

Онтологический статус ненаблюдаемых сущностей в современной физике

Мамчур Е.А.

Аннотация: В статье показано, что ненаблюдаемые сущности неклассической физики отличаются от таковых в классической науке: они ненаблюдаемы в принципе. Поскольку эти сущности являются объектами квантовой механики, им не соответствуют никакие образы окружающего нас мира. Ненаблюдаемые неклассической физики конструируются учеными. Обсуждение статуса этих конструктов ведется автором статьи в полемике с *социальным конструктивизмом* (Брюно Латур, Стивен Вулгар, Эндрю Пиккеринг, Том Кинной и др.). Представители этого направления отождествляют теоретические конструкты современного естествознания с социальными понятиями. Между тем, как обосновывается в статье, существует коренное различие между двумя этими видами конструктов. В отличие от социальных понятий (таких как «болезнь», «полезность», «богатство» и т. п.), теоретические конструкты естественных наук предетерминированы природой.

Ключевые слова: ненаблюдаемые сущности, конструкты, социальный конструктивизм, реалистическая версия конструктивизма, предетерминированность природой.

В свое время И.Кант охарактеризовал ситуацию в философии, когда все еще отсутствуют убедительные и веские доказательства существования вещей вне нас, скандалом философии и общечеловеческого разума. В своей заочной полемике с Кантом М.Хайдеггер заметил: «Скандал в философии состоит не в том, что этого доказательства до сих пор нет, но в том, что такие доказательства снова и снова ожидаются и предпринимаются... Верно понятое присутствие противится таким доказательствам, потому что в самом бытии оно всегда есть то, что запоздалые доказательства почитают за необходимость ему впервые продемонстрировать»¹. Познающий субъект, по Хайдеггеру, не противостоит миру, а существует в мире, присутствует в нем.

Хайдеггер исходил из концепции жизненного мира человека как источника всех человеческих идей и представлений. Возможно, он не задумывался о том, что философия вступает в совсем другую эпоху, когда наука переходит от классической к неклассической стадии развития, когда ее объектами становятся ненаблюдаемые сущности. Знание о ненаблюдаемых не извлечешь непосредственно из жизненного мира человека.

Собственно, ненаблюдаемые были и в классической науке. Но причина их ненаблюдаемости была в том, что они не были доступны нашему непосредственному восприятию, нашим органам чувств. Мельчайшие живые организмы (типа бактерий и вирусов) в биологии, структурные элементы клеток живых организмов (ядра клеток, митохондрии и т. п.), атомы в физике, далекие звезды, невидимые невооруженным глазом — стали видимыми и наблюдаемыми, как только были открыты и изобретены приборы, усовершенствующие наши органы чувств — микроскопы, телескопы и т. д.

Соответствующие объекты современной физики не наблюдаемы в принципе. Здесь дело не в усовершенствовании наших органов чувств, а в самой природе этих объектов. Микрочастицы

¹ Хайдеггер М. Бытие и время. М., 1997. С. 205.

– объекты квантовой механики. И если принимать в качестве верной копенгагенскую интерпретацию этой теории, они обладают такими, не имеющими аналогов в макромире свойствами, как корпускулярно-волновой дуализм, суперпозиция состояний – способность находиться сразу во всех возможных состояниях и т. д. Как представить себе объекты, которые (как микрочастицы в двухщелевом эксперименте) способны пролетать сразу через две щели, формируя на экране интерференционную картину? В макромире мы не находим никаких наглядных образов таких объектов. Не удивительно, что микрообъекты фигурируют в философии науки как продукты конструктивной деятельности ученых, как конструкты.

В чем, однако, суть процедуры конструирования? Какую роль играют в этом процессе теоретические ресурсы, и какую – материальные компоненты? Создаем ли мы в процессе конструирования элементарные частицы или открываем их? Все эти вопросы в современной философии науки являются остро дискуссионными. Спор идет между реалистически мыслящими конструктивистами (среди которых и большая часть ученых) и теми, для кого понятия «конструкт» и «конструктивизм» отождествляются с антиреализмом.

Конструктивизм бывает разным. Я ограничусь рассмотрением только социального конструктивизма, поскольку представители этого философского направления принимали и принимают очень активное участие в истолковании природы понятий естественных наук и, в частности, результатов экспериментов по поиску бозона Хиггса на Большом адронном коллайдере (БАКе).

Социальные конструктивисты утверждают, например, что бозон Хиггса в процессе эксперимента на БАКе был создан, а не открыт; что он – результат работы не только большого числа физиков-теоретиков и экспериментаторов, но и «армии» инженеров, построивших суперколлайдер, большого числа организаторов науки, технологов, построивших экспериментальные установки, дизайнеров экспериментальных установок и даже самих этих экспериментальных установок. Том Кинной, Эндрю Пиккеринг и исследователи современного научного познания утверждают, что в конструировании бозона Хиггса участвовали даже популяризаторы науки, корреспонденты газет и телевидения, все те, кто интерпретировал, истолковывал и пропагандировал открытие бозона, иногда (добавим от себя) не вполне точно. Как представляется, однако, сколь бы большим ни было число участвующих в выявлении бозона Хиггса администраторов и репортеров, их деятельность не имела никакого отношения к рождению бозона. Это все интересно, конечно, но только для социологии науки. К философии науки социология научного познания не имеет прямого отношения.

У истоков дебатов по поводу использования социального конструктивизма для истолкования естественнонаучных понятий стоял Я.Хакинг – один из наиболее проницательных (по оценке Р.Рорти²) современных философов науки³. Это Хакингу принадлежит идея «создания феноменов», положившая начало представлениям о том, что многие явления в современной науке не открывают, а создают⁴. Так что к аргументам социальных конструктивистов, возможно, стоит отнестись более внимательно. Мы вернемся к этой идее Хакинга чуть позже.

Прежде чем вникать в суть спора между конструктивистами-реалистами и конструктивистами-антиреалистами, проанализируем один из наиболее значимых для современного физического познания экспериментов, посвященный поиску промежуточных W и Z - бозонов, завершившийся их обнаружением в 1983 г.

² Rorty R. Phony Science Wars // The Atlantic Monthly, November 1999. Vol. 284. No. 5.

³ Ян Хакинг по приглашению Института философии РАН приезжал в Москву, выступал с докладами. Одна из наиболее интересных его книг была переведена на русский язык (см.: Хакинг Я. Представление и вмешательство. Начальные вопросы философии естественных наук. М., 1998).

⁴ Хакинг Я. Представление и вмешательство. Начальные вопросы философии естественных наук. М., 1998. С. 229-241.

Это открытие в современной фундаментальной физике имело большое значение, поскольку промежуточные бозоны ответственны за существование одного из четырех фундаментальных взаимодействий – слабого. Они сыграли большую роль в обосновании стандартной модели физики элементарных частиц. В настоящее время результаты этих экспериментов отошли на второй план в связи с реализацией эксперимента по поиску бозона Хиггса, который, как утверждают физики, закрыл последнюю брешь в стандартной модели элементарных частиц: он объяснил, каким образом частицы получают массы⁵. Тем не менее, как говорит известный отечественный физик-теоретик В.А.Рубаков, – «промежуточные бозоны, хотя и открыты давно, но в разговоре про бозон Хиггса – очень даже по существу»⁶. Верно и обратное!

Немного теории

В 1972 г. А.Салам, С.Вайнберг и Ш.Глэшоу сформулировали теорию электрослабого взаимодействия. Если принимать как адекватную действительности модель происхождения нашей Вселенной, содержащейся в концепции Большого взрыва, можно утверждать, что электрослабое взаимодействие существовало в ранней Вселенной при высоких энергиях (порядка 100 ГэВ). Его поддерживала калибровочная симметрия между электромагнитными и слабыми взаимодействиями. (Одна из фундаментальных идей в современной физике – убеждение, что все взаимодействия существуют для того, чтобы поддерживать в природе некий набор абстрактных симметрий.). При понижении температуры (энергии) эта симметрия спонтанно нарушилась. Появилось два взаимодействия – электромагнитное и слабое. Это два совершенно разных взаимодействия, обладающие различными свойствами. Переносчиками электромагнитных взаимодействий являются безмассовые фотоны. Переносчиками слабых взаимодействий – массивные W и Z - бозоны.

Естественно возникла идея эксперимента по проверке сделанных на основе теории электрослабых взаимодействий предсказаний существования промежуточных бозонов. Доказательство их существования должно было подтвердить правильность теории электрослабого взаимодействия.

Описание эксперимента

В 1976 г. Д.Клайн, П.Макинтайр и К.Руббиа предложили для поиска W и Z бозонов построить в ЦЕРНе новый ускоритель, поскольку ни один из существующих в мире ускорителей не обладал энергией, достаточной для рождения частиц столь большой массы. (Предсказанные массы бозонов были в диапазоне от 80 ГэВ/с² до 90 ГэВ/с². В 1981 г. под руководством С. Ван дер Меера этот ускоритель был построен. Это был суперсинхротрон, представлявший собой протон-антипротонный коллайдер с энергиями сталкивающихся частиц по 270 ГэВ (позднее энергия была увеличена до 315 ГэВ).

Предполагалось, что W и Z бозоны будут рождаться в столкновениях такого рода

$$p + \bar{p} \rightarrow W^{\pm} + X \text{ и } p + \bar{p} \rightarrow Z + X, \quad (1)$$

⁵ Хиггсовский механизм наделения частиц массами очень кратко можно описать следующим образом. Бозоны Хиггса - это кванты особого хиггсовского поля, пронизывающего всю Вселенную. На фоне этого поля движутся все остальные частицы. Поле не мешает равномерному движению частиц, но препятствует их ускорению. Двигаясь на фоне хиггсовского поля, частицы становятся более инертными, «ленными», что и означает, что у них появляется масса. Эта масса тем больше, чем сильнее они цепляются за поле. Некоторые частицы, например фотоны, не цепляются напрямую за поле Хиггса и остаются безмассовыми.

⁶ www.youtube.com/user/alexeevan.

где p – протоны, $\bar{p}$ – антипротоны, X – совокупность других частиц, не участвующих в этом процессе (физики называют их «наблюдателями»). Протон и антипротон состоят, соответственно, из трех кварков ($p = uud$) и трех антикварков ($\bar{p} = \bar{u} \bar{u} \bar{d}$), так что промежуточные бозоны рождаются в кварк-антикварковом взаимодействии

$$u + \bar{d} \rightarrow W^+; \quad \bar{u} + d \rightarrow W^-; \quad u + \bar{u} \rightarrow Z; \quad d + \bar{d} \rightarrow Z. \quad (2)$$

остальные два кварка и два антикварка не участвуют в рассматриваемом процессе. Они продолжают свое движение в продольном направлении, т. е. в направлении движения первичных $p\bar{p}$ -пучков, формируя струи адронов и антиадронов.

Из теории следовало, что время жизни нерелятивистского промежуточного бозона очень мало – порядка $3 \cdot 10^{-25}$ сек, так что зафиксировать его рождение можно было только по факту его распада.

Обнаружилось, однако, что искать W и Z бозоны в кварк-антикварковых ветвях их распада нецелесообразно, т. к. кварк и антикварк тонут в огромном потоке «наблюдателей». Было принято решение искать их по их распаду на лептоны, которые вылетают в направлении *поперечном* к линии столкновения протонов с антипротонами. Речь идет о следующих реакциях

$$W^+ \rightarrow e^+ + \nu_e; \quad W^- \rightarrow e^- + \bar{\nu}_e \quad \text{и} \quad Z \rightarrow e^- + e^+, \quad (3)$$

Возьмем, например, первую реакцию в формуле (3), в которой u и $\bar{d}$ кварки испытывают лобовое столкновение, в результате чего рождается W^+ бозон. Потом W^+ распадается на позитрон и электронное нейтрино, которые летят в противоположных друг по отношению к другу поперечных направлениях с одинаковыми импульсами. Теоретические расчеты показывали, что никаких других частиц, летящих в поперечном направлении, в таком распаде W^+ бозона не должно быть.

Что касается нейтрино, то они ускользали от фиксации, т. к. пробег нейтрино с энергией 40 ГэВ в твердой среде превышает миллион км. *Так что согласно предсказанию теории событие с одним электроном, летящим с энергией 40 ГэВ в поперечном направлении и с недостающим поперечным импульсом в 40 ГэВ в противоположном направлении, является доказательством распада W^+ бозона, а значит, и доказательством его существования.*

По такой же схеме было доказано и рождение отрицательного W^- -бозона. Для доказательства существования Z^0 бозона нужно было наблюдать летящие в противоположных (и также поперечных) направлениях электрон и позитрон с энергией по 45 ГэВ каждый.

Согласно теории электрослабых взаимодействий, появление промежуточных бозонов является очень редким событием. Лишь 8% родившихся $W^\pm$ бозонов распадаются по лептонному каналу распада. Рождение Z^0 бозонов происходит еще реже. Низкие вероятности искомых событий привели к тому, что в первых экспериментальных сеансах количества обнаруженных распадов исчислялось единицами. В 30-дневном сеансе в ноябре-декабре 1982 г. в 1 млрд. протон-антипротонных соударений было зафиксировано только 6 событий, значимых для проверки теории электрослабых взаимодействий. В результате усовершенствования детектирующих установок в 1983 г. количество событий возросло до нескольких десятков для $W^\pm$ бозонов. Что касается Z^0 бозонов, то было обнаружено 13 случаев их рождения и распада. Данные экспериментов позволили определить массы обнаруженных бозонов. Они практически совпали с предсказанными электрослабой теорией.

В 1984 г. К.Руббиа и С. Ван дер Мейер были удостоены Нобелевской премии «за определяющий вклад в проект, осуществление которого привело к открытию частиц, переносящих слабое взаимодействие».

На этом в описании эксперимента можно остановиться. Для целей данной статьи дальнейшие детали не важны. Это уже техника.

Анализ результатов эксперимента

Эксперименты по поиску промежуточных бозонов, так же как и однотипный эксперимент по поиску бозона Хиггса, являются тем материалом, на который ссылаются социальные конструктивисты и вообще все те исследователи науки, которые утверждают, что в ходе таких экспериментов мы *создаем* рассматриваемые микрообъекты, а не открываем их.

Верно ли это, однако? Мне думается, что социальные конструктивисты делают в данном случае одну, довольно типичную для современной западной философии науки, ошибку: *они смешивают, не различают два на самом деле различных плана рассмотрения проблемы – эпистемический (иногда говорят эпистемологический) и онтический (онтологический)*. (Онтология – учение о сущем, так что, определяя план рассмотрения проблемы, следует употреблять именно понятие «онтический», а не «онтологический». Так же и по отношению к эпистемическому плану рассмотрения: «эпистема» – познание сущего, «эпистемологический» – учение о познании, так что план рассмотрения более верно называть «эпистемический», а не «эпистемологический»).

Чтобы остаться на реалистических позициях, конструктивист должен сказать: да, мы конструируем результаты экспериментов, но только в эпистемическом, но не в онтическом смысле. Между тем социальные конструктивисты, оставаясь в рамках онтического плана рассмотрения эксперимента, в котором бозоны проявляются, рассуждают так, как будто в процессе эксперимента создаются, конструируются реальные объекты микромира, т. е. само сущее).

Следует, к тому же, напомнить, что эксперименты по обнаружению промежуточных векторных бозонов и бозона Хиггса проводились для *проверки предсказаний* соответствующих теорий. Поиски промежуточных бозонов осуществлялись для проверки правильности предсказания, сделанного на основе теории электрослабого взаимодействия. Поиски бозона Хиггса – для проверки важнейшей идеи стандартной модели физики элементарных частиц – процесса и механизма наделения частиц массой. Так что главный акцент делался на *проверке теорий*. Не удивительно, что в обоих случаях исследовательская работа была сильно нагружена концептуально, теоретически. Кроме того, поскольку решался вопрос о *правильности (истинности)* теорий, работа экспериментаторов носила явно выраженный *эпистемический* характер.

Готовились условия для того, чтобы искомые бозоны смогли проявить себя в условиях эксперимента. Из теории были получены необходимые для проведения эксперимента подсказки, такие как 1) нужно искать не сами бозоны, а следы их распада; 2) искать треки не в продольном, а в поперечном направлении; 3) теория подсказывала, следы каких реакций распада нужно искать; 4) объясняла, наблюдения треков каких частиц можно будет считать доказательством существования бозонов и т. д.). Эйнштейн был прав, когда в разговоре с Гейзенбергом сказал, что «*теория* (акцент нужно сделать именно на слове *теория*. – Е.М.) прежде всего должна определить, что поддается наблюдению»⁷.

Вообще, эпистемические аргументы (возможно, не всегда, но очень часто) предшествуют решению онтологической проблемы. Вспомним слова тонкого мыслителя и методолога физики Э.Маха, который утверждал, что, говоря о реальности объектов, нужно начинать с гносеологии⁸.

⁷ Гейзенберг В. Встречи и беседы с Альбертом Эйнштейном // Гейзенберг В. Шаги за горизонт. М., 1987. С. 84. «Этот довод, продолжает В.Гейзенберг, был для меня абсолютно новым и произвел на меня тогда неизгладимое впечатление; позже он сыграл важную роль также и в моей собственной работе и оказался чрезвычайно плодотворным в процессе развития новой физики» (там же).

⁸ Интересный анализ гносеологии Э.Маха можно найти в статье: Никифоров А.Л. Эрнст Мах и В.И.Ленин // Вопросы философии 2012. № 5.

Даже когда мы случайно обнаруживаем частицу в космических лучах, используя уже существующие приборы (например, камеру Вильсона), так что не требуется создания какой-либо особо сложной и громоздкой аппаратуры, мы вынуждены привлекать большой арсенал теоретических средств, для того чтобы понять, с чем мы имеем дело.

Так был открыт позитрон – частица, существование которой предсказал П.Дирак. Открыта она была в 1936 г. К.Д.Андерсоном, обнаружившим необычные треки в обычной пузырьковой камере. Он верно идентифицировал эти треки как следы космической частицы, определил, что ее масса равна массе электрона, но в отличие от электрона она имеет положительный заряд. Таким образом подтвердились предсказания Дирака о существовании позитрона.

Известно, что предсказания подтвердились и для промежуточных бозонов, и для бозона Хиггса. И здесь опять встает эпистемический вопрос: значило ли это, что справедливость теорий была *доказана*? Для тех, кто был уверен, что модель Большого взрыва является единственно правильной для объяснения происхождения Вселенной – это было доказательством. Для других – результаты экспериментов были не доказательством, но, скорее, достаточно веским аргументом в пользу теории электрослабого взаимодействия, а в случае с бозоном Хиггса – правильности стандартной модели как целого.

Существуют ведь и альтернативные объяснительные модели происхождения и эволюции Вселенной. Так, например, после окончания Второй мировой войны были выдвинуты гипотеза стационарного состояния Вселенной Г.Бонди и Т.Голда и близкая к ним гипотеза Ф.Хойла (1948), а также теория старения фотона Ф.Цвиккера (1929). Выдвижение этих гипотез вызвало в то время бурную дискуссию в космологических кругах.

В отличие от всех релятивистских моделей, в основе которых лежал известный космологический принцип, согласно которому Вселенная *одинакова по всем направлениям в пространстве*, модель стационарного состояния основывалась на так называемом (сформулированном авторами гипотезы) *совершенном* космологическом принципе. Его суть состояла в утверждении, что Вселенная одинакова не только по всем направлениям в пространстве, но и в любой момент времени.

Гипотеза учитывала существование закона Хаббла и явление красного смещения и включала их в свое содержание. Как это совмещалось с представлениями о стационарной Вселенной? Дело в том, что авторы гипотезы выдвинули предположение, что, несмотря на то, что все галактики удаляются друг от друга по закону Хаббла, состояние распределения материи сохраняется в результате «творения материи»: на месте старых галактик, которые покинули свои места в результате расширения Вселенной, появляется новая материя. Это нарушение закона сохранения материи не было до сих пор обнаружено, утверждали сторонники стационарной гипотезы, поскольку оно совершается чрезвычайно медленно.

Гипотеза старения фотонов, выдвинутая впервые Ф.Цвиккером, не предполагала расширения Вселенной. Эффект красного смещения объяснялся тем, что движущиеся через пространство фотоны «устают», теряют энергию. Энергия фотона $\epsilon = h\nu$, где h – постоянная Планка, а ν – частота света. Если энергия фотона уменьшается, частота света также уменьшается, а значит, длина волны растет: $\lambda = 1/\nu$. Происходит смещение линий спектра галактики в сторону красного конца спектра.

Гипотезы стационарного состояния сошли со сцены. Важнейшим аргументом для их отрицания оказалось нарушение закона сохранения материи и энергии. Но с тех пор появились новые альтернативные гипотезы, у которых есть также много сторонников.

Создание объектов

Многие объекты и явления в науке действительно создаются. Например, тяжелые трансурановые химические элементы. В периодической системе они стоят после урана и имеют атомные номера большие, чем 92. В природе они, как полагают физики, отсутствуют. Их получают искусственно посредством различных ядерных реакций. Элементы до фермия включительно образуются в ядерных реакторах в результате захвата нейтронов и последующего β -распада. Первые трансурановые элементы как раз и были получены в атомных реакторах в результате облучения изотопа урана U^{238} нейтронами. В результате

захвата нейтрона и последующего β -распада заряд первоначального ядра увеличивается на единицу, что означает создание элемента с большим атомным номером. Облучение мишеней мощными потоками нейтронов, образующимися в ядерных реакторах или при взрыве ядерных устройств, позволяет получить все трансурановые элементы вплоть до фермия включительно. Трансфермиевые элементы образуются в результате слияния ядер.

Поиски сверхтяжелых трансурановых элементов в природе не увенчались успехом. Правда, в 2011 г. российские ученые сообщили об открытии в метеоритном веществе следов столкновений с частицами с атомными числами от 105 до 130, что может являться косвенным доказательством существования в природе стабильных сверхтяжелых ядер. Насколько эта информация подтвердилась в дальнейшем, мне не известно, но даже если это и так, вначале сверхтяжелые трансурановые элементы только синтезировали.

Создание феноменов

Что касается «создания феноменов», о котором говорил Я.Хакинг, то у него речь идет об эффектах, которые до их конструирования в экспериментальных установках в природе не существовали. Эффект Джозефсона, эффект Холла, эффект Комптона, фотоэффект и т. п., с точки зрения Хакинга, «не существуют вне аппаратуры определенного типа». И хотя, пишет Хакинг, многие философы науки и даже многие физики предпочитают думать, что «явления, обнаруженные в лаборатории, представляют собой части Божьего рукоделия, которое еще предстоит открыть», все эти «эффекты, по крайней мере в чистом виде, могут быть реализованы только в современных высокотехнологичных экспериментальных установках»⁹. Так что ничего таинственного в хакингской идее «создания феноменов», по-видимому, нет.

Совсем иная ситуация складывается при поиске бозона Хиггса или промежуточных W и Z бозонов. В отличие от трансурановых химических элементов эти частицы существуют в природе. И существовали задолго до того, как были вызваны к жизни в экспериментальных установках. Правда, повторяем, утверждать это можно, только если основываться на представлении об адекватности действительности модели Большого взрыва, признавать в качестве верной стандартную модель физики элементарных частиц, а значит признавать, что в природе реализуется слабое взаимодействие, частицы имеют массу, которую они получили благодаря механизму Хиггса, и т. д.

Вот такая эпистемическая аргументация должна быть привлечена, прежде чем мы сможем решать онтологический вопрос, существуют ли они в природе вообще. Это еще раз подтверждает правоту Эйнштейна, утверждавшего: «Это теория решает, что мы можем наблюдать».

Что касается поисков конкретных частиц, требуются, как мы видим, монументальные экспериментальные установки и усилия большого количества физиков-теоретиков, и экспериментаторов, инженеров и организаторов науки. Вся эта техника и деятельность людей были направлены на то, чтобы создать необходимые условия для того, чтобы обнаружить искомые частицы.

Социальный конструктивизм и природа микрочастиц

Насколько, однако, правы социальные конструктивисты, которые на том основании, что для рождения частиц требуются сложные и масштабные экспериментальные установки (как иногда говорят - колоссальная машинерия высокотехнологичных устройств), заявляют, что полученные в экспериментах на суперколлайдерах частицы *создаются* или что они лишь частично материальны, что на самом деле они являются гибридами, смесью дискурсивных (в данном случае теоретических, концептуальных) и материальных компонентов? Вот что

⁹ Хакинг Я. Создание феноменов // Представление и вмешательство. Начальные вопросы философии естественных наук. М., 1998. С. 229-241.

говорит, например, Том Кинной – один из постмодернистских философов, близкий к кругам социальных конструктивистов. На вопрос о том, что представляет собой бозон Хиггса, он отвечает: «Лучшее, на что мы можем надеяться, – что он является многогранным “гибридным объектом”, который соединяет в себе нестабильную, меняющуюся смесь культурных, исторических, технологических, политических и природных элементов»¹⁰.

О «гибридности» бозонов говорит и известный социальный конструктивист Брюно Латур, утверждая, что они являют собой смесь дискурсивного (аспект культуры) и материального (аспект природы)¹¹. Том Кинной замечает по этому поводу: «Брюно Латур живо продемонстрировал, почему наше чистое, нетронутое различие между природой и культурой, человечностью и вещностью, дискурсом и материей нереализуема на практике»¹².

Представляется, однако, что на самом деле культурные и социальные моменты, связанные как с обнаружением бозона Хиггса (так же как и с обнаружением промежуточных бозонов), вообще никак не могут входить в качестве каких-либо компонентов в его структуру. Анализ и учет социальных компонентов (например, той социальной деятельности, которую осуществляют организаторы науки) является предметом социологии науки, не имеющей прямого отношения к философии науки. Что касается связи между материальными компонентами структуры бозонов и дискурсивными факторами, то она, конечно, существует, но, опять-таки, только если ограничиться эпистемическим аспектом исследования частиц, частью которого является процесс получения результата экспериментов. Если же иметь в виду онтический аспект, то никаких дискурсивных компонентов в этих результатах нет.

Обнаруживаемые частицы материальны, что бы ни понимали под материей. Мы не знаем пока, что они собой представляют и как они существуют. И до того, как мы это узнаем, по-видимому, еще очень далеко. Мы знаем только одно: они оставляют вполне материальные следы своего распада в виде треков или других микрообъектов. Значит, *нечто* существует.

И это «нечто» проделывает иногда очень полезную работу. Такую, как, например, в криптографии и других известных приложениях квантовой механики (точнее, квантовой теории информации – КТИ). Все известные технологические приложения КТИ не могли бы быть созданы, если бы прикладники и технологи не оперировали реальными квантовыми системами, например фотонами.

Хакинг в 80-х гг. XX в. сформулировал концепцию экспериментального (или сущностного) реализма. В противовес господствующему в философии науки пантеоретизму (с которым он не согласен) Я.Хакинг выдвигает свою концепцию реализма, получившую в философии науки название *экспериментальный (иногда «сущностный») реализм*. Исходя из этой концепции критерием реальности того или иного теоретического объекта выступает возможность манипулировать им, используя его для получения некоторых других реальных эффектов. Например, основанием для утверждений о реальности такого ненаблюдаемого объекта, как электрон, служит то, что электроны можно распылять или напылять на другие объекты.

Критерий Хакинга действительно отражает то, что делается в экспериментальном естествознании. Но хотя его критерий является необходимым для решения проблемы реальности ненаблюдаемых объектов, он не является достаточным. Применяя его, мы можем выделить из тех объектов, которые постулируются теорией, те, которые действительно существуют. Но все, что мы можем вместе с Хакингом сказать о них, – это только то, что «существует нечто». Без теории мы не можем сказать ничего о свойствах и природе тех или иных ненаблюдаемых сущностей. Для того, чтобы узнать что-либо о свойствах электрона, мы должны будем опять-таки обратиться к теории. В настоящее время такой теорией будет физика элементарных частиц. Только она может нам сказать, какими свойствами и характеристиками существующее «нечто» обладает. Так что без теории, т. е. без эпистемического рассмотрения, не обойтись.

¹⁰ Keenoy T. Materializing material: some reflections on the Higgs Boson, discours and materiality. Cardiff Business School, 2013.

¹¹ Latour B. цит. по: Keenoy T. Materializing material: some reflections on the Higgs Boson, discours and materiality. Cardiff Business School, 2013. P. 138.

¹² Ibid. P. 140.

Социальные конструктивисты распространяют представления о природе понятий культуры и (в частности, социальных понятий) на естественнонаучные термины. Действительно, такие понятия, как «болезнь», «здоровье», «полезность», интеллект, богатство, счастье и т. д.) являются социальными конструктами. В разных культурах термин «болезнь», понимается по-разному. И то, что трактуется как болезнь в одной культуре, может совсем не считаться таковой в другой. И это понятно. Но попытки распространить идею социального конструктивизма на естественнонаучные понятия вызывают возражения. В отличие от социальных конструктов, естественнонаучные понятия преддетерминированы природой.

Библиография

- Hacking I.* The social construction of what? // Cambridge University Press, 1999.
- Rorty R.* Phony Science Wars // The Atlantic Monthly. 1999. November. Vol. 284. No. 5. P. 120-122.
- Keenoy T.* Materializing material: some reflections on the Higgs Boson, discours and materiality. Cardiff Business School, 2013.
- Хакинг Я.* Представление и вмешательство. Начальные вопросы философии естественных наук. М., 1998.
- Гейзенберг В.* Шаги за горизонт. М., 1987.
- Хайдеггер М.* Бытие и время. М., 1977.
- Pickering A.* Constructing quarks: A sociological History of Particle Physics. Edindurgh, 1984.