулатов, аксиом;

3) *логику* теории – множество допустимых правил вывода и доказательств;

4) *основной массив теоретических знаний* – совокупность выведенных в теории утверждений с их доказательствами.

Исходным материалом для теории является идеализированная *модель* реальности, требующая определенных допущений и идеализации, т.е. представлений о внутренней сущности явлений. Эти допущения и идеализация, также как и общая направленность теории зависят от философско-мировоззренческих установок и непосредственно отражают общее мировоззрение авторов теорий. Отсюда видна важность философской подготовленности ученых-теоретиков.

Материалистическая теория должна все явления объяснять самодвижением материи и отвечать на вопрос, почему явление устроено так, а не иначе. В этом плане так называемые «законы природы» должны являться следствием этого понимания,

должны вытекать из теории. Эти следствия должны быть многократно сопоставлены с фактическим материалом и быть им подтвержденными. И при этом должны быть обозначены границы применимости теории и ее следствий, ибо всякое положение может уточняться до бесконечности. Но в верной теории это уточнение не приведет к пересмотру ее основ, потому что на каждом этапе материалистическая теория, хотя и не полностью, но отражает реальное устройство мира.

С помощью теории формулируются так называемые «законы» материального мира. ***Закон есть необходимое, существенное, устойчивое, повторяющееся отношение между явлениями.*** Закон выражает необходимые связи между предметами, их составными элементами, между свойствами предметов и свойствами внутри них. Законы, выражающие существенную связь между сосуществующими в пространстве предметами, это законы функционирования (например, закон всемирного тяготения). Законы, выражающие тенденцию, направленность или порядок следования событий во времени есть законы развития.

«Понятие закона есть одна из ступеней познания человеком единства и связи, взаимозависимости и цельности мирового процесса» [10, с. 135].

Законы могут быть более общими, распространяющиеся на многие отрасли знаний, например, закон сохранения материи или закон сохранения энергии, или менее общими, действующими в ограниченной области и изучаемыми отдельными конкретными науками.

Одни законы выражают строгую количественную зависимость между явлениями, например, тот же закон всемирного тяготения или законы электромагнетизма, другие законы не поддаются математическому выражению, например, закон естественного отбора. Однако последнее утверждение не точно, поскольку затруднения здесь связаны всего лишь с неполнотой знаний. На основании познания законов достигается предвидение будущего, осуществляется претворения теории в практику.

Концепции, гипотезы, теории и законы есть звенья одной цепи познания природы.

4.3. Метафизика и диалектика. Относительность истины

Как известно, *метафизика* – это метод подхода к явлениям природы и общества как к отдельным, изолированным друг от друга и неизменным во времени. Метафизика обычно противопоставляется *диалектике*, которая рассматривает явления в процессе их становления, развития и уничтожения и во взаимосвязях с другими явлениями природы.

В философской литературе установилось отрицательное отношение к метафизике как к ненаучному методу, неправомерно упрощающему действительность. В этом есть определенная доля истины, поскольку каждое явление на самом деле находится в непрерывном изменении и поскольку ни один предмет и ни одно явление не могут существовать изолированно от других предметов и явлений.

Однако одновременно следует заметить, что попытка проанализировать любой предмет или явление во всем многообразии их качеств, да еще с учетом всех изменений и во взаимосвязи со всеми другими предметами и явлениями заранее обречена на провал: число свойств у каждого предмета и у любого явления бесконечно велико, число взаимодействующих с ними окружающих других предметов и явлений тоже бесконечно велико, и учесть все их невозможно. А поэтому описание любого предмета или явления носит ограниченный характер и, следовательно, метафизично. То же относится и к любым исследованиям.

Из изложенного следует, что при изучении явлений метафизический подход так же необходим, как и диалектический метод, и что они должны рационально сочетаться.

Хороший пример в этом вопросе дают соотношения статики и динамики в механике.

Как известно, изучение механики начинается со *статики* – раздела, посвященного изучению равновесия материальных тел под действием сил. Статику разделяют на геометрическую и аналитическую. *Геометрическая статика* основывается на представлениях о *механической системе*, как о некоторой геометрической совокупности расстояний между материальными точками. Эти расстояния выражены частями механической системы, представляющими абсолютно твердое тело, не подверженное никаким деформациям.

К основным понятиям статики относятся понятия о силе, о моменте сил относительно центра и относительно оси и понятие о паре сил. Силы в механической системе приложены к отдельным ее точкам. Если к такой точке приложены две силы, действующие под некоторым углом, то они складываются по правилу параллелограмма. Эти силы уравниваются только тогда, когда они направлены точно в противоположные стороны и равны по величине. Прибавление или вычитание уравновешенных сил ничего в такой системе не меняет.

Аналитическая статика основывается на тех же представлениях, но описывает состояние механической системы в виде некоторой системы уравнений.

Необходимые и достаточные условия равновесия упруго деформируемых тел, а также жидкостей и газов рассматриваются соответственно в *теории упругости, гидростатике и аэростатике*.

В статике отсутствует понятие движения тел, ускорения и силы, связанные с инерцией масс, которые являются предметом *динамики* – раздела механики, посвященного изучению движения материальных тел под действием приложенных к ним сил. В основе динамики лежат *три закона Ньютона*. *Первый закон (закон инерции)* утверждает, что материальная точка находится в состоянии покоя или равномерного движения, если на нее не действуют никакие внешние силы; *второй закон* устанавливает, что при действии силы тело получает ускорение пропорциональное величине силы и обратно пропорциональное

ее массе; **третий закон** устанавливает равенство сил действия и противодействия. Здесь появляется понятие о **количестве движения**.

Задачи, связанные с вращением и криволинейными траекториями тел, являются результатом развития второго закона Ньютона. Здесь появляются представления о **моменте инерции, моменте количества движения** и т.п.

На базе этих представлений позже были развиты представления об **относительном движении**, в котором пришлось учитывать **переносную и кориолисову силы инерции**. А еще позже были сформулированы такие теории, как **теория колебаний, теория устойчивости движения, теория удара, механика тел переменной массы** и пр.

При этом при решении каждой конкретной задачи исследователю приходится формулировать **граничные условия**, чтобы отрешиться от всей системы внешних воздействий, а также **начальные условия**, чтобы отрешиться от тех процессов, которые имели место в системе до начала рассматриваемого этапа движения тела. Таким образом, имеет место **этапность** развития представлений об изучаемом явлении: сначала представление о статическом устройстве системы, а точнее об его физической модели, затем представление о формах ее движения, затем представление о граничных и начальных условиях этого движения, затем представления о сопутствующих этому движению обстоятельствах, например, о трении в местах соединения частей системы и т.д. И на каждом этапе этого рассмотрения приходится обосновывать тот круг явлений, который учитывается, потому что учесть все обстоятельства, связанные с каждым этапом, невозможно в принципе. Это и есть метафизика. Но сам факт поэтапного уточнения поведения системы по мере учета ее динамики с привлечением все большего числа обстоятельств есть диалектика. Из приведенного примера видна принципиальная **необходимость сочетания методов метафизики и диалектики**, а вовсе не их противопоставления.

К этому же вопросу примыкает проблема абсолютной и относительной истин.

Абсолютная и относительная истины – философские понятия, отражающие процесс познания реальной действительности.

Диалектический материализм рассматривает познание как исторический процесс движения от незнания к знанию, от знания отдельных явлений, отдельных процессов к более полному знанию. На примере развития механики это хорошо видно. Однако то же происходит во всех областях знания.

На каждом этапе развития мы узнаем любой предмет или явление лишь частично, да еще в зависимости от поставленной исследователем цели. Смена цели вполне может привести к смене представлений о предмете, когда будут изучаться не те стороны предмета, которые были изучены в связи с ранее поставленной целью, а другие. Это справедливо для всех предметов и явлений: на всех уровнях организации материи.

Анализируя процесс познания, Ленин заметил, что «В теории познания, как и во всех других областях науки, следует рассуждать диалектически, т. е. не предполагать готовым и неизменным наше познание, а разбирать, каким образом из незнания является знание, каким образом неполное, неточное знание становится все более полным и точным»[11].

К этому можно добавить, что никакая область науки не должна останавливаться в своем развитии. Наука, переставшая систематически развиваться, перестает быть наукой, вырождаясь в систему догм, заведомо ограниченных по их применимости. Именно это и произошло с теоретической физикой, призванной быть флагманом естествознания, а вместо этого ставшей барьером на пути его развития.

То, что произошло с теоретической физикой в XX столетии нельзя даже приравнять к метафизике, которая является начальным этапом любых исследований. Современная теоретическая физика просто отказалась от самой физики и поэтому вообще не может считаться наукой.

4.4. Факты и их трактовка.

Как справедливо заметил советский изобретатель радиолокатора П.К.Ощепков в своей книге «Жизнь и мечта» [12, с. 151-176], ни один факт сам по себе ничего не значит, потому что каждый факт дает лишь отношения величин друг к другу. Один и тот же факт восхода и захода Солнца, наблюдавшегося тысячелетиями, истолковывался самым различным способом. То же относится и к любому другому изолированному факту.

Так же как через ограниченное количество точек на листе бумаги может быть проведено бесчисленное множество плавных кривых высшего порядка, точно так же конечное число фактов может вписываться в бесчисленное множество теорий. А, кроме того, каждый факт не имеет полной достоверности, поскольку имеются погрешности наблюдений, пристрастность наблюдателя и неучтенные факторы, сопутствующие любому эксперименту. Для повышения достоверности нужно учитывать все больше параметров как самой системы, так и окружающей среды и других систем, взаимодействующих с исследуемой.

По отношению к любому факту возникают следующие проблемы:

- 1) установление степени достоверности самого факта;
- 2) выделение причин, породивших данный факт;
- 3) трактовка факта;
- 4) формулирование следствий, вытекающих из факта.

Нужно заметить, что далеко не всегда исследователи объективно относятся к достоверности полученных ими или наблюдаемых фактов. Приходится признать, что не все экспериментальные факты, которые считаются «хорошо установленными», на самом деле являются таковыми. Например, по отношению к экспериментам с эфирным ветром, который был проведен Майкельсоном и Морли, в науке установилось мнение о нем, как о «нулевом результате», т.е. как об экспериментальном подтверждении отсутствия эфирного ветра и тем самым об

отсутствии эфира в природе. Между тем, более поздние и более тщательные эксперименты, проведенные тем же Морли совместно с Миллером, а затем Миллером и еще позже самим Майкельсоном дали положительный результат, который *не был признан «научной общественностью»*. С тех пор *считается*, что «нулевой результат» экспериментов Майкельсона и Морли – хорошо установленный факт, хотя на самом деле для такого утверждения нет оснований. К сожалению, подобных случаев немало.

При анализе фактов результатов различных экспериментов всегда возникает проблема установления причины по полученным следствиям. И здесь следует отметить, что однозначно этого сделать нельзя, так как к одному и тому же следствию может привести различная комбинация причин. Здесь можно привести простой арифметический пример. Одно и то же число можно получить, суммируя любое количество исходных чисел, например, $1 + 6 = 7$; $2 + 5 = 7$; $3 + 4 = 7$ и т. д. Имея результат – 7, невозможно однозначно установить, какие именно слагаемые дали этот результат. Факт налицо, а причины без дополнительных оговорок или сопоставления с другими фактами установить нельзя.

Меня условия проведения эксперимента, можно добиться изменения следствий при сохранении тех же причин, потому что сами условия, в которых протекает изучаемое явление, также выступают в качестве причин этого явления, хотя, может быть, и менее существенных, чем главная его причина. Таким образом, выделение некоторого определенного фактора как основной причины рассматриваемого следствия, достаточно условно и всегда должно тщательно обосновываться и многократно перепроверяться.

Поэтому для установления причины необходимо в широких пределах варьировать условия экспериментов с тем, чтобы реально выявить те основные факторы, которые должны приводить к нужному результату, и определить те условия, при которых обеспечивается их повторяемость. Очень часто в

экспериментах пренебрегают внешними условиями, например, влиянием температуры, влажности, всевозможных полей, оказывающих влияние на ход эксперимента. А в результате и выводы о реальных причинах, вызывающих полученные результаты, оказываются неверными.

Особо следует остановиться на *трактовке* полученных экспериментальных результатов. Как правило, сама постановка экспериментов, если только речь не идет о случайных находках, что тоже бывает, готовится на основании некоторых теоретических соображений. От эксперимента исследователи ждут определенного результата, и когда ожидаемый результат получен, то сообщается о том, что теория, на основании которой получен эксперимент, подтверждена. Однако на самом деле это неверно в корне, потому что один и тот же результат может быть предсказан разными теориями, число их принципиально не ограничено.

Так, поставленные для подтверждения теории относительности эксперименты, успехи которых однозначно трактуются как «блестящие» подтверждения именно этой теории, на самом деле более или менее соответствуют так называемым «преобразованиям Лоренца», которые дали основу математическому аппарату теории относительности.

Однако, как уже упоминалось, сами эти преобразования были получены Лоренцем за год до создания теории относительности и исходили из совершенно противоположных посылок: теория относительности Эйнштейна отвергла эфир, а теория Лоренца исходила из наличия в природе эфира. Так какую же теорию «подтверждают» результаты экспериментов, Эйнштейна или Лоренца? Поэтому эксперименты, давшие отрицательный результат, исходную теорию уничтожают, а давшие положительный результат не подтверждают теорию, а всего лишь не противоречат ей.

Таким образом, трактовка факта должна производиться не только на основе исходной теории, но и из всего опыта,

накопленного естествознанием, и из его материалистической философии, проверенной многолетней практикой.

И, наконец, следствия, вытекающие из трактовки результатов эксперимента, должны давать в свою очередь повод для постановки новых экспериментов, для построения новых гипотез и теорий, для создания новых устройств и применения их в прикладных областях. Ибо фундаментальная наука, тем более такая, каковой является естествознание, служит для того, чтобы из нее, в конце концов, проистекала практическая польза для человека.

4.5. Причинность и случайность в естествознании

В мире действует непрерывная цепь причинно-следственных взаимодействий: совокупность причин приводит к некоторому следствию, но само это следствие является причиной для последующей цепочки следствий. Мир есть закономерное движение материи, и наше сознание, будучи продуктом природы, в состоянии только отражать эту закономерность. Однако фатальности в причинно-следственных отношениях нет, так как во многих случаях можно вмешаться в ход событий и изменить состав причин, добавив или убавив их, тем самым, изменив следствие в нужном направлении.

Взаимоотношения *причинности* и *случайности* всегда были одним из важных моментов познания. В любом явлении общее количество взаимодействующих элементов бесконечно велико, и поэтому все их учесть невозможно. Однако в большинстве случаев решающим, основным является ограниченное количество элементов, и их взаимодействие может быть реально прослежено. Тогда становится понятным, какие взаимодействия каких элементов выступают как причина явления, а какие оказываются следствием этой причины. При этом *причина всегда предшествует следствию* и исключений здесь быть не может.

Следствие всегда появляется *после* причины и никогда до нее. Если такое все же случается, то это означает, что существует другая, возможно неявная цепь причин, которая и вызывает это следствие, а то, что внешне кажется причиной, таковой не является.

Наличие некоторой неопределенности в цепи причинно-следственных отношений говорит о неполноте исследования причин. Причина никогда не существует в чистом виде, она сопровождается другими скрытыми причинами или условиями. Именно потому, что учесть все взаимодействующие элементы в явлении невозможно, в следствии могут проявляться отклонения от тех значений, к которым приводят основные причинные факторы. Про такие отклонения принято говорить, что они случайны. На самом деле они являются следствием неучтенных факторов, влияющих на общий результат, и задача исследователя заключается в отделении одних причин от других и установлении закономерных причинно-следственных отношений в явлениях.

Существует множество методов, с помощью которых такие «случайные» величины могут быть отброшены. Одним из таких методов является статистическая обработка результатов измерений. Усредняя результаты большого числа измерений, можно выделить повторяющиеся систематические результаты и отфильтровать несистематические, тем самым отделив основной результат от «случайных» воздействий.

Следствие, являясь результатом причины, в свою очередь влияет на состояние причины. Для того чтобы вызвать некоторое следствие, причинный фактор должен затратить некоторую энергию, тем самым ослабляясь. Здесь имеет место *отрицательная обратная связь*, которая далеко не всегда учитывается при анализе причинно-следственных отношений. Однако наличием такой обратной связи не всегда можно пренебречь. Например, орбита Земли определяется солнечным притяжением и является следствием притяжения Земли Солнцем. Однако притяжение Солнца со стороны Земли заставляет смещаться и Солнце. Учитывая, что масса Солнца

многократно превышает массу Земли, в большинстве расчетов таким смещением можно пренебречь. Но на самом деле, они вращаются вокруг общего центра масс, и в расчетах вековых возмущений орбиты Земли это обстоятельство нужно учитывать. Тем более это касается тяжелых планет.

Любопытна роль случайности в открытии законов естествознания.

«Почти все великое, что у нас имеется в науке, – говорил крупнейший немецкий естествоиспытатель и историк Вильгельм Оствальд (1858-1932), – найдено при помощи такого неожиданного помощника, каким является господин Случай». Однако внимательное изучение истории естествознания убеждает нас в том, что каждое открытие обусловлено, прежде всего, самим объектом природы и пройденными перед этим этапами. Каждое открытие готовится трудом предшествующих поколений. Озарение или находка появляются тогда, когда идеи уже «носятся в воздухе», иначе исследователь просто их не заметит. Известный русский ученый Климент Аркадьевич Тимирязев утверждал, что «на случаи наталкиваются ученые, которые делают все, чтобы на них натолкнуться». Это справедливо.

Каждое явление есть следствие многих причин, часть из которых может считаться существенными, часть несущественными, это разделение зависит от цели исследования, глубины познания, философской подготовки исследователя и многих других обстоятельств. Поскольку общее число причин, обуславливающих следствие, бесконечно велико, то знания причин всегда неполны. Однако это не значит, что таких причин нет. Ни одного следствия, не имеющего причины, быть не может. Следовательно, случайность не есть устройство мира, как это утверждает современная теоретическая физика, а всего лишь неполнота наших знаний.

Выводы

1. Идеализм современной физики заключается в применении постулативного и аксиоматического методов, предполагающих возможность формулирования постулатов, «принципов» и аксиом, принимаемых за основу теорий без обоснования, которым, по мнению авторов, обязана соответствовать природа. Практика, как основной критерий истины, рано или поздно демонстрирует порочность такого подхода, но авторы созданных на основе постулатов, «принципов» и аксиом теорий не отходят от своих положений, а пренебрегают фактами.

2. Одним из методов создания теорий является выдвижение гипотез – предположений о сущности явлений. В отличие от постулатов, гипотезы всегда готовы к уточнению и даже отмене, если реальные факты их опровергают.

3. Материалистическая теория должна все явления объяснять самодвижением материи и отвечать на вопрос, почему явление устроено так, а не иначе. В этом плане так называемые «законы природы» должны являться следствием этого понимания, должны вытекать из теории. Эти следствия должны быть многократно сопоставлены с фактическим материалом и быть им подтвержденными. При этом должны быть обозначены границы применимости теории и ее следствий, ибо всякое положение может уточняться до бесконечности. Но в верной теории это уточнение не приведет к пересмотру ее основ, потому что на каждом этапе материалистическая теория, хотя и не полностью, но отражает реальное устройство мира.

С помощью теории формулируются так называемые «законы» материального мира. ***Закон есть необходимое, существенное, устойчивое, повторяющееся отношение между явлениями.***

4. ***Метафизика*** – метод подхода к явлениям природы и общества как к отдельным, изолированным друг от друга и неизменным во времени обычно противопоставляется ***диалектике***, которая рассматривает явления в процессе их становления, развития и уничтожения и во взаимосвязях с другими явлениями природы.

Однако попытка проанализировать любой предмет или явление во всем многообразии их качеств и с учетом всех изменений и во взаимосвязи со всеми другими предметами и явлениями обречена на провал, поэтому описание любого предмета или явления носит ограниченный характер и, следовательно, метафизично. То же относится и к любым исследованиям.

Из изложенного следует, что при изучении явлений метафизический подход так же необходим, как и диалектический метод, и что они должны рационально сочетаться в процессе продвижения от относительной истины к абсолютной.

5. Каждый факт может иметь бесчисленное множество трактовок (объяснений). Поэтому здесь возможен произвол. На самом деле трактовка фактов должна производиться не только на основе некоторой определенной теории, но и из всего опыта, накопленного естествознанием, и из его материалистической философии, проверенной многолетней практикой.

6. В мире действует непрерывная цепь причинно-следственных взаимодействий: совокупность причин приводит к некоторому следствию, но само это следствие является причиной для последующей цепочки следствий. Мир есть закономерное движение материи, и наше сознание, будучи продуктом природы, в состоянии только отражать эту закономерность. Однако фатальности в причинно-следственных отношениях нет, так как во многих случаях можно вмешаться в ход событий и изменить состав причин, добавив или убавив их, тем самым, изменив следствие в нужном направлении.

Причины всегда предшествуют следствию. Каждое явление есть следствие многих причин, часть из которых может считаться существенными, часть несущественными, это разделение зависит от цели исследования, глубины познания, философской подготовки исследователя и многих других обстоятельств. Поскольку общее число причин, обуславливающих следствие, бесконечно велико, то знания причин всегда неполны. Однако это не значит, что таких причин нет. Ни одного следствия, не

имеющего причины, быть не может. Следовательно, случайность не есть устройство мира, как это утверждает современная теоретическая физика, а всего лишь неполнота наших знаний.

Литература

1. **Спиркин А.Г.** Философия// БСЭ.- 3-е изд. Т. 27. М.: Советская энциклопедия, 1973. С. 412-417. История философии, т. 1-6. М.: изд-во АН СССР. 1957-1965.
2. **Гастев Ю.А., Есенин-Вольпин А.С.** Постулат. БСЭ, 3-е изд., 1975. Т. 20 с. 423.
3. **Лобачевский Н.И.** Избр. труды по геометрии. М.: изд-во АН СССР. 1956.
4. **Ленин В.И.** Философские тетради. ПСС 5-е изд. Т. 29 с. 193, 195, 135.
5. **Бирюков Б.В., Новоселов М.М.** Гипотеза // БСЭ.- 3-е изд. Т. 5. С. 544.
6. **Энгельс Ф.** Диалектика природы. М.: ИПЛ. 1969; Маркс К. и Энгельс Ф. Сочинения 2-е изд. 1961. Т. 20

7. **Менделеев Д.И.** Основы химии. М.-Л. Госхимиздат, 1947. Т. 1.
8. **Ацюковский В.А.** Эфиродинамические гипотезы. Г. Жуковский//
Изд-во «Петит». 2000.
9. **Энгельс Ф.** Анти-Дюринг. М.: ИПЛ. 1983; Маркс К. и Энгельс Ф.
Сочинения 2-е изд. 1961. Т. 20
10. **Ленин В.И.** Философские тетради. ПСС 5-е изд. Т. 29 с. 193, 195,
135.
11. **Ленин В.И.** Материализм и эмпириокритицизм. ПСС 5-е изд. Т.
18. С. 5-384.
12. **Ощепков П.К.** Жизнь и мечта. М.: Московский рабочий, 1984. С.
151-176.

Лекция 5. Некоторые положения материалистической философии науки **(продолжение)**

5.1. Содержание и форма, формализм и позитивизм

Всякий объект и всякий процесс (действие) имеют содержание и форму.

Содержание составляет качественную и количественную внутреннюю сущность объекта, форма отражает внешнюю сторону содержания, взаимоотношения с другими объектами и процессами.

В физических системах содержанием объектов является их внутреннее устройство – состав звеньев, их связи между собой, структура, а формой является совокупность их внешних свойств, в которых проявляется содержание по отношению к внешним объектам и процессам. Для объектов это масса, геометрические размеры, свойства, проявляющиеся при взаимодействиях с другими объектами, например, упругость или твердость, наличие тех или иных зарядов и т.п.

В физических явлениях содержание процессов есть внутренний механизм явлений, совокупность движений материи на глубинных уровнях организации материи, результатом которых и является само явление, формой является внешнее проявление этого содержания.

В системах управления содержание определяется целями управления, направленными на реализацию целевой функции управления в изменяющихся внешних и внутренних условиях, а форма есть всего лишь совокупность методов и приемов реализации управления. Например, в системе государственного управления содержание определяется целями управления, направленными на реализацию устойчивости государства в изменяющихся внешних и внутренних условиях, а форма есть всего лишь совокупность методов и приемов осуществления власти.

В искусстве как художественно-образной формой воспроизведения действительности содержанием является сама жизненная реальность, формами являются виды (жанры) искусства, способы отражения осознания реального мира, в которых сознание «...не только отражает реальный мир, но и творит его» [48, с. 194].

Предпочтение формы перед содержанием в различных сферах человеческой деятельности есть **формализм**, представление какой-либо содержательной области (рассуждений, доказательств, процедур классификации, научных теорий) в виде формальной системы на базе определенных абстракций, идеализаций и искусственных символических языков есть **формализация**.

Формализм позволяет систематизировать, уточнить и методологически прояснить содержание теории, выяснить характер взаимосвязи между собой различных ее положений, выявить и сформулировать еще не решенные проблемы. Однако формализм как познавательный прием всегда носит

относительный характер, поскольку изначально рассматривает лишь относительно узкий круг понятий.

В физических системах формализм проявляется в виде феноменологии, оперирующей лишь внешними проявлениями процессов, так называемыми «наблюдаемыми» физическими величинами и «хорошо проверенными» законами.

На этом же основан и математический формализм, в котором содержание процессов, выражаемых некоторыми уравнениями, выражается в виде определенных символов и соотношений между ними. При этом часто забывается, что полностью могут быть формализованы лишь элементарные теории с простой логической структурой и небольшим запасом понятий, если же теория сложна, она принципиально не может быть полностью формализована.

В области человеческих отношений формализм проявляется в безукоризненном следовании установленным правилам поведения, этикета, обряда, ритуала, даже в тех случаях, когда жизненная ситуация делает это бессмысленным, нелепым, комичным или драматическим, интересам соблюдения формальных правил здесь приносятся в жертву интересы человеческого общения.

В сфере социального управления формализм проявляется в бюрократизме, в преклонении перед буквой закона при полном пренебрежении к его смыслу и духу.

В искусстве формализм проявляется в отрыве художественной формы от содержания, признания ее единственным ценным элементом и соответственно, в сведении художественного освоения мира к отвлеченному формотворчеству. Формализм возникает тогда, когда общественные условия порождают у какой-либо социальной группы психологическую установку на противопоставление искусства жизни, практической деятельности, реальным интересам людей. Формалистические установки, пренебрежение содержанием не только подрывают социальную активность искусства, его способность участвовать в

общественной борьбе, но и разрушительно сказываются на самой его художественной ценности.

В науке формалистические установки приводят к позитивизму и далее – к феноменологии.

Позитивизм – философское направление, считающее, что все истинное знание может быть получено как результат отдельных специализированных наук и что философия как самостоятельная наука не имеет права на существование. По мнению приверженцев позитивизма наука должна не объяснять, а лишь описывать явления и отвечать на вопрос «как», а не «почему». Позитивисты полагают, что во внутреннюю сущность явлений проникнуть не только невозможно, но и не нужно, поскольку задача ученого состоит в том, чтобы приносить пользу, наука должна быть утилитарной, а для этого достаточно опираться лишь на внешние стороны явлений.

По мнению позитивистов философия как таковая вообще не нужна, ибо наука способна произвести обобщение данных о явлениях, полученных различными специальными науками. Поскольку вглубь явлений проникнуть нельзя в принципе, то во всех явлениях имеется непознаваемое, в признании чего сходятся наука и религия.

Прямые следствия позитивизма являются махизм и феноменология.

Махизм – это субъективно-идеалистическое мышление, развитое австрийским физиком Э.Махом, в основу которого положен «принцип экономии мышления». По мнению махистов внешнее описание явлений и есть цель и идеал науки. Понятие причинности махизм отбрасывает в принципе, и объяснительная часть является излишней и в целях экономии мышления должна быть исключена из естествознания. Понятие причинности махизм заменяет понятием функциональной зависимости признаков явления, а само явление существует лишь постольку, поскольку оно воспринимается нашими чувствами. Именно наши ощущения и есть истинное представление о явлениях.

Позитивизм приводит к махизму – экономии мышления («простоте»), а далее к феноменологии.

Позиция Маха была резко критикована В.И.Лениным в его работе «Материализм и эмпириокритицизм. «...Принцип экономии мышления, – писал В.И.Ленин, – если его действительно положить «в основу теории познания», не может вести ни к чему иному, кроме субъективного идеализма. «Экономнее» всего «мыслить», что существую только я и мои ощущения...» [2, с. 175-176].

В современных теориях часто за критерий истинности принимается принцип «простоты» теории. Считается, что та теория ближе к истине, в которой использовано меньшее число исходных данных, которая «проще». О том, к чему это может привести, видно на примере построения Эйнштейном Специальной теории относительности.

Как известно, Специальная теория относительности принципиально отвергла существование эфира – мировой среды, заполняющей все мировое пространство (Общая теория относительности того же автора признает наличие эфира). Однако мало кто представляет, что от эфира Эйнштейн отказался потому, что с ним теория оказывается сложнее, чем при его отсутствии. Это единственное обоснование, другого нет. Отказ от эфира изменил направление развития всего естествознания в XX столетии и завел его в тупик. Поэтому «принцип простоты», прямо вытекающий из «принципа экономии мышления» Маха оказал естествознанию дурную услугу.

5.2. Феноменология и динамика

На протяжении длительного времени в естествознании существуют две основных методологии – феноменология и динамика.

Феноменология (учение о «феноменах» – явлениях) – идеалистическое философское направление, развивающее позитивистские положения и стремящееся освободить сознание от натуралистических установок. Приверженцы феноменологии, а это сегодня подавляющая часть физиков-теоретиков, полагают, что если законы природы, т.е. внешние стороны явлений, «хорошо изучены», то этого достаточно и устройство природы знать не нужно. Наша задача, считают они, не доискиваться причин существования этих законов, а уметь ими правильно пользоваться. Достаточно внешнего описания каждого из явлений, а вовсе не понимания причин, их породивших.

Феноменология считает, что можно удовлетвориться лишь внешними проявлениями природы.

Последователи феноменологической методологии считают невозможным и не нужным *создание физических моделей*, наглядно демонстрирующих сущность каждого физического явления. Ими даже введен в науку «принцип не наглядности», в соответствии с которым представить себе то, что утверждает теоретическая физика, принципиально невозможно, и поэтому затрачивать усилия в этом направлении не нужно, так как все равно ничего не получится. Доискаться до причин, до внутренней природы каждого явления невозможно принципиально. Как, например, можно представить себе искривление пространства или многомерные пространства?

Наиболее просто точку зрения феноменологов выразил Ньютон [52, с. 16]. Он сказал: «Гипотез я не измышляю», что означало отказ от попыток представления внутреннего механизма явлений. А далее он утверждает, что «Гипотезам же метафизическим, физическим, механическим, скрытым свойствам не место в экспериментальной философии». Стоит напомнить, что Ньютон вывел Закон всемирного тяготения не из представления о сути явления, а из параметров движения планет Солнечной системы, определенных Кеплером на основе материалов Тихо Браге. Как хорошо известно, почти для всех планет Солнечной системы Закон всемирного тяготения подтверждается. Он нашел широкое применение в расчетах небесной механики. И тут феноменологический подход себя вполне оправдал.

Однако отсутствие представления о физической природе Закона всемирного тяготения привело к тому, что в силу своей «очевидности» этот «закон» был распространен далеко за пределы той области, в которой он был проверен. В результате этого он привел к известному «гравитационному парадоксу», в соответствии с которым в каждой точке пространства гравитационный потенциал оказался бесконечно велик. А

движение планеты Плутон не укладывается в рамки закона Ньютона. Может быть он, этот «закон», не совсем «всемирный»?

Сторонники феноменологии – приверженцы *индетерминизма*, неопределенности в устройстве мира. По их мнению, многое в мире случайно и может оцениваться лишь вероятностными характеристиками. Тем более, микромир. По мнению феноменологов, частицы микромира, обладая всеми своими свойствами – массой, магнитным моментом, электрическим зарядом, спином и т.п., никак сами по себе не устроены. Они не имеют никакой структуры и даже не имеют размеров. А поэтому нахождение электрона в атоме подчиняется только вероятностным законам, носит чисто случайный характер и описывается только статистически.

«*Принцип неопределенности*», получивший имя Гейзенберга, утверждает невозможность одновременного точного определения координат частиц и их импульса (количества движения). Этот «принцип индетерминированности» привел физиков к выводу, что в исследованиях, проведенных на квантово-механическом уровне, точнее, на уровне организации материи на «элементарные» частицы вещества, принципиально не могут быть найдены точные причинные законы детального поведения таких индивидуальных систем и что, таким образом, необходимо отказаться в атомной области от причинности как таковой.

Современная теоретическая физика утверждает, что на уровне микромира никаких механизмов не существует, могут действовать только вероятностные оценки событий и что поэтому нужно оперировать только величинами, которые могут быть измерены непосредственно.

В 1925 В.Гейзенберг в предисловии к квантовой механике [53] написал:

«В работе делается попытка найти основы квантовой механики, которая исходит из соотношений между принципиально наблюдаемыми величинами», и «сделать попытку построить по аналогии с классической механикой –

квантовую механику, в которую входят только отношения между наблюдаемыми величинами».

Таким образом, из физики исключались внутренние движения материи, которые относились к «принципиально не наблюдаемым» параметрам.

Эта программа, задуманная В.Гейзенбергом еще в 1925 году, была выполнена. Теория дала великолепные методы вычислений «принципиально наблюдаемых величин» – уровней энергий, частот спектральных линий и т.д. Однако теория уже не могла ничего сказать о траектории электрона в пределах атома, т.к. это было отнесено к «принципиально не наблюдаемым» величинам.

Но главное, что было выполнено этой программой, это то, что из микромира изгнана среда – строительный материал микрочастиц и силовых полей взаимодействий. Влияние материальных тел друг на друга – действие на расстоянии – «*actio in distance*» – производится без какого бы то ни было промежуточного агента. «Нам не нужна среда для передачи энергии взаимодействия! – утверждают они. – Есть она или ее нет, не имеет значения. Мы все равно не сможем понять ее устройства, поэтому лучше всего считать, что ее нет на свете».

Этим утверждением и «принципом неопределенности» наложены ограничения в познавательной возможности человека по проникновению вглубь микромира и фактически ставится барьер в возможности познания материи и закономерностей реального мира.

Феноменология считает, что если явление функционально (математически) описано, то тем самым оно и объяснено, а на вопрос, почему же все происходит именно так, а не иначе, отвечать вообще не нужно.

Как Нильс Бор в 1913 году «объяснил» поведение электрона, почему электрон не падает на ядро, двигаясь в атоме, который по модели Э.Резерфорда, разработанной в 1911 году, устроен наподобие Солнечной системы? Бор сказал, что электрон не падает потому, что он не теряет энергию. А не теряет энергию потому, что он ее не излучает. А не излучает потому, то он

движется по стационарной («разрешенной», по определению Бора) орбите. Оставалось еще сказать, почему же электрон движется по стационарной орбите. Но тут Бор остановился, и все этим были удовлетворены. А ведь на самом деле никакого объяснения не получилось!

Или еще. «Поле – особый вид материи», как написано во многих учебниках. Но это всего лишь смена ярлыков, ничего вообще не объясняющая.

Все это не объяснения, а тавтология. Нужно признать, что феноменологический подход в своем активе имеет большие успехи. Однако и неудачи тоже масштабны. Из многих задач, стоящих перед наукой, внешне описательным методом далеко не все удалось решить. Не удалось и построить единую картину мира, свести все виды взаимодействий в единую систему, хотя этому было посвящено множество усилий таких выдающихся ученых, как, например, Эйнштейн. И не случайно не удается решение ряда важных задач, например, обеспечение человечества термоядерной энергией. Непонимание внутреннего механизма явлений навряд ли помогает найти верный путь при решении этой важнейшей задачи, в которую сил и средств вложено достаточно много.

Поэтому сегодня удовлетворяться феноменологией уже нельзя. Нужен иной взгляд на природу, позволяющий проникать в существо природных явлений. Этот способ называется динамическим.

Динамическая (от слова «динамикос» – сила) методология придерживается иного взгляда на способ изучения явлений. Последователи динамической методологии считают необходимым создание физических моделей, наглядно демонстрирующих сущность каждого физического явления. Они пытаются доискаться до причин, до внутренней природы каждого явления, до их внутреннего механизма. Математическое, функциональное описание явления это всего лишь описание этой модели. Поэтому они, как правило, оперируют механическими моделями, в которых все наглядно,

сводя тем самым сущность любых явлений к механике, оперирующей представлениями о механических структурах и перемещениях материи в пространстве.

Следует отметить, что выявление внутреннего механизма любых явлений возможно лишь в том случае, если за связями и взаимодействиями материальных образований, участвующими в них, признается принцип причинности. И здесь вновь возникает необходимость разобраться во взаимоотношении причинности и случайности в физических явлениях.

Как правило, в макроявлениях видно, к каким следствиям приводят те или иные причины. Когда же не все учтено, а все учесть невозможно в принципе, то и результаты частично случайны. Таким образом, случайность выступает не как принцип устройства природы, на чем настаивает современная теоретическая физика, а как результат неполного знания.

Целесообразно напомнить утверждение Ф.Энгельса:

«...но где на поверхности происходит игра случая, там сама эта случайность оказывается подчиненной внутренним скрытым законам. Все дело в том, чтобы открыть эти законы».

Поскольку проявление физических явлений есть следствие внутренних процессов, зачастую неощутимых на достигнутом уровне развития физики, то признание факта причинности имеет принципиальное значение, ибо заранее на всех этапах познания утверждает наличие внутренних механизмов явлений и принципиальную возможность их раскрытия.

Любое физическое явление есть следствие внутренних процессов, зачастую неощутимых на достигнутом уровне развития физики, поэтому признание факта причинности имеет принципиальное значение, ибо на всех этапах познания утверждает наличие внутренних механизмов явлений и принципиальную возможность их раскрытия.

Поскольку все исследования производятся с помощью измерительных устройств, то существенной стороной этого вопроса является **проблема погрешностей измерений**, которые всегда состоят из трех частей– методологической погрешности,

погрешности измерительного прибора; погрешности, вносимой измерительным прибором в измеряемую величину.

Методологическая погрешность связана с выбором метода измерения. Измерения редко бывают прямыми, типа, например, измерения линейкой размеров предмета. Обычно измеряется множество функционально связанных друг с другом параметров, полученные результаты косвенно содержат в себе и интересующую величину. Так при определении массы заряженной частицы получается сложная зависимость между траекторией частицы, напряженностью электрического и магнитного полей, ее зарядом и массой. Неудачный метод создания любого из полей приведет к большим ошибкам, тем более, что в процесс измерения вмешивается множество неучтенных факторов, искажающих результаты измерений.

Примеры второй части погрешности всем очевидны, так как сделать измерительное устройство абсолютно точным не представляется возможным. Однако обычно удается подобрать или создать прибор, точность которого оказывается удовлетворительной для конкретного случая.

Примером третьей части погрешности является измерение напряжения вольтметром в электрической схеме: подключение вольтметра снижает напряжение в исследуемой точке схемы на некоторую величину. Для того чтобы сделать эту погрешность как можно меньше, сопротивление вольтметра должно быть как можно больше. Но это связано с дополнительными трудностями, поэтому бесконечно повышать сопротивление вольтметра нельзя. Нужно выбрать такое значение сопротивления, при котором вносимая погрешность окажется меньше некоторой допустимой величины.

Таким образом, точность измерения принципиально повысить можно, хотя реально это не всегда удается, и если для исследований в микромире этого пока сделать не удалось, то не потому, что так устроена природа, а потому, что такие приборы еще не изобрели. Однако если знать, что этого сделать нельзя, то тогда таких приборов никогда не будет создано, а если знать, что

принципиально это возможно, то тогда открывается дорога для поисков, и проблема когда-нибудь будет решена.

Подводя итог, нужно отметить, что мир более детерминирован, чем это сегодня принято считать.

Индетерминированность, так же как и случайность не есть принцип устройства природы, а всего лишь признак неполноты нашего знания, его относительность. Поэтому ряд ведущих физиков не согласен с принципиальным индетерминизмом, они рассматривают случайность как следствие не учета объективно существующих факторов. Не менее важной является другая сторона, связанная с тем, что для проявления эффекта на уровне макропроцесса необходимо накопление изменений на уровне микропроцесса. Данное обстоятельство связано со всякого рода нелинейностями, зонами нечувствительности и обратными связями внутренних регуляторов явлений и пр.

Хорошим примером является образование вихрей в потоке жидкости при некотором соотношении между размерами тела, скоростью и вязкостью среды, называемом числом Рейнольдса. До значения этого числа, равного 1000, вихри не образуются совсем, от 1000 до 2000 течение становится турбулентным, но вихри неустойчивы, а по достижении числом Рейнольдса значения 2000 вихри становятся устойчивыми. Если при этом аппаратура только для обнаружения вихрей, то исследователь может сделать вывод о том, что никаких движений материи на более глубоких уровнях, чем вихри, не существует в природе и что образование вихрей носит случайный характер.

Советский ученый А.К.Тимирязев в книге «Кинетическая теория материи» [55, с. 5] отмечал, что «теория» принципиально не наблюдаемых величин не выдерживает ни малейшей критики. Она опровергается всей историей науки. Было время, когда говорили, что молекулы, атомы и электроны принципиально не наблюдаемы. А в современном электронном микроскопе видны не только молекулы белка, но и отдельные атомы! Про Солнце говорилось, что никогда не станет известным, из чего оно состоит. Это было сказано как раз накануне открытия гелия...

К этому следует добавить, что современные данные об устройстве микромира со всей определенностью говорят о том, что существуют не только микрочастицы уровня элементарных частиц вещества, но и значительно более мелкие «кирпичики» мироздания. Иначе чем, как не общностью строительного материала, можно объяснить тот факт, что при соударении микрочастиц они превращаются в другие микрочастицы, и даже возникла поговорка о том, что «каждая частица состоит из всех остальных»?

Сторонники динамического подхода не признают феноменологического принципа «действия на расстоянии», по которому взаимодействие тел происходит без участия промежуточной среды, и придерживаются точки зрения близкодействия, то есть передачи энергии взаимодействий путем непосредственной передачи энергии от одной точки пространства к другой, непосредственно к ней примыкающей. Но для такой передачи без среды – носителя энергии взаимодействий было уже не обойтись.

Если энергия покинула одно тело и не достигла второго, значит, должна существовать среда, в которой она находится в это время, полагал Дж.К.Максвелл. «Какова бы ни была эта среда, мы будем называть ее эфиром. Во-первых, она способна передавать энергию... Во-вторых, эта энергия передается от тела излучающему телу поглощающему не мгновенно, но некоторое время существует в среде» [56, с. 197-198].

Именно, используя представление об эфире, он вывел свои знаменитые уравнения электромагнитного поля, которыми мы пользуемся более ста лет и без которых были бы немыслимы ни электротехника, ни радиотехника, ни электроника.

Сторонники динамического подхода придерживаются детерминизма, закономерности в любом явлении. Знание механизма явлений, считают они, дает нам возможность понять причины явлений, а значит, и следствия, из них вытекающие. Конечно, мир бесконечно сложен, и все причины мы знать со всеми деталями, вероятно, не сможем. Однако всегда можно

выделить главные, существенные детали механизма, а остальные постигать постепенно, по мере необходимости уточнения.

Но если мы предполагаем, что способны найти этот механизм, мы тем самым считаем, что сам этот механизм окажется нам понятен. А понятен он тогда, когда он аналогичен чему-то такому, что мы уже знаем и понимаем. Отсюда вытекает громадная роль аналогий в деле познания природы.

Необходимо еще раз напомнить, что основой всякого процесса являются скрытые формы движения материи. И если единство Вселенной, ее монизм не пустые слова, то эти формы могут и должны быть найдены на основе обобщенного анализа уже освоенных форм материи и уже известных физических явлений. Не существует никаких принципиальных ограничений для наращивания человеком знаний о природе. Развитие познания беспредельно.

5.3. Физическое моделирование и математическое описание

В XX в. особое значение в теоретической физике стало придаваться ее математизации, чем она качественно отличается от физики XIX в. и предыдущих столетий.

Разумеется, физика XVIII и XIX вв. тоже не обходилась без математики, но для нее математика была полезным подсобным инструментом, позволяющим проследить функциональные зависимости физических величин друг от друга и количественно оценить сложные явления как комбинацию простых его элементов. Сами же законы физики выводились непосредственно из эксперимента. О том, что математике в те времена отводилась подсобная роль, можно, например, судить по трудам Фарадея, которые историки физики ценят очень высоко, но в которых вообще нет ни одной формулы.

Конечно, и в XVIII и в XIX вв. существовали физические работы, широко использующие математический аппарат. Основы этого аппарата были еще раньше и в те же века заложены выдающимися исследователями – естествоиспытателями и математиками. Но применительно к физическим исследованиям на первом месте всегда была физика, основанная на эмпирических или модельных данных, а затем уже математика как аппарат, предназначенный для обработки экспериментальных данных или для предсказания новых ожидающихся результатов, вытекающих из уже найденных законов.

Однако к концу XIX в. математика в теоретической физике стала приобретать главенствующее положение, собственно физика стала оттесняться на второй план.

Анализируя причины кризиса в теоретической физике, цитируя работу французского философа А.Рейя и полностью соглашаясь с ним в этой части, В.И.Ленин отметил, что «Кризис физики состоит в завоевании физики духом математики. Прогресс физики, с одной стороны, и прогресс математики, с другой, привели в XIX в. к тесному сближению этих обеих наук... Теоретическая физика стала математической физикой. Элементы, в качестве реальных, объективных данных, т.е. в качестве *физических* элементов, исчезли совершенно. Остались только формальные отношения, представляемые дифференциальными уравнениями...»

И далее уже у самого Ленина: «Крупный успех естествознания, приближение к таким однородным и простым элементам материи, законы которых допускают математическую обработку, порождают забвение материи математиками. «Материя исчезает», остаются одни уравнения...». И еще: «...разум предписывает законы природе» [2, с. 325].

В XX в. математика в теоретической физике стала играть главную роль. В 1931 г. во введении к статье «Квантовые сингулярности в электромагнитной теории поля» Дирак писал [58], что

«Наиболее мощный метод продвижения состоит, пожалуй, в том, чтобы использовать все ресурсы чистой математики в попытках завершить и обобщить математический формализм, образующий существенную основу теоретической физики, и после каждого успеха в этом направлении стараться интерпретировать новые математические явления в терминах физической реальности».

Таким образом, Дирак еще в 1931 г. отвел математике (а не физической сути, не вскрытию особенностей внутреннего движения материи в явлениях) решающую роль и фактически наметил программу развития физики как нарастающей математической абстракции, а целью развития физики объявил обобщенный математический формализм! Можно констатировать, что теоретическая физика выполнила дираковскую программу и по сей день этот образ действий она и применяет. Под объяснением физического процесса стало пониматься его математическое описание, а усложнение математического аппарата вводится даже в некоторую заслугу авторов теорий.

Физики-теоретики XX в. забыли, что физическая математика приносит пользу лишь тогда, когда она отражает реальность мира, чем она и отличается от просто математики, которая есть просто логический аппарат, существующий сам по себе и способный описать вообще все, что угодно.

Но тогда, когда физическая сущность понята на качественном уровне, математическое функционально-количественное описание явлений полезно и даже необходимо для получения прикладных результатов, а также для предсказания новых эффектов и явлений. Однако, учитывая бесконечное разнообразие качеств и свойств каждого материального тела и явления, можно утверждать, что любое математическое описание есть весьма узкое и одностороннее отображение реальной действительности. Математические уравнения, выражающие только количественные соотношения, не отражают всего содержания изучаемого объекта.

Максвелл отмечал, что использование математических формул, не подкреплённых физическими представлениями, приводит к тому, что «...мы совершенно теряем из виду объясняемые явления и потому не можем придти к более широкому представлению об их внутренней связи, хотя и можем предвычислить следствия из данных законов».

Любое описание любого явления всегда односторонне и отражает только лишь те цели, которые ставил перед собой исследователь данного явления. Предмет может быть описан с геометрических позиций, рассмотрен в процессе развития или во взаимодействии с другими предметами и т.п. Все это будут совершенно различные описания, и каждое из них будет неполным и односторонним.

В качестве примера можно привести тяжёлый диск, подвешенный на упругой нити (рис. 4.1). В зависимости от того, какую цель ставит перед собой исследователь, описание системы может быть тем или иным, даже если иметь в виду только динамику этого диска.

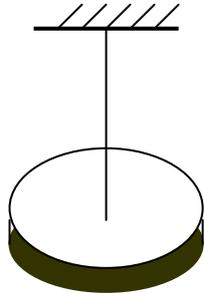


Рис. 4.1. Тяжёлый диск, подвешенный на упругом подвесе.

Если диск на подвесе рассматривать как маятник в поле тяжести, то будут играть роль длина подвеса l и ускорение силы тяжести g . Период собственных колебаний такого маятника будет описываться выражением:

$$T = 2\pi\sqrt{l/g}.$$

2. Если диск на подвесе рассматривать как пружинный маятник, когда диск будет совершать колебания вертикально за счет упругости нити, то период его колебаний определится выражением:

$$T = 2\pi\sqrt{M/k};$$

где M – масса диска, l – длина подвеса; k – коэффициент упругости.

3. Если же диск рассматривать как крутильный маятник, то период его колебаний определится уже иным выражением:

$$T = 2\pi\sqrt{J/c};$$

где J – момент инерции диска, c – крутильная жесткость нити.

Указанные выражения никак пока не учитывают вынужденных колебаний под воздействием внешних сил, комбинированных движений и т.д. И все это касается только динамики. Но ту же систему можно рассматривать с позиций множества иных целей, и описания ее будут различными.

Таким образом, проводя исследования, исследователь должен помнить, что:

1. Всякие исследования определяются целью исследования и касаются только узкого круга сторон изучаемого явления;
2. Всякое описание есть результат представления исследователя о сущности явления, т. е. о его модели;
3. Любая модель и любое описание явления могут уточняться и дополняться по мере развития представлений о самом явлении и по мере развития общих представлений о природе.

Следует отметить, что все сказанное справедливо и по отношению к компьютерному моделированию и к компьютерным технологиям, получившим в последнее десятилетие мощный толчок для своего развития.

Мы видим фантастически быстрый рост компьютерных мощностей. Однако почему-то большинство этих возможностей оказалось не востребованным, и, хотя решение рутинных задач упростилось и ускорилось, считать, что промышленные технологии и, тем более, научные проблемы стали решаться значительно успешнее, нет оснований. Это не случайно.

Прежде всего, следует отметить, что любое моделирование, в том числе и компьютерное, способно учесть лишь малую долю свойств и связей. Но при этом моделирование должно учесть **существенные для целей проводимого исследования свойства и связи**, т.е. такие, не учет которых может существенно исказить результат и привести к неверным рекомендациям. Поэтому на первом месте каждой проблемы стоит **формулирование цели исследования**, затем формулирование граничных и начальных условий задачи, чтобы оградить задачу от бесчисленного множества внешних процессов и ее предыстории. Это само по себе представляет проблему.

Математика сама по себе вовсе не отражает ни устройства природы, ни законов развития общества и его частей (организаций, предприятий, компаний). Математика бесстрашна и представляет собой некую мельницу, на выходе из которой будет то же, что и на ее входе, разве что несколько преобразованное под конкретную цель. Интерпретация же результатов исходит из той же цели, что и сама решаемая проблема, т.е. это вовсе не объективные, а субъективные

суждения, которые сплошь и рядом способны дезориентировать тех, кто является заказчиком исследований.

Поэтому в физических задачах, как и во многих других, считать первичным математический аппарат никак нельзя. Первичным является представление о физических процессах, лежащих в основе каждого явления, внутренний механизм явлений. Математика есть всего лишь средство описания некоторых сторон явления, феноменология, а никак не сущность явления.

Изложенное выше вовсе не свидетельствует о том, что математическое моделирование физических, экономических или иных процессов не нужно или что не нужно использовать компьютерные технологии. Просто в каждом конкретном случае нужно обращать внимание на то, все ли факторы, влияющие на результаты, учтены, и нет ли предвзятости в толковании результатов. А внедрение предсказаний, вытекающих из теорий, и результатов моделирования целесообразно производить не сразу, а постепенно, непрерывно отслеживая эффект от этих действий. Ибо ошибки обходятся дорого и не только тем, кто их совершает.

Выводы

1. Всякий объект и всякий процесс (действие) имеют содержание и форму. Содержание составляет качественную и количественную внутреннюю сущность объекта, форма отражает внешнюю сторону содержания, взаимоотношения с другими объектами и процессами.

Содержанием физических объектов является их внутреннее устройство – состав звеньев, их связи между собой, структура, а формой является совокупность их внешних свойств, в которых

проявляется содержание по отношению к внешним объектами и процессам.

В физических явлениях содержание процессов есть внутренний механизм явлений, совокупность движений материи на глубинных уровнях организации материи, результатом которых и является само явление, формой является внешнее проявление этого содержания.

2. Предпочтение формы перед содержанием в различных сферах человеческой деятельности есть **формализм**.

Представление какой-либо содержательной области в виде формальной системы на базе определенных абстракций, идеализаций и искусственных символических языков есть **формализация**.

Формализм позволяет систематизировать, уточнить и методологически прояснить содержание теории, выяснить характер взаимосвязи между собой различных ее положений, выявить и сформулировать еще не решенные проблемы. Однако формализм как познавательный прием всегда носит относительный характер, поскольку изначально рассматривает лишь относительно узкий круг понятий.

В физических системах формализм проявляется в виде феноменологии, оперирующей лишь внешними проявлениями процессов, так называемыми «наблюдаемыми» физическими величинами и «хорошо проверенными» законами.

На этом же основан и математический формализм, в котором содержание процессов, выражаемых некоторыми уравнениями, выражается в виде определенных символов и соотношений между ними. При этом часто забывается, что полностью могут быть формализованы лишь элементарные теории с простой логической структурой и небольшим запасом понятий, если же теория сложна, она принципиально не может быть полностью формализована.

3. Феноменология (учение о «феноменах» – явлениях) – идеалистическое философское направление, развивающее

позитивистские положения и стремящееся освободить сознание от натуралистических установок. Феноменология считает, что можно удовлетвориться лишь внешними проявлениями природы. Последователи феноменологической методологии считают невозможным и не нужным создание физических моделей, наглядно демонстрирующих сущность каждого физического явления. В соответствии с «принципом не наглядности» представить себе то, что утверждает теоретическая физика, принципиально невозможно, и поэтому доискаться до причин, до внутренней природы каждого явления невозможно принципиально.

Динамическая методология предполагает необходимым создание физических моделей, наглядно демонстрирующих сущность каждого физического явления. Математическое описание явления это всего лишь описание этой модели. Динамическая методология, как правило, оперирует механическими моделями, в которых все наглядно, сводя тем самым сущность любых явлений к механике, оперирующей представлениями о механических структурах и перемещениях материи в пространстве.

4. Любое моделирование, в том числе и компьютерное, способно учесть лишь малую долю свойств и связей объектов и явлений. Поэтому моделирование должно учесть *существенные для целей проводимого исследования свойства и связи*, т.е. такие, не учет которых может существенно исказить результат и привести к неверным рекомендациям. Поэтому на первом месте каждой проблемы стоит *формулирование цели исследования*, затем формулирование граничных и начальных условий задачи, чтобы оградить задачу от бесчисленного множества внешних процессов и ее предыстории.

Литература

1. **Ленин В.И.** Философские тетради. ПСС 5-е изд. Т. 29 с. 193, 195, 135.
2. **Ленин В.И.** Материализм и эмпириокритицизм. ПСС 5-е изд. Т. 18. С. 5-384.
3. **Крылов А.Н.** Ньютон и его значение в мировой науке//Сб. статей к 300-летию со дня рождения. Под ред. С.И.Вавилова. М.-Л. Изд.АН СССР. 1943.
4. **Heisenberg W.** Über quantentheoretische Umdeutung kinematischer und mechanischer Beziehungen. «Zeitschrift für Physik», 1925, Bd. 33 Н. 12.
5. **Энгельс Ф.** Диалектика природы. М.: ИПЛ. 1969; Он же. Анти-Дюринг. М.: ИПЛ. 1983Маркс К. и Энгельс Ф. Сочинения 2-е изд. 1961. Т. 20
6. **Тимирязев А.К.** Кинетическая теория материи, изд 2-е М.: изд. МГУ, 1954.
7. **Максвелл Дж.К.** Эфир//Статьи и речи. М.: Наука, 1968. С. 193-206.
8. **Дирак П.** Принципы квантовой механики: Пер. с англ./ Под ред. В.А.Фока. М.: Физматгиз, 1979.

Лекция 6. Материалистическая методология – будущее науки

6.1. Материя, пространство и время как всеобщие физические инварианты

Прежде чем оценивать правомерность любой физической теории или строить новую теорию, нужно определить те физические категории, которые являются неизменными при преобразованиях материи при взаимодействии материальных образований, относительно которых будут оцениваться все остальные физические величины и параметры. Но если речь идет о всеобщих закономерностях материи во Вселенной, то должны быть определены *всеобщие физические инварианты*, которые не изменяются ни при каких преобразованиях форм материи, ни при каких физических процессах и явлениях.

К чему можно прийти, не продумав тщательно проблему инвариантов, нам демонстрирует Специальная теория относительности А.Эйнштейна: произвольно положив в основу теории четырехмерный интервал, Эйнштейн получил зависимость массы, пространства и времени от скорости протекания процессов. Если бы были взяты другие инварианты, то и результат был бы совсем другим. Отсюда видна важность объективного определения инвариантов.

Общих физическими инвариантами могут быть только такие, которые существенным образом присутствуют во всех природных объектах, процессах и явлениях, это *материя* (все объекты реального мира материальны), *пространство* (все происходит в пространстве) и *время* (все процессы протекают во времени). Существование материи в пространстве и во времени есть *движение*, в котором перечисленные категории связаны неразрывно. Таким образом, в мире нет ничего, кроме движущейся материи.

Являясь всеобщими категориями, материя, пространство, время и их совокупность – движение являются исходными при любых физических взаимодействиях и соответственно при их анализе. Это значит, что всюду они выступают в качестве аргументов и никогда не могут являться функциями чего бы то ни было, в том числе и друг друга.

Являясь всюду первичными, перечисленные три категории являются тем самым и линейными. Это значит, что наше реальное пространство линейно, то есть евклидово, время однонаправлено и линейно, никаких «искривлений пространства или «замедления» или «ускорения» времени быть не может: замедляться или ускоряться могут только отдельные процессы. Ни одна из перечисленных категорий не может превратиться в другую. Поэтому ни о каком превращении, например, времени в энергию (по теории Козырева) не может идти и речи, поскольку энергия есть мера движения материи в пространстве и во времени, и она не эквивалентна времени.

Невозможность функциональных искажений для инвариантов означает, что у них никогда не было начала и не будет конца, ибо это есть перерыв функции, а у аргументов таких перерывов быть не может. Это значит, что эти четыре категории никто никогда не создавал, и никаких «Больших взрывов» или «сингулярностей» в реальной природе никогда не было и не будет. Вселенная в среднем всегда имела, имеет и будет иметь один и тот же вид.

И еще все это значит, что в этих аргументальных категориях – материи, пространстве, времени и движении не может быть никаких предпочтительных масштабов, ибо аргументы дробятся беспредельно. Отсюда непосредственно вытекает, что никаких «особых» физических законов в микромире тоже нет, в нем действуют те же физические законы, что и в макромире. И что для анализа процессов микромира можно и нужно широко использовать аналогии макромира.

Поскольку во времени нет никаких предпочтительных масштабов и все временные отрезки эквивалентны друг другу, то во все времена наша Вселенная имела и будет иметь в среднем один и тот же вид. Вселенная стационарна и динамична. В ней одновременно существуют все виды процессов, задача в том, чтобы увидеть их и понять их внутреннюю сущность и взаимосвязи.

Отсюда также вытекает, что любая теория, основывающаяся на том, что хотя бы один из указанных инвариантов не инвариантен, неверна, т.к. не соответствует реальному миру, будь то теория относительности Эйнштейна, допускающая не инвариантность пространства и времени, теория Козырева, предполагающая не инвариантность времени, или любая другая. То же относится и к разного рода «пространствам» – Римана, Минковского и т.п.

Принципиальным следствием из инвариантности движения материи во времени и пространстве является то, что в каждом физическом явлении неразрывно связаны:

- 1) конкретная структура материи (каждое материальное образование состоит из взаимодействующих между собой частей);
- 2) конкретная форма движения материи (конкретный процесс), которая может иметь меру в виде количества движения и энергии;
- 3) конкретные виды взаимодействия материального образования с окружающими его другими материальными образованиями;

4) конкретные формы перехода одних процессов в другие, становления данного процесса из предыдущих и возникновения новых процессов по окончании данного процесса.

Это значит, что в каждом конкретном явлении материя, ее структура, энергия и формы движения жестко взаимосвязаны и не могут существовать независимо друг от друга. Энергии без материального носителя не существует.

Точно так же не существует и информации без материального носителя – сигнала, причем информация существует лишь постольку, поскольку источник информации выдает информацию в виде сигнала – физического носителя информации, который способен воспринять приемник информации, и промежуточная материальная среда, передающая информацию от источника к приемнику, т. е. если осуществляется их взаимодействие. Если же среда или приемник не способны воспринять сигнал, то для приемника информация не существует.

Из инвариантности перечисленных категорий – движения материи в пространстве и во времени непосредственно следует, что все виды так называемых фундаментальных взаимодействий – сильное и слабое ядерные, электромагнитное и гравитационное, ныне считающиеся самостоятельными и ни к чему не сводимыми, на самом деле все должны сводиться к механике, оперирующей перемещениями масс материи в пространстве. Все силы и давления, при этом возникающие должны быть объяснены на основе градиентов давлений, возникающих в среде. Отсюда также следует при разработке физических моделей явлений предпочтительность механических моделей при разработке гипотез и теорий физических явлений любым другим видам моделей. Это относится и ко всем явлениям микромира.

6.2. Размерность физических величин как отражение их физической сущности

Для того чтобы можно было производить расчеты физических параметров, необходимо иметь систему единиц физических величин. Тогда каждый параметр может иметь количественное значение, выраженное через эти величины. Но в каждой системе единиц нужно какие-то величины принимать за исходные, а какие-то окажутся производными величинами, зависящими от первых. Неудачный выбор исходных величин приведет к тому, что размерность некоторых производных величин окажется лишенной физического смысла. При определении единиц системы подбирается такая последовательность физических соотношений, в которой каждое следующее выражение содержит только одну новую физическую величину. Это позволяет определить единицу физической величины через совокупность ранее определенных единиц, а, в конечном счете, – через основные (независимые) единицы системы.

Неудобства в сфере торговли и промышленного производства, связанные с различием национальных систем единиц, натолкнули французских ученых в конце XVIII века на идею разработки единой системы мер. Такая система была разработана и получила название метрической, так как в основу этой системы был положен метр – отрезок длины, соответствующий одной сорокаmillionной доле длины парижского меридиана.

Первоначально в метрическую систему мер входили квадратный метр как мера площади, кубический метр как мера объема и для массы – килограмм (масса 1 куб. дм. воды при 4 град. Цельсия), а также литр (для вместимости) – объем одного кубического дециметра. Единицей времени была принята секунда как $1/3600$ часа, равного $1/24$ суток. Метрическая система мер легла в основу Международной системы единиц физических величин СИ, принятой в 1960 г. 11-й Генеральной конференцией

по мерам и весам [1]. Достоинством системы СИ являются ее универсальность (охватывает все отрасли науки и техники) и когерентность, т.е. согласованность производных единиц, которые образуются по уравнениям, не содержащим коэффициентов пропорциональности. Благодаря этому при расчетах в формулы не требуется вводить коэффициенты пропорциональности.

Все единицы в системе СИ делятся на основные, дополнительные и производные.

К **основным единицам** относятся *длина*, выраженная в **метрах** [м], *масса*, выраженная в **килограммах** [кг], *время*, выраженное в **секундах** [с], а также *сила электрического тока*, выраженная в **Амперах** [А], *термодинамическая температура*, выраженная в **градусах Кельвина** [К], *сила света*, выраженная в **канделах** [кд], – *количество вещества*, выраженное в **молях** [моль].

К **дополнительным единицам** отнесены *плоский угол*, выраженный в **радианах** [рад] и *телесный угол*, выраженный в **стерадианах** [ср].

Первые три основные единицы (метр, килограмм, секунда) позволяют образовывать когерентные производные единицы для всех величин, имеющих механическую природу, четыре остальные основные единицы (добавлены для образования производных единиц величин, не сводимых, как считалось, к механическим, – для электрических и магнитных (Ампер), тепловых (Кельвин), световых (кандела) и величин физической химии и молекулярной физики (моль).

Однако необходимо отметить, что реально основными являются только три величины – метр, килограмм, секунда, поскольку только они соответствуют физическим инвариантам. Остальные величины являются производными от них, в том числе электрические, световые, тепловые и физико-химические.

Следует отметить неоспоримые достоинства системы измерений СИ перед всеми остальными: во-первых, в ней отсутствуют переводные коэффициенты и, во-вторых, в ней нет

дробных размерностей. Первое обстоятельство обеспечивает удобство пользования всеми формулами, которые выражены с учетом системы СИ. Второе обстоятельство позволяет установить физический смысл любой физической величины, что в системе, оперирующей дробными показателями сделать невозможно.

По основным мерам созданы воспроизводимые эталоны, которые все время менялись, уточнялись и совершенствовались. Однако, несмотря на то, что выбор эталонов исходил из принципа их максимальной стабильности и воспроизводимости, абсолютной стабильности эти эталоны не имеют и иметь не могут, поскольку все характеристики основной частицы самого вещества – протона изменяются со временем, следовательно, со временем будет изменяться и масса эталона килограмма, и длина волны излучения, и длительность периода излучения. Но это происходит достаточно медленно, и в подавляющем большинстве случаев для прикладных задач эти изменения не имеют значения. Тем не менее, могут быть и исключения, поэтому поиски все более точных эталонов продолжаются.

Разработка системы единиц для электрических и магнитных величин в свое время столкнулась с большими трудностями.

Главным недостатком принятых систем СГС (гауссовой), СГСЭ и СГСМ является произвольность выбора исходных единиц. Фактически без какого бы то ни было основания диэлектрическая проницаемость вакуума в одной системе и магнитная проницаемость вакуума в другой системе положены равными безразмерным единицам. Результатом этого стало то, что все электрические и магнитные величины приобрели дробную размерность. Например, в системе СГСЭ магнитная индукция приобрела размерность $\text{см}^{-3/2} \cdot \text{г}^{1/2}$, а в системе СГСМ эта же физическая величина имеет размерность $\text{см}^{-1/2} \cdot \text{г}^{1/2} \cdot \text{с}^{-1}$. Это сразу же лишило электромагнитные величины физического смысла, поскольку грамм, возведенный в степень $1/2$, или сантиметр, возведенный в степень $3/2$ физического смысла иметь не могут. Но в подобных степенях находятся в этих системах

единиц *все* электрические и магнитные величины. Таким образом, всякий физический смысл из этих систем единиц для электрических и магнитных величин был выхолощен изначально.

В 1901 г. итальянский физик Дж.Джорджи предложил систему единиц, основанную на метре, килограмме, секунде и одной электрической единице (позднее был выбран ампер), появилась система МКСА. Все остальные величины были производными. В этой системе единиц впервые появилась возможность избежать дробных степеней в размерностях физических величин.

В настоящее время наметился принципиально иной подход к выбору основных величин, позволяющий восстановить физический смысл для всех физических величин, который во многом совпал с уже существующей практикой.

В каждом физическом явлении участвуют три инварианта – материя, пространство и время. В конкретном явлении они проявляются в виде конкретной формы их взаимосвязи, что выражается в виде их размерности. Система измерений СИ, оперирующая мерами инвариантных величин – фактически количеством материи, выраженной мерой массы – кг, пространством, выраженным мерой длины – метром, а также временем, выраженным мерой времени – секундой является наиболее физической, отражающей реальное положение вещей в мире. В любой физической величине эти меры входят в целочисленных степенях, в отличие от других систем, например, систем СГСЭ, СГСМ и гауссовой, в которых сантиметры и граммы вводятся в дробные степени.

Система измерений СИ, как отвечающая естественным всеобщим физическим инвариантам, принципиально подлежит не ревизии, а лишь последующим уточнениям, имеющим целью привести все физические единицы, включая электрические, тепловые, световые и химические, к трем основным единицам – килограмму, метру и секунде, тем самым, сводя все физические процессы к механике.

Система СИ должна быть в будущем в основном сохранена, но в качестве основных единиц должны быть оставлены лишь килограмм как единица массы, метр как единица длины и секунда как единица времени. Все остальные величины, включая и дополнительные – радиан и стерадиан, должны быть переведены в производные единицы. При этом не следует забывать, что физическое пространство трехмерно, и каждому из трех направлений соответствует свой орт. Поэтому не всегда правильно сокращать метры, стоящие в числителе и знаменателе при выводе размерности и соответственно единицы измерения физической величины: если эти метры относятся к разным направлениям, их сокращать нельзя, иначе будет потерян физический смысл.

В настоящее время определена эфиродинамическая (механическая) сущность электрического заряда частиц как кольцевая циркуляция плотности эфира по поверхности частицы:

$$q = \rho_3 S v_k,$$

где ρ_3 – плотность эфира, S – площадь поверхности частицы, v_k – скорость поверхности частицы на ее экваторе, то единице [Кулон] соответствует в системе МКС единица $[\text{кг}\cdot\text{с}^{-1}]$. Это означает, что единице [А] (Ампер) соответствует единица $[\text{кг}\cdot\text{с}^{-2}]$. Отсюда появляется возможность произвести перевод всех электромагнитных единиц из системы МКСА в систему МКС. В свою очередь это позволяет выявить физическую сущность всех электрических и магнитных величин [2].

Аналогично, такие величины как **термодинамическая температура**, выраженная в **градусах Кельвина** [К], **сила света**, выраженная в **канделах** [кд] (свечах – устаревшее название), **количество вещества**, выраженное в **молях** [моль], также могут быть переведены в систему единиц МКС и отнесены не в основные, а в производные единицы.

Соответственно изменятся и **производные единицы для тепловых, световых и молярных величин.**

Таким образом, естественным развитием системы измерений СИ является перевод четырех единиц измерения – **силы электрического тока**, выраженной в Амперах [А], **термодинамической температуры**, выраженная в **градусах Кельвина** [К], **силы света**, выраженная в **канделах** [кд], и **количества вещества**, выраженного в **молях** [моль] из основных единиц измерения в производные и добавление четвертой основной единицы – «штуки», отражающей собой структурную единицу любой материальной системы. Этим будет соблюдено единство логики общих физических инвариантов и физического содержания всех единиц.

Таким образом, принципиально все физические единицы становятся механическими, в которых в качестве исходных используются меры трех инвариантных категорий – материи, пространства и времени. Это, хотя бы в принципе, позволяет выявить физический смысл каждой физической величины в любых физических явлениях.

6.3. Физические революции как основные вехи развития естествознания

История развития всего общества неразрывно связана с развитием общественного производства, в том числе его производительных сил, и каждому типу и этапу развития производительных сил соответствует определенный период в истории естествознания. Исследование природных явлений приводит к появлению знаний об ее устройстве, а также о способах преобразования природного сырья с помощью выявленных источников энергии. На этой основе создаются технологии и средства производства. С помощью технологий и средств производства создаются предметы потребления, необходимые для обеспечения существования всех членов общества. В связи с наличием собственности на элементы производства между отдельными лицами, группами лиц (классами), народами и странами предметы потребления

распределяются неравномерно. Это приводит к борьбе между ними, что и фиксируется как те или иные исторические события. Отсюда становится понятной роль науки о природе – естествознания, которая изначально определяет весь ход исторического развития общества. Отсюда же видно, что и сами эти знания являются непосредственным элементом производства на всех этапах развития общества, а значит, и возможным элементом присвоения.

В принципе, в истории развития естествознания можно выделить шесть этапов (четкого разграничения этапов не существует) [3].

Первый этап развития естествознания считается подготовительным натурфилософским, он характерен для древности. В этот период трудами древних ученых, включая древнегреческого философа Фалеса из Милета (VI в. до н.э.), было провозглашено единство природы [72]. Можно полагать, что основой утверждений Фалеса являются древнейшие знания о реальном устройстве мира.

Вторым этапом развития естествознания целесообразно считать период от IV в. до н. э. до средневековья. Его основой является представление о **субстанциях** («земля» – твердь, «вода» – жидкость, «воздух» – газ, «огонь» – энергия), которые были введены в науку древнегреческими учеными Эмпедоклом (ок. 490 – ок. 430 гг. до н. э.) и Аристотелем (384 – 322 гг. до н. э.).

Переход **от природы в целом к субстанциям** явился **ПЕРВОЙ РЕВОЛЮЦИЕЙ В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ**.

Энергетической базой человеческого общества весь этот этап, начиная от древнейших времен, была мускульная сила человека и животных, а главным источником предметов потребления была земля. Именно это обстоятельство обусловило существование **рабовладельческой** общественно-экономической формации и сущность всех исторических событий этого периода – борьбу за обладание элементами производства того времени – рабами, являющимися источниками мускульной энергии и прибавочной

стоимости, и земельных площадей, являющихся главным элементом технологии и средств производства того времени.

Третий этап развития естествознания можно отнести к XIII-XVI векам нашей эры, т.е. к средневековью, к периоду развития феодальных отношений. Этот этап характеризуется господством теологии в Западной Европе. Наука на Западе стала придатком теологии, религии. Однако начало этого периода характеризуется всплеском алхимических знаний как попыткой, прежде всего, естественнонаучной, осознания объективных природных закономерностей.

К этому времени возникла острейшая потребность спасения людей от многочисленных эпидемий, которые буквально выкашивали население Европы. Выдающийся врач средневековья Парацельс (Филипп фон Гогенгейм – 1493–1541) считал, что все процессы, происходящие в человеке – это химические процессы и все болезни связаны с нарушением состава веществ. Его методы лечения – добавление в организм больного человека недостающих химических веществ положили начало *фармакологии* – науке о лекарствах, актуальность которой не исчерпана и в настоящее время.

Эти прикладные задачи потребовали разбирательства с веществами. Переход в естествознании от субстанций к веществам и явился **ВТОРОЙ РЕВОЛЮЦИЕЙ В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ**.

Энергетической базой общества в это время все более становится энергия природных потоков среды – воздуха и воды. Появляются многочисленные ветряные и водяные мельницы, парусные суда. Основным топливом остаются дрова, отсюда заинтересованность в собственности на лесные угодья. И хотя мускульная сила человека (крестьянина) и рабочей скотины все еще доминирует в сельском хозяйстве, на базе фактически новой энергетики начинают возникать кустарные производства. Эти обстоятельства, а также возможность переложить на самого трудящегося заботы об его существовании привели к образованию *феодалного* общества.

Четвертый этап развития естествознания со второй половины XV и до конца XVIII века считается механическим и метафизическим. Это время установления капиталистических отношений в Западной Европе. Естествознание этого периода революционно по своим тенденциям. Производство, которое в это время превращается из ремесла в мануфактуру, где основой служило механическое движение, напрямую оказалось связанным с естествознанием и зависимым от него. Отсюда вставала задача изучить механическое движение, найти его законы. Естествознание стало механическим: ко всем процессам природы прилагался исключительно механический подход.

Этот этап связан с переходом от веществ к молекуле (маленькой массе), что и явилось **ТРЕТЬЕЙ РЕВОЛЮЦИЕЙ В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ**.

В это время начинается освоение *ископаемых энергоносителей*, главным образом, каменного угля (технология сжигания каменного угля была доставлена в Европу от арабов еще Марко Поло в XIII в.), что создало энергетическую базу для развития мануфактурного, а в дальнейшем промышленного производства. Началась эра капитализма, его первого прогрессивного этапа.

Пятый этап развития естествознания может быть отнесен к концу XVIII - началу XIX века. Этот этап характеризуется началом бурного развития капитализма на основе промышленной революции. Этот переход способствовал развитию химии и дал начало теории *электромагнетизма*. На первый план выдвигаются физика и химия, изучающие взаимопревращение форм энергии и видов вещества.

Одновременно стала ясна ограниченность возможностей ветровых и водяных двигателей, потребовались двигатели, которые можно было бы применять в любой местности и в самых разных условиях. Изобретение парового двигателя дало развитие промышленному капитализму, и промышленность вступила в фазу крупного машинного производства. Но и паровой двигатель не полностью удовлетворял производство. Потребовался компактный двигатель, который можно было бы устанавливать в

любых помещениях и даже на отдельных станках. Это дало толчок развитию электротехники, которая получила возможность развиваться, используя достижения химии.

Переход от молекулы к атому явился **ЧЕТВЕРТОЙ РЕВОЛЮЦИЕЙ В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ**.

Энергоносителями на этом этапе наряду с каменным углем стали нефть и газ. Стали развиваться гидростанции. Все это потребовало системной организации производства. Борьба за энергоносители, в первую очередь, за уголь, нефть и газ, а также за сырье стала обостряться. Начинается борьба за передел мира между странами, захватившими земли, с развивающимися странами, опоздавшими к захвату.

Шестой этап развития естествознания охватывает период от конца XIX-начала XX века до наших дней. В процессе развития производства в это время выяснилось, что сырьевые запасы на земном шаре ограничены, так же как и ископаемые энергоносители. Устаревшие технологии оказались все менее способными накормить быстро растущее население Земли, а сам рост народонаселения оказался связан с обездоливанием большей части населения земного шара. Обострилось разделение стран на развитые, т.е. те, которые успели захватить чужие территории, и слаборазвитые, которые этого сделать не сумели и которые сами оказались объектом захвата и ограбления развитыми странами. Капитал начал вывозиться в бедные страны, в которых рабочая сила оказалась дешевой, в которых имеется сырье для существующих технологий.

ПЯТАЯ РЕВОЛЮЦИЯ В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ была связана с введением в рассмотрение «элементарных частиц» вещества, и это привело к появлению нового вида энергоносителей – радиоактивных веществ. *атомной энергии и полупроводниковой техники*.

Все более обостряющаяся борьба за сырье и энергоносители, а также за дешевую рабочую силу повлекла за собой гонку вооружений, в которой существенное значение приобрели достижения физики, химии и зарождающейся электротехники.

Результатом пятой революции в естествознании явился революционный скачок в технике – НТР – научно-техническая революция.

Изложенное выше свидетельствует о том, что толчок к развитию естествознания и пересмотру установившихся в нем представлений дают накопившиеся противоречия в обществе, необходимость решения практических задач, вытекающих из общественного развития, а точнее – из нужд общественного производства, и невозможность выполнить это в рамках действующих понятий.

Подводя итоги изложенному, можно установить следующую тенденцию развития естествознания

1. После того, как на освоенном уровне организации материи получено большое многообразие материальных образований, возникает вопрос о причинах такого многообразия. Открытие новых материальных образований освоенного уровня не приносит новых знаний, а лишь увеличивает общую путаницу. Это требует выяснения их общей основы, которой всегда оказывается их общий строительный материал – материальные образования младшего уровня иерархической организации материи. Определение свойств этого строительного материала позволяет понять структуру материальных образований освоенного старшего уровня и природу связей образований младшего уровня в этой структуре. Старшее образование оказывается всего лишь комбинаторикой образований младшего уровня. Противоречие разрешается.

2. Переход к материальным образованиям младшего уровня означает углубление в структуру материи. Это углубление позволяет понять внутренний механизм явлений, связанных со старшим уровнем. А это открывает принципиально новые возможности освоения природных законов вплоть до появления принципиально новых отраслей знаний, а также качественно новые технологии.

В настоящее время в физике сложилось такое же положение, как и ранее в кризисной ситуации: открыто громадное число так

называемых «элементарных частиц», которые все, как выяснилось, способны трансформироваться друг в друга. Это значит, что все они имеют в своей основе общий строительный материал. Определение свойств этого материала будет означать очередную, шестую по счету, физическую революцию, которая должна привести к открытию новых направлений исследования природы и к качественно новым технологиям.

Таким образом, естествознание находится накануне **ШЕСТОЙ РЕВОЛЮЦИИ**, которая даст толчок новому, исключительно мощному его развитию. Сегодня можно только гадать о тех следствиях, к которым он приведет. Предположительно, это может быть полное решение энергетической, ресурсной и экологической проблем, а, возможно, и здравоохранения и много чего еще.

Следует отметить, что, как и при всех предыдущих революциях естествознания, очередной шестой переход на новый иерархический уровень организации материи требует ревизии основ существующего естествознания, сохранения всего того, что соответствует новым задач, и отказа от всего, что является наносным, искусственным, не соответствующим реальной природе физических явлений

Следует также отметить, что реализация такого перехода, которая приведет к значительному росту производительности общественного производства, неизбежно будет тормозиться изжившими себя производственными капиталистическими отношениями, механизмом которых является изживший себя гипертрофированный механизм товарно-денежных отношений.

Но не следует забывать, что решение проблемы даже при устранении капиталистического способа производства всего лишь оттянет планетарный кризис, но не устранил его, потому что в его основе лежит не только капиталистический способ производства, но и технологический консерватизм. Существующие технологии во многом исчерпали себя, и требуется их замена.

Тем не менее, так же как внутри устаревшей общественно-экономической формации всегда созревают новые производственные отношения, которые, в конце концов, приводят к социальной революции – замене устаревших производственных отношений на новые, так же и в науке внутри устаревших и изживших себя научных школ и направлений должны создаваться и вызревать новые научные школы и направления, готовящие очередную научную революцию в естествознании. Нет сомнения в том, что такой процесс уже начался, и замена изживших себя научных школ и далее – устаревших технологий может произойти уже в самое ближайшее время.

6.4. Эфиродинамика как физическая основа будущего естествознания

Возможность применения законов макромира в микромире, вытекающая из инвариантности движения, материи, пространства и времени, позволяет по-иному подойти к выяснению сущности процессов микромира, опираясь на имеющиеся экспериментальные данные [73].

Из того экспериментального факта, что в вакууме под воздействием сильных полей могут рождаться элементарные частицы, следует, что вакуум в готовом виде содержит в себе части элементарных частиц, их строительный материал, но эти части малы, и мы их пока наблюдать не можем, не умеем. Однако, если под воздействием сильных электромагнитных полей или каких-либо иных условий они объединяются в более крупные образования – элементарные частицы, то тем самым они становятся наблюдаемыми. Из того экспериментального факта, что все элементарные частицы вещества способны преобразовываться друг в друга, следует, что все они состоят из одних и тех же частиц, которыми заполнен вакуум, но их структурная организация разная.

Из экспериментов видно, что для того чтобы создать в данной точке пространства силовое поле, нужно привести вещество, уже обладающее этим полем. Например, для создания гравитационного поля в пространство нужно привести массы вещества. Для создания электрического поля нужно привести заряженные частицы, а для создания магнитного поля нужно привести эти заряженные частицы в движение. Ядерные взаимодействия тоже непосредственно связаны с веществом. Вещество обладает массовой плотностью, многократно превышающей массовую плотность материи в полях. Следовательно, первичным является вещество, а поле вторично, и его следует рассматривать как движение той же вакуумной среды, вызванное веществом. Сами же поля обладают определенной энергетикой, и, следовательно, должны иметь носителя этой энергии.

Таким образом, подходя с разных сторон к вакууму, приходится убеждаться в том, что вакуум – это пространство, заполненное какой-то материальной средой. Эта среда должна подчиняться тем же законам, что и известные среды макромира, ибо законы микро- и макромира одинаковы. А выбор сред макромира очень узок: это могут быть лишь твердое тело, жидкость или газ.

Очевидно, что твердое тело вряд ли подходит на роль мировой среды, поскольку объяснить, как сквозь такую среду безо всякого труда протискиваются планеты, очень трудно. Жидкость тоже подходит на роль мировой среды, поскольку она обязательно должна бы иметь поверхностное натяжение, она стала бы образовывать шары, а между этими шарами образовывались бы пустые полости, и свет перестал бы сквозь них проникать. Но этого нет.

Следовательно, остается газ. И в этом случае не возникает никаких осложнений. Газ может быть, с одной стороны, достаточно упругим и содержать в себе огромную энергию, а с другой стороны, он может иметь плотность, меньшую плотности им же созданных образований вихревого типа, и при этом иметь совершенно незначительную вязкость.

Таким образом, мировая среда есть газ, причем газ реальный, т.е. вязкий и сжимаемый в широких пределах. А для реальных газов существует соответствующий раздел науки – газовая динамика, накопившая в 20-м столетии солидный теоретический и экспериментальный опыт, которым можно воспользоваться для установления свойств как самого газа, так и всевозможных газовых образований.

Сегодня созданы все необходимые предпосылки для создания нового направления в физике – эфиродинамики, ибо среда, заполняющая пространство, должна быть названа так, как она всегда называлась – эфиром, а элемент среды – а’мером (по Демокриту, давшего нам и название атома).

Эфиродинамика делает первые шаги. Используя приведенные выше соображения и опираясь на математический аппарат газовой механики, оказалось возможным не только определить численные параметры эфира как реального газа, но и построить модели основных устойчивых микрочастиц и рассчитать основные виды фундаментальных взаимодействий, рассмотреть основные электромагнитные, оптические и гравитационные явления, разработать космологическую модель Вселенной, проследить за кругооборотом эфира во Вселенной и многое другое. При этом удалось добиться неплохого совпадения численных результатов расчетов с реальными данными, полученными из эксперимента. По некоторым предсказаниям поставлены эксперименты, подтвердившие эти предсказания, никак не вытекающие из существующих физических теорий.

Эфиродинамика появилась не на пустом месте. Над отдельными направлениями эфиродинамики многие исследователи прошлого трудились в течение многих веков, начиная с древнейших времен. Эти попытки в целом не увенчались успехом лишь потому, что естествознание в те времена еще не прошло необходимых этапов развития. Однако в настоящее время все необходимые данные имеются, и дело только за тем, чтобы их применить для создания этого направления.

Исходя из изложенного, можно сделать вывод о том, что выходом из тупика, в котором оказалась теоретическая физика в XX в., является возврат к материалистическим концепциям классической физики с учетом накопленного отдельными физическими направлениями опыта. Переход к новому уровню организации материи есть очередная (шестая) физическая революция, способная не только вывести физическую теорию из тупика, но и обеспечить качественно новый уровень в решении актуальных практических задач.

Выводы

1. При разработке общих физических теорий в первую очередь должны быть определены **всеобщие физические инварианты**, которые не изменяются ни при каких преобразованиях форм материи, ни при каких физических процессах и явлениях.

Общими физическими инвариантами могут быть только такие, которые существенным образом присутствуют во всех природных объектах, процессах и явлениях, это **материя** (все объекты реального мира материальны), **пространство** (все происходит в пространстве) и **время** (все процессы протекают во времени). Существование материи в пространстве и во времени есть **движение**, в котором перечисленные категории связаны неразрывно. Таким образом, в мире нет ничего, кроме движущейся материи.

2. Международная Система измерений СИ как отвечающая естественным всеобщим физическим инвариантам, принципиально удовлетворяет требованиям материалистической методологии и в будущем подлежит не ревизии, а лишь последующим уточнениям, имеющим целью привести все физические единицы, включая электрические, тепловые, световые и

химические, к трем основным единицам – килограмму, метру и секунде, тем самым, сводя все физические процессы к механике.

Система СИ должна быть в будущем в основном сохранена, но в качестве основных единиц должны быть оставлены лишь килограмм как единица массы, метр как единица длины и секунда как единица времени. Все остальные величины, включая и дополнительные – радиан и стерадиан, должны быть переведены в производные единицы. При этом не следует забывать, что физическое пространство трехмерно, и каждому из трех направлений соответствует свой орт. Поэтому не всегда правильно сокращать метры, стоящие в числителе и знаменателе при выводе размерности и соответственно единицы измерения физической величины: если эти метры относятся к разным направлениям, их сокращать нельзя, иначе будет потерян физический смысл.

**3. Развитие
естествознания всегда
происходило вглубь
материи. Все
физические революции
в естествознании
происходили путем**

обобщения свойств
освоенного уровня
материальных
образований и
введение в
рассмотрение нового,
более глубинного их
«строительного
материала» -
материальных
образований
следующего уровня
материальных

образований. Каждый такой переход являлся очередной физической революцией, дававшей толчок дальнейшему развитию науки и технологий и открывавшей качественно новые направления развития. Всего таких переходов было пять. Сейчас естествознание

находится в
 очередном, пятом по
 счет кризисе, выход из
 которого будет
 произведен путем
 введения в
 рассмотрение нового
 строительного
 материала
 микрочастиц – эфира.

4. Новое направление в физике – эфиродинамика восстанавливает представления об эфире – мировой среде, заполняющей все мировое пространство и являющейся строительным материалом для всех видов организации материи. Эфир оказался обычным реальным, т.е. вязким сжимаемым газом, на который распространяются все законы обычной газовой механики. Все физические фундаментальные взаимодействия и явления есть следствия тех или иных проявлений движений эфира. На этой основе выполнено моделирование структур основных

физических объектов и фундаментальных взаимодействий и проведен ряд экспериментов, подтвердивших ее основные положения. Внедрение эфиродинамики в практику приведет к созданию новых направлений в естествознании и к созданию качественно новых технологий, чем и будет разрешен современный кризис в науке.

Литература

1. **Широков К.П.** Международная система единиц. // БСЭ.- 3-е изд. Т. 23. М.: Советская энциклопедия, 1976. С. 192.
2. **Ацюковский В.А.** Общая эфиродинамика. Моделирование структур вещества и полей на основе представлений о газоподобном эфире. М., Энергоатомиздат, 1990. То же, 2-е изд. М.: Энергоатомиздат, 2003.
3. **Ацюковский В.А.** Концепции современного естествознания. История. Современность. Проблемы. Перспективы. М.: изд-во МСЭУ. 2000.

Заключение. Материалистическая методология – основа развития естествознания

Как следует из изложенного, дальнейшее развитие естествознания и его основы – физики должно происходить на

основе материалистической методологии. В этом плане никакие объединения науки с религией, мистицизмом, суевериями и т. п. недопустимы.

Разработанная на основе материалистических представлений теория не должна противоречить никаким известным природным явлениям, а в случае обнаружения таковых должна дорабатываться или отбрасываться.

**Основной задачей
физики становится не
математическое
описание
фундаментальных
взаимодействий или
создание ТВО –
Теории Великого
Объединения, как это
предполагается
сегодня, а выявление**

**структур
материальных
образований на всех
иерархических
уровнях организации
материи и тех форм
движения материи,
которые лежат в
основе их
взаимодействий.**

гии.