

Свобода и детерминизм: Проблема пространственных и временных связей в современном естествознании и религии

Тарароев Я.В. доц., канд. филос. наук.

Тема свободы, безусловно, является одной из ключевых тем всей философской мысли на протяжении всего времени её существования. Однако те или иные размышления о свободе носили в основном антропологический характер и были связаны или с её общественными аспектами, или с аспектами индивидуальной свободы человека. В тех случаях, когда это было не так, свобода всё равно рассматривалась как некое качество, или свойство *субъекта*, например Бога. Вопрос о свободе *объекта* считался не имеющим смысла, поскольку эти два понятия были несовместимы. Существование объекта, как субстанциональной сущности (в терминологии Аристотеля) определялось внешними жёсткими закономерностями, в рамках которых не было место свободе в любом её понимании. По крайней мере, подобный подход был справедлив в науках о наиболее общем объективном – природе, и в полной мере реализовывался в естествознании. Классическое естествознание было всецело детерминистичным. Однако с развитием наших знаний об окружающем мире ситуация изменяется, и в настоящее время мы проблема «свободы» в естествознании или «свободы» объекта уже не кажется абсурдной. Как такое может быть – рассмотрим ниже.

Если задаться вопросам об основных принципах современного естествознания, то такими принципами признаётся (см. например[1]) принцип эволюции и принцип системной организации. Первый можно сформулировать следующим образом: «В окружающей нас реальности всякий объект или система эволюционируют, т. е. изменяются, усложняя свою структуру». Принцип системной организации можно сформулировать следующим образом: «Всякий объект реальности представляет собой систему, состоящую из элементов, и в тоже время выступает элементом системы более высокого порядка». Ниже эти принципы будут «развернуты» в конкретных естественнонаучных дисциплинах, наиболее фундаментальных по своей сути и описывающих основания объективной реальности. К этим дисциплинам

могут быть отнесены физика микромира, как дисциплина, исследующая основания материи, и космология, как дисциплина, исследующая мир в целом в его наиболее общих свойствах. Начнём с первой.

Основным постулатом современной физики микромира является тезис о том, что в основании материальных систем лежат элементарные (неделимые) частицы. Впервые это предположение было высказано в античности в виде атомистической теории философами Левкиппом и Демокритом, а позднее развито Эпикуром. Сам процесс становления таких взглядов, от античности до наших дней, весьма поучителен и интересен, однако он выходит за рамки данной работы. В её контексте интерес представляет другое. С момента первых теоретических разработок и экспериментальных обнаружений таких частиц (начало XX столетия) они представлялись как точечные (безразмерные) объекты, обладающих изначально заданными свойствами, такими как масса, заряд, спин и некоторыми другими. Эти свойства являлись «субстанциональной данностью» определённого типа частиц, которые не определялись совершенно никакими факторами и не зависели не от каких «внешних параметров». Однако с конца 60-ых годов XX постепенно на элементарные частицы стал складываться принципиально иной взгляд, в котором они представлялись уже не элементарными, а сложными объектами, однако это «сложность» носила принципиально иной характер, чем в случае с «атомом» начала XX столетия. Они представлялись не просто совокупностью материальных объектов, а «многообразием пространственных форм», где основные свойства частицы определялись как «функции» трёх категорий: пространства, времени и движения. Речь идёт о теории струн в своём первоначальном варианте (подробнее о теории струн см. например [2], [3]) Согласно ранним вариантам этой теории элементарные частицы представляют собой одномерный (струна) пространственный объект, замкнутым самим на себя. Наглядным аналогом такого представления было бы представление человеческого волоса, из которого образовано кольцо. Эта струна колеблется в своей плоскости, и моды её колебаний определяют свойства частицы, таких как масса, электрический, и др. заряды, спин и т.п. Далее, в развитие первых представлений этой теории было предложено целый ряд других, более сложных, представлений, которые рассматривали элементарные частицы как многомерные

браны. Первым было представление двумерной браны. Наглядным аналогом такого представления было бы представление о кольце из волоса, на котором натянута плёнка (например, мыльная). Далее возникло представление о трёхмерной бране, (натянута не плоская плёнка, а сфера), потом о четырёхмерной (не имеющая наглядных аналогов) и так до 11 – ти мерной. Эта размерность наиболее удобна с точки зрения теоретического описания подобных объектов. Таким образом, обобщённая теория струн (или как её ещё называют М-теория, (строго говоря, единая теория в настоящее время представляет собой совокупность нескольких взаимосвязанных теорий, однако не образующих собой целостного единства)), представляет элементарные частицы, как сложный пространственный объект, свойства которого определяются «пространственной конфигурацией и её движением». Конечно, эту теорию в настоящее время скорее необходимо рассматривать как гипотезу, причём логически не самосогласованную, поскольку она не имеет в настоящее время ни эмпирических подтверждений, и содержит в себе внутренние логические противоречия. Вполне может так случиться, что эти проблемы в обозримом будущем так и не будут решены, или может даже эта теория будет опровергнута. Однако, с методологической точки зрения, на наш взгляд, здесь принципиальным является другой момент, суть которого заключается в том, что в ней впервые за многие десятилетия элементарно простой «кирпичик» нашего мироздания представлен как сложный объект. Для наглядной иллюстрации этого положения уместно вспомнить цитату из книги В.И. Ленина «материализм и эмпириокритицизм»: «Электрон так же неисчерпаем, как и атом, природа бесконечна...» [4стр. 419]. Конечно же, в 1908 году, когда писались эти слова, Ленин имел в виду нечто иное, чем мы подразумеваем сегодня в теории струн. По-видимому, по аналогии с атомом, он считал, что рано или поздно электрон будет разложен на составляющие его элементарные частицы, те в свою очередь на следующие элементарные частицы и т.д. Этого не произошло, однако теория струн показала что сложность и многообразность физических систем (элементарных частиц) можно пытаться представить не только как сложные материальные системы, состоящие из простых материальных элементов с изначально заданными, «субстанциональными» характеристиками, соединенных пространственными

связями, но и как системы, сложность которых (а равно как и физические характеристики «первичных элементов») задаёт само пространство, его топология и метрика. В этом случае, можно говорить о новом типе и качестве пространственных связей, которые выступают онтологически первичными по отношению к фундаментальным свойствам материи в том смысле, что именно эти связи задают её (материи) основные свойства и качества. Таким образом, данный подход позволяет говорить о возможной функциональной зависимости свойств материи от пространства.

Зависимость этих свойств от времени стала общепринятым научным положением ещё раньше. Речь идёт о теориях, описывающие первые мгновения эволюции нашей Вселенной, когда ещё не существовало наблюдаемого нами сейчас многообразия форм материи, и вместо существующих сейчас четырёх видов взаимодействий существовало одно единое поле и физический вакуум, «наполненный» виртуальными частицами. К таким теориям относятся теории объединения (подробнее о них см. например [5]), которые ставят своей задачей объединить все известные современной науке взаимодействия, описать их, исходя из некоторых общих, универсальных принципов. Впервые эту задачу поставил А. Эйнштейн и последние 20 лет своей жизни он посвятил решению этой задачи, которая им так и не была решена. В его время не были известны сильное и слабое взаимодействия, а, кроме того, использовались совершенно различные представления для описания гравитации (геометрические) и электромагнетизма (динамические). Прорыв в этом направлении произошёл в 60-ые годы XX столетия, когда Глэшоу, Саламом и Вайнбергом была построена теория электрослабого взаимодействия, за которую они в 1979 году получили Нобелевскую премию по физике.

В 1983 году были экспериментально обнаружены W и Z бозоны – переносчики электрослабого взаимодействия, и тем самым теория электрослабого взаимодействия получила эмпирическое обоснование. В настоящее время это единственная эмпирически обоснованная теория объединения. Модели Великого объединения (которые объединяют электрослабые и сильные взаимодействия) достаточно хорошо разработаны, однако отсутствует эмпирическая проверка в силу величины энергии, которыми должны обладать переносчики этого объединённого взаимодействия, а, следовательно, и сами переносчики

этого взаимодействия являются пока гипотетическими частицами. Такой проверкой может стать фиксация спонтанного распада протона, однако проведение этого эксперимента представляет собой большую техническую трудность, а при времени жизни протона $>10^{35}$ лет становится невозможным (подробнее об этом см. [5]).

Суперобъединение (которое объединяло бы все четыре известных вида взаимодействия: электромагнитное, слабое, сильное, гравитационное) не разработано ни теоретически, ни эмпирически. Теоретическую трудность представляет отсутствие квантовой теории гравитации. В современной физике гравитация представима через геометрические свойства пространства, тогда как остальные поля не являются геометрическими. Эмпирическую трудность представляют энергии этого взаимодействия, которые несоизмеримы с доступными сегодня человеку энергиями. Определённый теоретический прорыв вероятен при развитии теории струн и М-теории, однако сейчас эти теории ещё очень далеки от окончательной формулировки. Кроме того, даже в этом случае проблемы с эмпирической верификацией этих теорий сохранятся.

Кроме теорий объединения, в современной космологии достаточно хорошо теоретически разработан механизм возникновения вещества, объяснение преобладания вещества над антивеществом и т.д. Таким образом, можно констатировать, что наиболее фундаментальным достижением современной физики является формирование в её рамках концептуального представления о возникновении всего многообразия физических форм материи (четырёх видов полей и множество различных сортов частиц) и их дальнейшей эволюции из относительно простой и первичной её формы – физического вакуума. Это позволяет называть современную физику, так же как и биологию, наукой об эволюции.

Зависимость пространства и времени от свойств материи стала очевидной ещё раньше, уже почти около столетия назад. Выше речь шла о явлениях микромира, однако та же самая ситуация наблюдается и в максимально больших, космологических масштабах, где так же основными принципами описания природы являются принципы эволюции и принцип системной организации. Исторически первым, в лице релятивистской космологии «на арену вышел» принцип эволюции. О самой релятивистской космологии, её философских предпосылках и следствиях написана масса литературы, и здесь нет необходимости повторяться (укажем только

ничтожно малую часть, написанных на русском языке [6], [7], [8], [9], [10]). Основная идея релятивистской космологии заключается в том, что Вселенная как целостная система находится в состоянии эволюции и эволюционирует и метрически и качественно. Концептуальные положения, описывающие эти процессы, были сформулированы в середине XX столетия. Однако и в теоретических разработках и эмпирических открытиях конца XX, начала XXI столетия эти положения были не только не опровергнуты, но и существенно расширены и дополнены. К этим расширениям и дополнениям в первую очередь могут быть отнесены инфляционная парадигма, рассматривающая процесс возникновения Вселенной из высокоэнергетического физического вакуума и открытое недавно ускоренное расширение Вселенной (о возникновении Вселенной, и её ускоренном расширении, а так же вызывающей это ускорение «тёмной энергии» см. например [11]), и многое другое. Особый интерес представляет инфляционная парадигма. Согласно «становому хребту» этой парадигмы – теории хаотической инфляции А.Д. Линде (см.[12]) наша Вселенная не может и не возникает в одиночестве. Её возникновение требует целой структуры, или взаимосвязанного множества вселенных. Эти вселенные представляют собой замкнутые области пространства, которые отличаются друг от друга своими физическими и геометрическими свойствами. Одни вселенные, взаимодействуя с физическим вакуумом, порождают другие вселенные, и этот процесс не имел начала и не будет иметь конца. Эта картина мира в англоязычной литературе довольно удачно была названа Мультиверсумом ([13], [14]) в противоположность Универсуму, в котором «работали» единые правила, принципы и формы существования материи. Таким образом, можно констатировать, что в мультиверсальной картине мира принцип системной организации теснейшим образом взаимосвязан с принципом эволюции, образуя собой, в применении к пространству, времени и материи, целостное представление об окружающем человека мире. Мир в целом представляет совокупность различных областей пространства (других вселенных), взаимодействующих между собой, но эта совокупность существует только в динамическом состоянии движения, эволюции, развития. Но и в принципе системной организации, и в принципе эволюции

центральное место занимаю связи. В первом случае (принцип системной организации) эти связи носят пространственный характер, т.к. при их помощи отдельные элементы системы связываются в целое. Во втором случае (принцип эволюции) речь идёт о временных, причинно-следственных связях, которые обеспечивают динамику эволюционного процесса. Именно пространственные и временные связи создают, как единое целое и эволюционный процесс во Вселенной, и саму Мультиверсальную картину мира.

И ещё одно принципиальное следствие вытекает из мультиверсального представления мира. Его можно сформулировать в виде принципа многообразия актуальных состояний форм, видов и принципов материального мира. Вселенные с различными свойствами существуют актуально, а не потенциально, хотя и находятся далеко за границами нашего чувственного восприятия. На количественную оценку таких вселенных не существует «верхнего» предела ограничений, в настоящее время мы можем говорить (исходя из теории), что таких вселенных не меньше, чем 10^5 , и мы в принципе можем предполагать, что их бесконечно много (подробнее см. например [12]).

Все вышесказанное позволяет сделать некоторые обобщения. В современной физике микромира как дисциплины о наименее пространственных масштабах «элементов» материи, и современной космологии как науки о наиболее пространственных масштабах распределения материи, принцип системной организации и принцип эволюции играет основную роль в описании и формировании картины мира. Ключевым понятием и в том и в другом случае выступает понятие «связи». Различные «элементы» мира, будь то элементарные частицы, или Вселенная (как область пространства, наделённая определёнными свойствами), можно рассматривать как совокупность, или «функция» определённых связей. В принципе системной организации мы имеем дело с пространственными связями, которые и образуют из элементов систему (элементарные частицы в теории струн, Мультиверсум в целом в современной космологии), тогда как в принципе эволюции мы сталкиваемся с временными связями, которые определяют ход эволюции того или иного объекта (эволюция Вселенной в целом, эволюция отдельных форм и видов материи). Количество и даже качество этих связей может

быть неограниченным, и в этом смысле процесс познания есть процесс раскрытия и отыскания и нового количества связей и нового их качества. Иллюстрацией первого положения может служить переход космологии от релятивистской парадигмы к инфляционной, который и представляет собой отыскание новых типов и видов связей в процессе эволюции Вселенной. Иллюстрацией второго положения (о качественном разнообразии связей) выступает теория струн, где новый тип межпространственных связей определяет свойства материи. Таким образом, мы можем констатировать, что многообразие временных и пространственных связей – основные черты современной научной картины мира. Данный факт позволяет определить понятие «связь» как онтологическую категорию. Она может занять место Аристотелевской «субстанции», переопределив сущность вещей от их самих к их связям. Это позволяет сформулировать положение о том, сущность вещей определяется их связями. Принцип многообразия связей позволяет выделить в них основные и второстепенные, которые находятся в постоянной динамике и изменении, выступая то в одной, то в другой роли. В этом смысле мы можем говорить об их свободе, понимая под свободой многообразие форм и видов связей в современной науке. Последний тезис нуждается в уточнении. В антропологическом понимании свобода отождествляется, прежде всего, со свободой выбора, которая, в свою очередь, невозможна без актуального множества выбираемых объектов. В отсутствии выбирающего субъекта, в естественном, объективном смысле свободу можно отождествить с наличным, актуальным многообразием форм, видов, отношений материального мира. Это актуальное многообразие находится в динамическом состоянии, которое определяется связями, как пространственными, так и временными. Таково, на взгляд автора данной работы, современное научное видение мира.

Если же говорить о религиозном видении мира, то там наблюдается несколько иная картина. Прежде всего, следует помнить, что она сформировалась на несколько тысячелетий раньше современной научной картины мира, и в этом смысле отражает определённый исторический «срез» процесса формирования представлений человека об окружающем его мире. Если «вычленишь» в ней весьма весомую «рациональную составляющую», то можно заключить, что основные понятия

религиозной картины мира – это «Бог» и «человек», а «природа», и соответственно её содержимое, само выступает в качестве связи между этими двумя понятиями, т.е. не является самодостаточной. В этом смысле её количественные и качественные границы задаются рамками взаимоотношений Бога и человека. Наиболее распространенными, мировыми религиями в современную эпоху являются религии монотеизма, утверждающие положения о единстве Бога. Из положения о единстве Бога следует единственность законов природы и её (природы) универсализм, качественная однородность и ограниченность. По крайней мере, такой вывод напрашивается при попытке сформулировать рациональное описание мира исходя из постулатов религии. Особенно данная ситуация характерна для западноевропейской культуры, в рамках которой и сформировался принцип «Рациональной исчерпаемости мира». Используя категорию «связь» этот принцип можно сформулировать следующим образом: «Мир представляет собой систему с конечным (исчерпаемым) количеством связей». Эта конечность обуславливается рациональным принципом «экономии мышления», согласно которому, мир, как всякая вспомогательная конструкция, должен быть устроен просто, а не сложно. Простое же устройство мира, предполагает качественную однородность пространственных и детерминистичность временных связей. В этом случае, при наличии субъекта выбора, сам выбор представляется довольно таки ограниченным, и в этом смысле понятие «свобода» гораздо беднее.

Таким образом, сопоставляя современную научную и религиозную картины мира, «написанные» рациональным языком, мы вынуждены признать, что по критериям соотношения «свобода» и «необходимость» рационально-религиозная проигрывает научной, которая допускает для мира больше «степеней свободы». Попытка избежать этого проигрыша может заключаться в переходе их сравнения в иную плоскость, за сферы рациональности, где по видимому, религиозному видению не будет конкурентов.

Литература:

1. Стёпин В.С. Теоретическое знание: структура, историческая эволюция - М.: Прогресс-традиция. – 2000. – 743 с.

2. Маршаков А.В. Теория струн или теория поля? // Успехи физических наук – 2002. – Том 172, №9. – С.979-1920.
3. Грин Брайн Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиск окончательной теории: Пер.с англ. / Общ. ред. В.О. Малышенко.- М.: УРСС, 2004. - 288 с.
4. Ленин В.И. Избранные сочинения: В 10-ти т. Т.5. Ч. I. 1907-1910 . – М.: Политиздат, 1985. – 601 с.
5. Окунь А.Б. Физика элементарных частиц. - М.: Наука, 1988. – 274 с.
6. Зельдович Я.Б., Новиков И.Д. Релятивистская астрофизика. - М.:Наука,1967. – 656 с.
7. Зельдович Я.Б., Новиков И.Д. Структура и эволюция Вселенной. - М.: Наука, 1975. - 736 с.
8. Турсунов А. Основания космологии. - М.: Мысль, 1979. - 237 с.
9. Бесконечность и Вселенная. - М.: Мысль, - 1969. - 278 с..
10. Мостепаненко А.М. Проблема существования в физике и космологии. – Ленинград: Издательство Ленинградского университета, 1987, - 153 с.
11. Тараров Я. В. Современная космология – взгляд из вне. // Вопросы философии 2006 №2 С.142-150
12. Линде А.Д. Физика элементарных частиц и инфляционная космология. - М.: Наука, 1990. - 256с.
13. Рис М. Наша космическая обитель. Пер с англ. – Москва–Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2002 – 192 стр.
14. Tegmark Max. Parallel Universes. // arXiv:astro-ph/0302131 v1