Физическая парадигма и универсальная теория

Кризис фундаментальной физической теории

Бостонская дискуссия

Квантовая теория поля является теоретической основой современной фундаментальной физики, включающей физику элементарных частиц и космологию. Своего наибольшего успеха она достигла в 70-х годах XX века, когда была создана Стандартная модель, достаточно хорошо описывающая опытные данные. В ней фундаментальные взаимодействия природы удалось описать единым образом – посредством неабелевой калибровочной теории. Однако затем последовал длительный период теоретического застоя, продолжающийся и ныне. Концептуальное развитие СМ застопорилось. Создавшееся положение обсуждалось в 1996 г. в Бостонском университете на представительном симпозиуме, посвященном концептуальным основаниям КТП. В 1999 году его материалы были опубликованы. Их краткий обзор дан в работе, которой мы будем следовать. В состоявшейся дискуссии с участием известных физиков и философов науки нас будут интересовать критический взгляд на КТП «изнутри» и видение перспективы.

Апологеты СМ утверждают, что физика может считаться завершенной, что все основные законы уже открыты и систематизированы в Стандартную модель. Их лозунг: «Никакой новой физики!» Однако многие исследователи такую точку зрения отвергают, подвергая СМ и КТП жесткой критике за присущие им недостатки. Заостряя ситуацию, Ш. Глэшоу сказал даже, что «КТП просто неверна!» Верная теория, считает он, должна включать в себя квантовую гравитацию. Среди недостатков КТП выделяется проблема расходимостей. «Для таких светил, как Швингер и Дирак, появление расходимостей делало КТП неприемлемой в качестве некоторой окончательной теории», – отметил Глэшоу. Перспективу он видит в теории струн. «Но никто еще не получил из теории струн каких-либо проверяемых предсказаний», – напомнил он.

Сторонником теории струн и критиком СМ выступил и Д. Гросс. Он перечислил проблемы, которые требуют выхода за пределы КТП. В их числе унификация взаимодействий, иерархия масс, происхождение лептон-кварковых семейств, объяснение параметров СМ и малой величины космологической постоянной, реконструкция ранней истории Вселенной и др.

Проблемы, выходящие за рамки КТП, Глэшоу определил как метафизические. Он относит к ним дираковскую «проблему больших чисел». Почему массы различных фермионов различаются на пять порядков и столь малы по сравнению с планковской массой? Почему взаимодействия в мире элементарных частиц описываются калибровочными симметриями и какова природа этих симметрии? Что является источником сил? Почему равны гравитационная и инерционная массы? Есть ли внутренняя структура у электрона? И т.д. С точки зрения Глэшоу подлинные метавопросы остались сейчас только в физике элементарных частиц и космологии.

Вывод, к которому пришли критики СМ, таков: стагнация теории должна быть преодолена новой концептуальной революцией, которая не обязательно будет базироваться на теории струн, но в любом случае совершит радикальный пересмотр основных допущений и принципов КТП. Фактически это есть констатация кризиса современной физической парадигмы без указания конкретного выхода из него.

Важное место в дискуссии было уделено метафизическим и эпистемологическим вопросам физики. Среди первых основное место занимает вопрос о картине мира, рисуемой современной физикой. Является ли мир непрерывным или он дискретен? Какова природа вакуума и вакуумных флуктуации? Каков смысл понятий волна и частица в субатомном мире? Обладает ли мир иерархической структурой и если да, то каковы механизмы взаимодействия между ее уровнями? Можно ли уровни описывать в рамках редукционизма или они несводимы друг к другу?

К. Ровелли отметил, что в современной картине мира, основанной на КТП, нет ответа на вопросы, что такое время, пространство, причинность, материя. До сих пор не решена проблема объединения квантовой механики и эйнштейновской общей теории относительности с ее представлениями о пространстве-времени, и сегодня мы не имеем согласованной картины физического мира. КМ и ОТО разрушили понятия, на которых более трех столетий основывался синтез картезианско-ньютоновской картины мира, не создав новой. Ровелли настораживает, что в теории «невозмущенной» канонической гравитации и в «невозмущенной» теории струн из фундаментальных уравнений исчезает время, а с ним и эволюция мира.

Среди эпистемологических проблем главным является вопрос о природе физических понятий: стоит ли за ними физическая реальность или это теоретический конструктор? В частности, описывает ли реальность базисная онтология теории?

С. Вайнберг, анализируя путь развития КТП и ее основных понятий, отмечает, что прежний дуализм, согласно которому мир состоит из частиц и полей, преодолен. С позиции КТП квантовые поля являются базисными ингредиентами Мироздания, в то время как частицы вторичны – они просто проявления полей. Но, отмечает Вайнберг, многие вычисления упрощаются, если их выполнять, следуя мировым линиям частиц. Он выразил неудовлетворение феноменологическим описанием элементарной частицы, поле которой присутствует в лагранжиане. Ф. Рорлих подчеркивает, что экспериментаторы наблюдают именно частицы, и в отличие от других компонент теории онтологический статус элементарных частиц вызывает мало сомнений. Рациональное оправдание для формализма КТП Вайнберг видит в том, что здесь реализуется синтез трех принципов: лоренц-инвариантности, квантовой механики, а также кластерного разложения, согласно которому «результаты удаленных друг от друга экспериментов не должны быть коррелируемы».

Наиболее острая дискуссия развернулась по проблеме редукционизма – антиредукционизма в теоретической реконструкции микрореальности, поскольку она связана со стратегическими путями развития физической теории. Их два: программа эффективных теорий или поиск окончательной теории. Первая исходит из того, что иерархические уровни материи, различающиеся масштабом длин и энергий, квазиавтономны, а их «население» подчиняется собственным законам. Современная наука устроена подобным же иерархическим образом, а ее уровни имеют свои собственные основополагающие эксперименты и понятия, не имеющие смысла на низшем, фундаментальном уровне и невыводимые из понятий последнего. Согласно Т. Цао, стратегия эффективных теорий, отрицающая монофундаментализм окончательной теории, совместима с полифундаментальностью иерархических уровней, из которых ни один нельзя считать более фундаментальным, чем другие. Исследователь каждого фундаментального уровня не должен огорчаться из-за ограниченной области применимости своей теории. Ведь, согласно Цао, даже наиболее последовательный монофундаменталист в физике элементарных частиц понимает, что его теория имеет ограниченную область приложимости и не может быть использована, скажем, в экономике и поэзии.

Д. Нельсон отмечает, что физика элементарных частиц достигла столь малых масштабов и столь высоких энергий, что ее выводы оказываются несущественными для физики окружающего нас мира.

Глэшоу сомневается в осмысленности самих понятий «финальная» теория или «Теория Всего Сущего». И хотя идеал окончательной теории играет положительную роль в познании, поскольку стимулирует величайшие интеллектуальные усилия по ее построению, сама цель является иллюзорной. Глэшоу не верит, что ученые когда-либо смогут ее достичь\*'.

С редукционистских позиций выступил М. Рэдхед. Он считает, что ни антиредукционизм, ассоциирующийся с уходящей в бесконечность башней эффективных теорий, ни редукционизм, предполагающий окончательную теорию типа «Теория Всего Сущего», не могут быть экспериментально обоснованы раз и навсегда, а потому эти идеи метафизичны, поскольку, говоря словами Канта, выходят за рамки всякого опыта. Однако идея окончательной фундаментальной теории стимулирует познавательный процесс, поиски единства знания, характеризующегося простотой и симметрией порядка, лежащей за видимой сложностью явлений.

Вайнберг и Гросс отстаивали возможность окончательной теории. Оба полагают, что эффективные полевые теории – лишь приближение к более глубокой теории, которая будет получена из этих приближений неким систематическим путем. Эта более глубокая или окончательная теория будет не полевой, а радикально отличной от КТП.

Таковы основные позиции, прозвучавшие на бостонском форуме. Они хорошо отражают современное кризисное состояние фундаментальной теории. Впечатляет внушительный перечень вопросов, на которые предстоит ответить тем, кто попытается найти выход из сложившейся критической ситуации. Звучали слабые надежды на развитие теории струн. Надежды на замену КТП остаются надеждами уже более 25 лет. Теория струн возникла как модель, способная устранить расходимости, связанные с точечностью частиц и локальностью их взаимодействия. Она способна включить гравитацию в квантовую теорию. Но, «претендуя на роль фундаментальной теории физики микромира и единой теории всех взаимодействий, теория струн до сих пор не имеет не то что законченной формулировки, а даже до конца разобранного «модельного примера», более или менее охватывающего все ее принципиальные черты, подобно простейшим моделям квантовой механики или квантовой теории поля». Ситуацию с теорией струн лучше всего описывает пословица: на безрыбье и рак рыба. Очевидный вывод из дискуссии: нужны новые идеи.

Когда на бостонском форуме говорилось об окончательной теории или «Теории Всего Сущего», речь не шла об универсальной теории – теории Универсума. Спор между редукционистами и антиредукционистами был не о теории Мироздания, хотя, если вдуматься, окончательной теорией может быть только она. Речь идет о стратегии исследований. Обе стороны видят путь развития науки поэтапным, разница заключается в способах описания иерархического мира. Однако поэтапное развитие монофундаменталистской теории выглядит не очень понятным. Поэтапно должны охватываться различные уровни иерархии. Если сегодня теория опишет уровень элементарных частиц и Вселенной, то завтра и послезавтра – промежуточные уровни. Но если единым образом удастся описать минимальный и максимальный масштабы, то почему промежуточные масштабы окажутся вне теории? Если же речь пойдет об универсальной теории, то поэтапность должна быть исключена.

В споре с редукционистами аргументация оппонентов не выглядит последовательной. Их главный довод – неспособность современной монофундаменталистской КТП описывать высокие иерархические уровни нашего мира. Это действительно так, и это – приговор, но не редукционизму, а современной физической парадигме, что не одно и тоже, хотя последняя и включает редукционистский подход как свой элемент. Идущая, видимо, от Гераклита идея редукционизма подтверждается на низших уровнях иерархии материи. Всеми, в том числе и антиредукцонистами, признается, что из кварков образуются нуклоны, из нуклонов строятся ядра, создающие атомы, далее идет молекулярный уровень, изучаемый химией. Здесь прослеживаемая редукционистская цепочка обрывается, и при изучении более высоких уровней организации материи современная квантовая теория становится неэффективной. Нужно ли из этого делать вывод о полифундаменталистском устройстве мира и неадекватности редукционистского подхода? Более последовательный вывод таков: возможности КТП ограничены, и ей надо искать замену. Об этом говорили некоторые участники бостонской дискуссии.

Если принять концепцию антиредукционистов, то проблема описания мироустройства не упрощается, а усложняется. Сразу встает вопрос о числе иерархических уровней, чем оно определяется. Нужно будет объяснять их происхождение, чем природа одного уровня отличается от природы другого, сколько новых фундаментальных констант должны их описывать, каково их происхождение и т.д. Комплекс проблем, возникающий при монофундаменталистском подходе, многократно умножится при переходе к полифундаментализму. И это выход из кризисной ситуации? Глядя на подобное невынужденное усложнение, уместно вспомнить о «бритве Оккама».

Бостонская дискуссия не выявила непреодолимой аргументации против возможности создания универсальной монофундаменталистской теории, разработка которой в 2000 г. продвигалась успешно, хотя еще была далека от завершения.

Для поиска выхода из тупика в 2004 г. Министерство энергетики и Национальное научное общество США создали комитет, задачей которого является выяснение возможностей науки в решении наиболее значительных проблем в физике элементарных частиц. Комитет, руководимый П. Дрелл, начал с составления перечня вопросов, которым надо уделить особое внимание в национальных и международных программах:

1. Существуют ли неизвестные природные принципы, новые физические законы, новые симметрии?

2. Имеются ли дополнительные пространственные измерения?

3. Можно ли объединить все силы и все взаимодействия?

4. Зачем Вселенной так много типов различных элементарных частиц?

5. Можно ли раскрыть тайну темной материи и получить ее в лаборатории?

6. Каковы настоящие свойства нейтрино?

7. Как Вселенная достигла современного состояния?

8. Что в процессе эволюции Вселенной случилось с антивеществом?

Все эти вопросы будут обсуждаться в ч. I. Они важны для разработки новой парадигмы.

О «Теориях Всего Сущего»

На бостонском симпозиуме, когда речь заходила о «Теории Всего Сущего» или окончательной теории, под этим понималась отнюдь не теория Мироздания – не тот сегодня уровень фундаментальной физической теории, чтобы рассчитывать на подобное. Однако теории, претендующие на универсальное описание мироустройства, известны. Их немного и успешными назвать их нельзя, но для характеристики поисков в этом направлении, важном для нас, мы представим две теории – одну антиредукционистскую и одну редукционистскую.

Теория Д. Дойча. Она не относится к физическим теориям. Поэтому мы приведем представления автора не о структуре реальности, а о формировании универсальной Теории Всего. Он, как и многие, считает целью научной теории объяснение мира, полагая, что должно пониматься не все, что существует, а все, что понято. «Мы понимаем структуру реальности, только понимая теории, объясняющие ее». Если структура реальности едина, то путь обобщения теории приведет к «единственной теории единой структуры реальности». «Это будет теория всех предметов: Теория Всего». Она будет первой универсальной теорией. Так как теории принципиально несовершенны, ее в свое время вытеснит более глубокая и точная теория, и т.д. «Создание Теории Всего будет последним большим объединением и в то же время первым шагом к возникновению нового мировоззрения». Дойч считает, что при редукционистском подходе фундаментом становится «упрощенная Теория Всего», универсальная теория частиц, сил, пространства и времени вместе с некоторой теорией начального состояния Вселенной. Остальная физика образует первые несколько этажей. Астрофизика и химия займут более высокий уровень, геология еще более высокий и т.д. Еще выше – биохимия, биология и генетика. «В нетвердых слоях стратосферы примостились такие предметы как теория эволюции, экономика, психология и вычислительная техника». Однако «никто на самом деле не собирается выводить принципы биологии, психологии или политики из принципов физики. Причина, по которой предметы более высокого уровня поддаются изучению, состоит в том, что в определенных условиях непостижимо сложное поведение огромного количества частиц становится мерой простоты и удобопонятности. Это называется исходом: простота высокого уровня исходит из сложности низкого. Явления высокого уровня с понятными фактами, которые нельзя просто вывести из теории низкого уровня, называются исходящими явлениями». «Цель наук высокого уровня – дать нам возможность понять исходящие явления, самыми важными из которых…являются жизнь, мысль и вычисление». «Четыре основные нити объяснения, которые могут составить первую Теорию Всего – это квантовая физика, эпистемология, теория вычислений и теория эволюции».

Можно согласиться с Дойчем, что его «Теория Всего» несовершенна. Это яркий пример спекуляции, не утруждающей себя доказательствами.

Теория Г. Шилова. У этой теории иной статус. Эта физическая редукционистская теория представляет интерес тем, что в ней фактически заложен поляризационный подход, лежащий в основе настоящей работы. Это делает возможным сравнение.

Как известно, от А. Эйнштейна ведет начало еще одно направление поиска, нацеленное на универсальное описание мира, – единая теория поля. В ее основе лежит геометризация полей материи. Эйнштейн надеялся, что на этом пути ему удастся найти уравнения «совершенной квантовой теории», так как появившаяся квантовая теория его не удовлетворяла. Шиповым в «Теории физического вакуума» строится более общая ЕТП, основанная на идее, что «…в мире нет ничего, кроме кривизны и кручения». Как считает ее автор, «проблема создания единой теории поля получила свое решение в теории физического вакуума» – «основного состояния любого вида материи, являющего источником всех частиц и полей». Вывод уравнений 10-мерного вакуума, не содержащих физических констант, основан на новом «принципе всеобщей относительности всех физических полей… Все физические объекты становятся относительными, приобретая возможность менять свои массы, заряды, спины и т.д. при рождении из физического вакуума». Эти характеристики «частицеподобных решений» уравнений определяются тензором кривизны, становящимся относительным.

Поля материи, образующие тензор материи, – «это торсионные поля, являющиеся источником нового вида взаимодействий – торсионных», порождающих силы инерции в ускоренных системах отсчета. «В инерциальных системах отсчета поля инерции, образующие плотность материи, удовлетворяют волновым уравнениям, подобным уравнению Шредингера… При этом волновая функция квантовой теории оказывается связанной с реальным физическим полем – полем инерции и получает детерминистскую интерпретацию». «Поле инерции и представляет собой единое поле».

Из уравнений вакуума Шиповым выделено «семь уровней реальности»: Абсолютное Ничто, первичное торсионное поле, физический вакуум, элементарные частицы, газ, жидкость и твердое тело. Абсолютное Ничто имеет два состояния абсолютного вакуума: неупорядоченное и упорядоченное. «На этом уровне нет ничего конкретного: ни наблюдателя, ни вещества. Идет процесс самоорганизации Абсолютного Ничто, который заключается в нумерации точек пространства», кривизна и кручение которого равны нулю. «Пустое, но пронумерованное пространство предполагает существование «первичного сверхсознания», способного осознать Абсолютное Ничто и сделать его упорядоченным. На этом уровне реальности решающую роль играет «сверхсознание», выступающее в роли активного начала идеального, действующего в рамках всеобщего принципа относительности. Переход с первого уровня реальности на второй осуществляется спонтанно либо под действием торсионного поля. На этом уровне поле кручения представляет собой элементарные пространственно-временные вихри, не переносящие энергию в обычном ее понимании, но переносящие информацию». Геометрия пространства на этом уровне представляет собой 10-мерное многообразие, причем кривизна оказывается равной нулю, а кручение отлично от нуля. «На третьем уровне реальности возникает виртуальная материя, способная при взаимодействии передавать энергию. Ее уравнения не содержат никаких физических констант». «Переход материи из виртуального состояния в реальное происходит после того, как константы или функции интегрирования в том или ином конкретном решении приобретают физические значения. В этом случае возбужденное вакуумное образование – инерцион – проявляет себя как реальная частица или поле. Иными словами, происходит рождение реальной материи из вакуума, т.е. переход на четвертый уровень реальности». На этом уровне и «устанавливается соответствие физического вакуума существующим фундаментальным уравнениям физики». Таков сценарий Шилова рождения материи из «ничего».

Наряду с частицами, имеющими положительную массу, должны рождаться частицы с отрицательной массой. Шипов ссылается на Я.П. Терлецкого, введшего понятия позитон и негатон и считавшего, что негатоны распределены во Вселенной равномерно, компенсируя неоднородно распределенную массу позитонов. Современная плотность негатонов ничтожна, поэтому они ненаблюдаемы в эксперименте. В больших же масштабах они должны проявлять себя. К таким проявлениям он относит наличие спиральной структуры у галактик. Согласно Терлецкому, должны существовать и тахионы – сверхсветовые частицы с мнимой массой. Такая картина Вселенной принята в теории Шилова. Кроме того, «к теоретическим следствиям относятся:

1) построение эйнштейновской единой теории поля как теории физического вакуума;

2) соответствие уравнений физического вакуума всем фундаментальным уравнениям современной физики;

3) построение детерминированной квантовой теории, удовлетворяющей требованиям Эйнштейна;

4) открытие новых типов фундаментальных взаимодействий, основанных на точных решениях уравнений физического вакуума;

5) теоретическое описание торсионных взаимодействий;

6) фундаментальное описание монопольного излучения в электродинамике;

7) обобщение некоторых теорем и законов классической механики».

В подтверждение своей теории Шипов рассматривает некоторые эксперименты с использованием так называемых торсионных генераторов и приемников, результаты которых не удается объяснить в рамках обычной физики. Вне этих рамок находятся и предсказанные им «физические объекты, которые по своим свойствам претендуют на роль посредника в психофизических явлениях». Особенность торсионных полей Шипов связывает со спином, который рассматривается как спиновый заряд. Поэтому электромагнитное поле и другие поля со спином получают в теории необычные «торсионные» свойства и используются для объяснения аномалистики.

Теория Шилова выделена нами потому, что в ней сделана попытка понять возникновение материи из «ничего», дан некий сценарий ее рождения. Представление о вакууме в ней и КТП различны, а поиск выхода из кризиса теории требует ревизии взглядов на вакуум как на исходное состояние материи. Образование физических величин из «ничего» – это поляризационный процесс, материализация «Пустоты», то, что связывает подходы Шилова и настоящей работы. Однако имеется одно принципиальное различие между ними. Геометрическая природа взаимодействия в ЕТП отделяет физическое пространство от материи, делая пространство первичным. Здесь пространство не возникает из «ничего», это высшая данность, в которой реализуются материя и сознание. Таков принцип построения ЕТП. Вопрос, почему пространство выделено, не обсуждается. Это постулат теории.

Если же исключения для пространства-времени не делать и не постулировать первичность торсионных полей, то возникает другая теория, которая названа нами поляризационной. В ней природа всех взаимодействий связана уже не со свойствами пространства – кривизной и кручением, а с симметрией. Это то, что объединяет ее с КТП. Коренное различие в природе поляризации нуль-вакуума предопределяет разницу в возможности адекватного описания наблюдаемой реальности. Несмотря на универсальность подхода, описания иерархических уровней косной и живой материи в теории Шипова нет. Сравнение теории с экспериментом носит весьма ограниченный характер. Теория оперирует не только тремя фундаментальными константами, но и другими. При этом она не достигает той точности описания опытов, которая не позволила бы усомниться в ее адекватности. В ней нет ответа и на многочисленные вопросы, обсуждавшиеся на бостонском форуме, без чего нельзя говорить о ЕТП как о новой фундаментальной теории физики. Адекватность ЕТП наблюдаемому миру не доказана. Поэтому она не была воспринята физиками «традиционной ориентации», но получила признание в среде исследователей, занимающихся аномалистикой и интерпретирующих ее с помощью «торсионных» полей. Декларируемая первичность «торсионных» полей противоречит современным представлениям и поляризационной теории, считающим первичным скалярное поле.

Близкими в концептуальном отношении к представлениям Шилова являются идеи Дж. Хегелина, согласно которым сфера Сознания, Мышления, Коллективного разума имеет материальную основу в виде Единого Поля, а различные индивидуальные сознания следует рассматривать как проявление единого универсального сознания, что соответствует ведической традиции. В качестве физической основы Единого Поля у Хегелина выступают суперструны. Его представления легли в основу научно-исследовательской программы Международного университета Махариши. Одно из ее направлений – попытки воздействия на ход социальных процессов с помощью целенаправленной коллективной медитации.

Можно констатировать, что существуют попытки радикально расширить монофундаменталистский «физический кругозор», особенно в сторону сознания, которое Н. Бор считал физическим феноменом. Однако они не способны переубедить антиредукционистов. И не только их. Эти попытки были недостаточно успешными, чтобы поколебать существующую парадигму и помешать критической ситуации в фундаментальной физической теории благополучно перекочевать из второго тысячелетия в третье.

Современная естественнонаучная парадигма

Система основных концептуальных положений, характеризующих определенный этап развития науки, меняется вместе с ней. Ревизия научной парадигмы – это постоянно идущий процесс, и потому ее формулировка всегда будет иметь неоднозначность, неопределенность. Это относится и к современной парадигме – парадигме рубежа тысячелетий. Характеризуя научный зтап, обычно указывают отдельные концептуальные положения, отражающие его специфику. Попытки дать более или менее полную формулировку системы основных положений автору неизвестны. В такой формулировке, собственно говоря, нет и особой нужды – науку это не продвинет, а споров, что считать общепринятым, может вызвать множество.

Иное дело, если речь идет о новом взгляде на мир, на его устройство. Тогда нужно зафиксировать существующее миропонимание, чтобы была возможность четче уяснить предлагающиеся изменения и сфокусировать на них дискуссию.

Мировоззрение обычно считается уделом философов. Но наука о Природе – это физика. Если считать, что ничего, кроме Природы, не существует, казалось бы, физики и должны формулировать миропонимание, исходя из добытых ими эмпирических данных. Однако современный уровень развития физики не позволяет понять множество загадок Природы, без чего нельзя проникнуть в тайну мироустройства. Вследствие этого современная физическая парадигма неэквивалентна научной парадигме, следствием чего является разделение наук на естественные и гуманитарные. Физики смогут заменить философов только тогда, когда будет создана окончательная универсальная теория Природы – теория Мироздания. До тех пор философы будут домысливать недостающее. Как мы видели выше, единичные попытки ее создания физиками предпринимаются, но мало кто верит, что успех возможен в обозримом будущем. Немало и тех, кто считает зто принципиально невозможным. Речь идет не о религиозных людях, не о гуманитариях, считающих, что у «них свои законы», а о физиках.

Слава богу, науке демократия противопоказана, поскольку творческий процесс индивидуален. Поэтому, констатировав сложившуюся ситуацию, начнем продвижение к намеченной цели, начав с попытки сформулировать современную естественнонаучную парадигму. Не претендуя на полноту и учтя спорность ряда положений, сконцентрируемся на той ее части, которая будет подвергнута ревизии в рамках предлагаемого поляризационного подхода.

Мы разобьем парадигму на три основных блока, охватывающих материю всех масштабов. В первый блок включим положения, характеризующие фундаментальный уровень материи. Этот блок будем называть «фундаментальной парадигмой». Второй блок содержит основные представления о Вселенной как о едином целом. Это – «космологическая парадигма». Наконец, третий блок включает положения об иерархической структуре материи. Это иерархический блок парадигмы, или «иерархическая парадигма». Относительно нее идет спор редукционистов и антиредукционистов.

В предлагаемых ниже формулировках курсивом выделены те позиции, которые сохранятся в поляризационной парадигме. Возможно, не все приводимые положения парадигмы можно счесть концептуальными, но базисный характер описываемых ими свойств материи представляется очевидным.

А. Фундаментальная парадигма

А.1. Мир материален. Материя – реальность Мироздания. Согласно материалистической диалектике, материя – это объективная реальность, существующая вне и независимо от человеческого сознания. Эта формулировка вызывает сомнение, так как само человеческое сознание может оказаться неизвестной формой материи. Возможно, правильнее считать, что материя – это реальность. Но какая? В физике она конкретизируется по своим проявлениям. Сегодня известны три ее формы: частицы, поля и вакуум. Понятие последнего варьируется, но доминирует представление о физическом вакууме – состоянии материи с отличной от нуля энергией. При возбуждении этот вакуум генерирует частицы и поля.

Существуют два типа частиц – реальные и виртуальные. Реальные образуют вещество, виртуальные частицы отличаются от реальных тем, что для них не выполняется соотношение специальной теории относительности между энергией, массой и импульсом.

Поля имеют также две формы – классическую и квантовую.

Информация не рассматривается как физическая субстанция. Ее роль в физической картине мира, ее вклад в реальность не ясны.

А.2. Реальные частицы существуют в четырехмерном пространстве-времени, имеют неотрицательные массы и скорости, не превышающие световую. Их движения описываются принципом наименьшего действия. Существуют три типа механического движения материи – трансляционное, колебательное и вращательное.

А.З. Частицы обладают волновыми свойствами. Они – проявления полей.

А.4. Существуют два типа вещества: первый – кварк-лептонный без правого нейтрино, другой – неизвестная небарионная материя.

А.5. Свойства взаимодействий определяются их симметрией.

А.6. Существуют четыре фундаментальных взаимодействия – электромагнитное, слабое, сильное и гравитационное. Предполагается, что первые три взаимодействия объединяются в одно с симметрией 5Щ5). В этом случае должны существовать магнитные монополи, а протоны – распадаться. Скорость распространения взаимодействий в вакууме ограничена скоростью света.

А.7. В основе фундаментальной теории лежат первые принципы – апробированные опытом постулаты.

А.8. Теоретической основой фундаментальной физики является квантовая теория поля. Это положение оспаривается.

Б. Космологическая парадигма

Б.1. Представление о Мироздании не сформировано. Вселенная – это наблюдаемая часть Мироздания, все Мироздание или частица в нем.

Б.2. Вселенная расширяется из начального плотного состояния, возникающего в физическом вакууме.

Б.З. Масса Вселенной образуется на ее начальном этапе существования и в дальнейшем сохраняется.

В.4. Вселенная зарядово-асимметрична: вещество доминирует над антивеществом.

Б.5. Динамика Вселенной как целого определяется гравитационным взаимодействием, темной энергией и антигравитирующим вакуумом. При красном смещении 2~7 расширение ускоряется.

Б.6. Теоретическим фундаментом космологии является общая теория относительности с Л ф 0 и следующая из нее фридмановская модель расширения.

Б.7. Основным механизмом структурирования вещества Вселенной является гравитационная неустойчивость начальных возмущений, возникающих на инфляционной стадии.

Б.8. Звезды образованы барионной материей, тогда как в галактиках и их скоплениях доминирует небарионное вещество.

Б.9. Крупномасштабная структура в однородной Вселенной не могла образоваться механическим способом – для этого наблюдаемых скоростей галактических систем недостаточно.

8.1. Мир един, монофундаментален, и потому свойства всех сложных иерархических уровней материи должны объясняться свойствами частиц фундаментального уровня, т.е. физика является фундаментом наук, изучающих любые иерархические уровни. В естественных науках эта тенденция проявилась исторически. Поэтому редукционизм можно считать естественным подходом, хотя он и оспаривается.

8.2. Живая и косная материя образованы одними и теми же элементарными частицами. Живая материя возникает из косной.

8.3. Существует универсальный генетический код, задающий связь между кодонной структурой ДНК и производством аминокислот.

8.4. Жизнь появилась на Земле химическим путем либо посредством панспермии и эволюционирует от простого к сложному.

8.5. Живая материя эволюционирует в результате случайных мутаций естественного отбора. Этот механизм оспаривается, но достаточно убедительной альтернативы пока не предложено.

8.6. Души нет, психика и сознание-функции мозга и нервной системы.

8.7. Потустороннего мира не существует.

Это, конечно, не полный перечень базисных положений, касающихся живой материи. Он не затрагивает, в частности, видообразования и таксономии, человеческого общества.

Малая доля отмеченных курсивом положений во всех трех блоках дает представление, насколько радикально меняется парадигма в поляризационной теории Мироздания, излагаемой ниже.

Помимо содержательной компоненты научная парадигма включает в себя положения, связанные с познаваемостью природы и методами ее познания. Важность гносеологического блока отмечалась во Введении. От него зависят эффективность и направление усилий, выбор познавательной стратегии и методологии. В сегодняшнюю эпистемологическую парадигму включим следующие положения:

Г.1. Мир познаваем, а наука – способ его познания и понимания. Познание мира возможно и ненаучными методами, но его объяснение, понимание – прерогатива науки.

Г.2. Важнейшим постулатом естествознания является принцип, что законы природы, установленные в лабораторных экспериментах, остаются верными для всей Вселенной, и все явления, наблюдаемые во Вселенной, могут быть объяснены на основе этих законов.

Г.З. Теоретическое обобщение опытных данных тем совершеннее, чем большее число их оно охватывает.

Г.4. Наука основывается на воспроизводимых фактах.

Первое и третье положения возражений не вызывают. Вторая позиция проблематична, так как в лаборатории нельзя устанавливать закономерности крупномасштабных и длительных явлений, а интерпретация их посредством лабораторно открытых законов может оказаться невозможной. Собственно, такая ситуация и сложилась в физике. Например, обнаружить в лаборатории крупномасштабные элементарные частицы нельзя, а они, как будет показано, играют определяющую роль в иерархической структуризации вещества Вселенной. Основываясь только на гравитационных механизмах структуризации, понять строение Вселенной невозможно. Поэтому здесь много «белых пятен». Образование галактик и Солнечной системы, рассматриваемое в гл. 3 и 4, тому примеры. Возможности «лабораторного познания» реальности ограниченны, поэтому нужно использовать и иные методы исследования.

Следует сказать, что наука опирается не только на лабораторные данные, но и на наблюдательные. Они лежат в основе некоторых наук, но интерпретируются посредством лабораторно открытых закономерностей. Исключение составляет открытая И. Ньютоном гравитация.

Использование наблюдательных данных делает сомнительным и четвертое положение. Роль воспроизводимости в признании фактов достоверными не оспаривается. Но как уже говорилось во Введении, она сужает сферу научного познания и в этом смысле противоречит первому и третьему положениям. Не отказавшись от него, нельзя построить универсальную теорию Мироздания. Оно делает изгоями науки целые направления исследования реальности.

Научное отношение к проявлениям реальности – это важные эпистемологическая и методологическая проблемы. Отказываясь от требования воспроизводимости, нужно предложить альтернативу. Нами принят следующий подход: априори нельзя отрицать достоверность любого опытного факта, наблюдения или свидетельства, сколько бы странными и неприемлемыми они на первый взгляд ни казались. Для поставленной задачи утрата информации неприемлема, т.е. информативность важнее воспроизводимости. Иными словами, принимается презумпция доверия к фактам, позволяющая избежать утраты ценной информации относительно явлений природы, о существовании которых в силу ограниченности современного уровня знаний и экспериментальных возможностей мы даже не подозреваем. Иного пути нет. Требовать тотальной проверки достоверности фактов и свидетельств бессмысленно, ибо их число необъятно, а большая часть и вовсе непроверяема, так как либо принципиально невоспроизводима, либо воспроизводима, но недостаток знаний не позволяет быть уверенным в идентичности проверочных опытов. Именно так обстоит дело с экспериментами, природу которых еще предстоит понять. Кроме того, известны примеры, когда сам экспериментатор, его настроение влияют на результаты опытов.

Как же разбираться в таком скопище данных, где неверная информация может даже доминировать? Это новая для науки проблема – учиться оценивать достоверность невоспроизводимых данных, несущих необычную информацию и не вписывающихся в современную парадигму. С подобной проблемой сталкивается христианская церковь, канонизируя святых, совершивших чудеса. Однако ее опыт для науки вряд ли пригоден.

Как говорилось во Введении, толчком для настоящей работы послужило наблюдение автором НЛО. Существование феномена НЛО с его удивительным набором «аномальщины» отрицается официальной наукой. Но если вспомнить, аналогичная ситуация была и с шаровой молнией. О ней люди знали испокон веков. Хотя она убивала людей и животных, приводила к разрушениям, наукой это явление долго не признавалось. Воспроизвести ее экспериментально пытаются до сих пор, но уже в 80-х годах XX века сомнения в существовании феномена ШМ отпали. Что произошло? В ряде стран появились работы по статистическому анализу тысяч свидетельств, т.е. субъективных наблюдений. Выяснилось, что картина явления не зависит от статуса свидетелей. Игнорировать статистику свидетельств, фото- и видеоматериалы, разрушительные воздействия было трудно. Не вписывающееся в современную парадигму явление было признано официальной наукой и изучается ею, правда, без большого продвижения вперед. К слову, аналогичный статистический подход используется в космологии и астрофизике для изучения звезд, галактик и других объектов.

Феномен НЛО имеет нечто общее с ШМ, порой объект можно отнести и к тому, и к другому явлению.

В те же годы аналогичный статистический анализ тысяч свидетельств был выполнен и для НЛО. Он вновь показал, что на всех континентах присущий НЛО набор явлений одинаков. Казалось бы, ситуация аналогична ШМ, но НЛО как явление не признается официальной наукой до сих пор, несмотря на то, что накоплено большое количество фото- и видеоматериалов, исследований физических следов НЛО на земле. Чем вызван такой двойной стандарт? Дело, видимо, в том, что часть НЛО проявляет разумное поведение и ассоциируется уфологами с инопланетными кораблями, их нельзя отнести, как ШМ, к природным феноменам. По этой причине вначале некоторые сведения о НЛО засекречивались, а НЛО объявлялись несуществующими. Если НЛО – проявление разума, то он намного превосходит человеческий, и тогда ситуация грозит обществу и науке потрясениями. Научная экспертиза феномена НЛО не смогла отсеять все наблюдения как недостоверные или объясняемые наукой. Существенная доля достоверных наблюдений осталась невыясненной и стала изучаться уфологией.

Сделанное отступление характеризует отношение науки к паранаукам, которые занимаются исследованиями непризнаваемых наукой явлений. Подобная ненормальная ситуация характерна и для отношения официальной науки к религии, накопившей много информации о душе, к мистике и другой аномалистике. Суть проблемы – в недоверчивом отношении к фактам, добытым ненаучными методами. Сомнения вызывают не их объяснения, большей частью неудовлетворительные, а именно сами факты, события. Однако об универсальности теории нельзя говорить, если она не описывает весь человеческий опыт.

Разная степень достоверности имеющихся фактов требует вести наше исследование в два этапа. На первом для разработки универсальной теории используются данные, считающиеся наукой достоверными. Апробация теории строится на достоверных, но не объясненных данных о явлениях, событиях. Для демонстрации универсализма теории необходимо переходить к массиву данных, игнорируемых современной наукой. Это не только приборные данные, но и субъективные свидетельства, среди которых есть и ложные, и ошибочные. Выработанный и апробированный универсальный подход позволяет оценивать их достоверность. Если данные противоречат универсальной теории, они должны отбрасываться как недостоверные. Если же универсальная теория описывает их, то они, скорее всего, реальны. Тем самым универсальная теория становится относительным критерием истины там, где им не может стать опыт. Естественно, при условии корректного применения.