

УДК 81-13: 81`22

СЕМИОТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ НЕНАБЛЮДАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ (НА МАТЕРИАЛЕ МЫСЛЕННОГО ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА «КОТ ШРЁДИНГЕРА»)

© 2020 г.

С.Н. Виноградов

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Н. Новгород

vinogradov54@mail.ru

Поступила в редакцию 02.03.2020

Для разрешения противоречия между «моделью размытости» реального объекта и самой реальностью, которое обнаруживается в мысленном физическом эксперименте «кот Шрёдингера», постулируется наличие ненаблюдаемого идеального объекта, который обладает гипотетичностью, словесной выраженностью, представляет собой план содержания некоторого знака и позволяет ввести понятие материально-идеальной системы, которая может изучаться с помощью семиотических методик.

Ключевые слова: «кот Шрёдингера», знак, материальный объект, идеальный объект, вербализация, гипотетичность, наблюдаемость, ненаблюдаемость, материально-идеальная система, исследовательская деятельность.

Введение

Мысленный эксперимент, придуманный одним из создателей квантовой физики Э. Шрёдингером, предназначен для того, чтобы продемонстрировать неполноту общей теории физики. Шрёдингер хотел показать, что физика не может описать переход от микросистем (или квантовых систем) к макросистемам.

Шрёдингер описывает свой мысленный эксперимент так:

«Некий кот заперт в стальной камере вместе со следующей адской машиной (которая должна быть защищена от прямого вмешательства кота): внутри счётчика Гейгера находится крохотное количество радиоактивного вещества, столь небольшое, что в течение часа может распасться только один атом, но с такой же вероятностью может и не распасться; если же это случится, считывающая трубка разряжается и срабатывает реле, спускающее молот, который разбивает колбочку с синильной кислотой. Если на час предоставить всю эту систему самой себе, то можно сказать, что кот будет жив по истечении этого времени, коль скоро распада атома не произойдёт. Первый же распад атома отравил бы кота. Пси-функция системы в целом будет выражать это, смешивая в себе или *размазывая* [курсив мой. – С.В.] живого и мёртвого кота (простите за выражение) в равных долях.

Типичным в подобных случаях является то, что неопределённость, первоначально ограниченная атомным миром, преобразуется в макроскопическую неопределённость, которая может быть *устранена* путём прямого наблюдения. Это мешает нам наивно принять «модель размытия» как отражающую действительность» [1].

Указанное Шрёдингером противоречие между макроскопической реальностью и «моделью размытия» требует объяснения. Если в макромире мы не можем принять представление о «размазанном» состоянии кота, то в чём тогда природа макроскопической неопределённости? Каково здесь содержание слов «размытость», «размазанность»? Откуда у экспериментатора возникает образ «размазанности», «размытости» исследуемого объекта, каковым является кот?

Основная часть (обсуждение)

Оставим в стороне проблематику квантовой физики и обратимся к событиям, происходящим в процессе выполнения этого эксперимента в макромире. Разумеется, непосредственное наблюдение кота через час после начала эксперимента не обнаружит никакой «размазанности живого или мёртвого кота». Кот будет находиться в одном из состояний – живом или мёртвом, которые взаимно исключают друг друга. Но, чтобы констатировать это, надо непосредственно наблюдать состояние кота. А что происходит до этого наблюдения?

Через некоторое время после начала эксперимента мы *не знаем* точно, в каком состоянии находится кот. Мы не наблюдаем его состояний, но *предполагаем* любое из этих состояний. Мы *строим гипотезы* о состоянии кота и используем (или ищем) некоторые средства, чтобы *оценить правдоподобие* этих гипотез. Мы *судим (высказываем суждения)* о тех событиях, которые нами не наблюдаются, но тем не менее происходят. Мы *утверждаем* нечто о состоянии кота, но не наблюдаем это состояние.

Выделенные курсивом слова выражают некоторое особое отношение экспериментатора (шире – познающего субъекта) к познаваемой действительности. Это отношение принципиально отличается от отношения, названного глаголом «наблюдать». В описываемом эксперименте обнаруживаются эти два отношения к объекту исследования: в одной ситуации мы *наблюдаем* состояние кота, в другой лишь *судим* о нём.

Наблюдение – универсальный метод исследования и познания материального мира, его объектов, составных частей, свойств. Но эксперимент Шрёдингера содержит пример, как исследователь вступает с миром в отношение, альтернативное отношению «наблюдать» или «быть наблюдаемым». Это отношение возникает в том случае, когда некоторый объект принципиально не наблюдаем, но познающий субъект вынужден судить (размышлять, рассуждать, ...) о нём. Поэтому в описанной Шрёдингером системе надо постулировать существование объекта, который «по серьёзным теоретическим или косвенным эмпирическим соображениям и констатациям может обладать объективным существованием, однако никогда и ни при каких условиях не будет поддаваться прямому наблюдению» [2, с. 45]. Назовём такой объект идеальным в противоположность наблюдаемым (материальным) объектам.

Возможно, у физика вызовет неприятие попытка ввести в рассмотрение сущность, которая не относится к физической реальности, а отражает деятельность исследователя, следовательно, является субъективной по своей природе. Вопрос об объективности идеального имеет философский характер и методологически важен для тех наук, которые основаны на эмпирических знаниях. Прежде всего, объективно существуют (и наблюдаются) попытки выразить идеальное в знаковой форме, с помощью слов и других языковых единиц: *идея, мысль, понятие, представление, суждение, сведения, информация, значение, семантика* и т. д. Эти языковые единицы имеют расплывчатое значение, что выражается (обнаруживается, проявляется) в наличии большого числа дефиниций (например, понятия «понятие») или в невозможности дать более или менее точную дефиницию. При отсутствии дефиниций данная лексика тоже употребляется, и в контекстах её употребления выражаются суждения, представления, метафоры о ней, созданные теми, кто использует эту лексику. Эти суждения, представления, метафоры различны, и это тоже объективный факт, который мы можем наблюдать в различных условиях общения. Поэтому ни одно из средств выра-

жения идеального не может выражать единственно верного понимания идеального или единственно истинного суждения о нём. В частности, характерным пониманием идеальных сущностей является их концептуализация как материальных объектов. Это обнаруживается и в происхождении слов (например, слово *содержание* выражает идею некоторой ёмкости, в которой что-то содержится), и в составе словосочетаний и предложений (*пласты семантики* – метафора, выражающая деление семантики на некоторые слои; *информация, извлекаемая из её носителя* – представление информации как какой-то материальной субстанции, а носителя – как ёмкости, содержащей эту субстанцию). Такие формулировки выражают по существу суждение о неразличении, о тождестве материального и идеального. Это суждение, как все суждения об идеальном, носит гипотетический характер, нуждается в обосновании истинности. Если такого обоснования нет, данное суждение остаётся гипотетическим.

Итак, идеальное не наблюдаемо, но обладает следующими наблюдаемыми свойствами: 1) идеальное обязательно выражено материальными средствами («материальным телом» знака); 2) материальные средства выражения идеального различны (альтернативны, образуют множество альтернатив); 3) суждения об идеальном, выраженные альтернативными средствами, гипотетичны. Эти свойства идеального объекта на примере научного понятия описаны, например, в [3, с. 75–82, 134–135].

Вернёмся к «коту Шрёдингера». В описании этого эксперимента имеется идеальный объект – мысль, понятие, представление и т. д. о состоянии кота. Как только мы начинаем говорить (судить, рассуждать, мыслить) об этом объекте, мы его называем. Таким названием является, например, словосочетание *состояние кота*. Об этом состоянии можно высказать альтернативные гипотетические суждения «кот жив» и «кот мёртв», выражаемые соответствующими предложениями языка. Состояние кота в физическом мире не наблюдается, потому что таковы условия эксперимента. «Состояние кота» как идея (понятие, представление...) не наблюдается в принципе, потому что таково свойство идеальных объектов. Наблюдаются только языковые (речевые) средства, являющиеся названиями идеальных объектов или выражающие суждения. Если открыть камеру, в которой находится кот, то можно непосредственно наблюдать состояние кота, т. е. появляется новый наблюдаемый объект (живой или мёртвый кот), но прекращается существование ненаблюдаемого идеального объекта, о котором мы до этого времени судили (рассуждали, мыслили...).

Идеальные объекты не наблюдаются, но наблюдаемы их проявления. Это утверждение представляется очень важным с методологической точки зрения, так как данное свойство идеального позволяет анализировать его с помощью «физической методологии», используя наблюдение. «Кот Шрёдингера» представляет собой идеально-материальную систему, которая состоит из наблюдаемых физических объектов и идеального объекта «состояние кота», который мы не наблюдаем, а о котором только судим (размышляем, рассуждаем...). Благодаря выраженности (вербализации) идеального объекта можно применить к нему подходы, подобные тем, которые физики используют при изучении материальных систем. В частности, этот идеальный объект характеризуется степенью неопределённости, которая выражается в возможности высказать разные суждения о состоянии кота и которая зависит от количества вероятных состояний. Неопределённость может быть измерена методами математической теории информации, и простейший способ для этого измерения – методика Хартли, который предложил характеризовать степень неопределённости опыта с k различными исходами числом $\log k$ [4, с. 79]. Разумеется, эта простая формула применима тогда, когда все исходы опыта принимаются как равноправные (имеющие одинаковое правдоподобие). Реально мера неопределённости зависит, например, от технических параметров «умерщвляющего прибора». В частности, она будет изменяться во времени. Сразу после начала эксперимента степень неопределённости очень мала, т. к. кот скорее всего будет жив, потому что атом не успел распасться. По мере увеличения времени протекания эксперимента неопределённость увеличивается, потому что по прошествии некоторого времени атом, может быть, распался, а может быть, нет. По прошествии значительного времени степень неопределённости опять очень мала, т. к. кот скорее всего будет мёртв, потому что атому хватило времени для распада.

Почему сам эксперимент рассматривается как материальная часть системы? Ведь эксперимент тоже мысленный. Он существует в нашем воображении, как и состояние кота до открытия камеры. Однако между экспериментом и состоянием кота есть принципиальное различие. Эксперимент, его структура и условия его протекания – это «принятое решение», которое не предполагает неопределённости, гипотетичности и вариативности. Если бы рассматривался процесс инженерного воплощения эксперимента, то на разных стадиях этой деятельности пришлось бы сталкиваться с про-

блемной ситуацией, которая предполагает неопределённость. Например, если бы пришлось выбирать вес молота, разбивающего капсулу, то существовало бы понятие «приемлемый вес молота», которое, как и всякое понятие, было бы гипотетичным, что проявлялось бы в разных суждениях: «приемлемый вес молота больше 200 г», «приемлемый вес молота больше 300 г» и т. д. Эти суждения выражались бы соответствующими предложениями языка. Когда все решения приняты и реализованы в работающем устройстве, конструкция, применяемая в эксперименте, является чисто материальной.

В каноническом описании эксперимента предложен механизм, предполагающий только две альтернативы состояния кота. Предположим, что об этом состоянии судит посторонний наблюдатель, который не принимал участия в подготовке эксперимента. Тогда может оказаться, что существует ещё и третья альтернатива – «кот отсутствует». Здесь мы имеем дело с таким объективно существующим явлением, как деятельность участников эксперимента. Конкретные особенности этой деятельности могут быть различными. Может быть, экспериментаторы пожалели кота и не стали подвергать его опасности, а может быть, захотели разыграть наблюдателя.

Возможна ситуация, когда одни участники эксперимента провели этот эксперимент и узнали о состоянии кота, а другие не участвовали в открытии камеры с котом и не знают о результатах эксперимента. Тогда для одних экспериментаторов идеальный объект продолжает существовать, а для других он исчез, заменившись на материальный объект – живого, мёртвого кота или пустой камеры. Из этих допущений видно, что существование идеального объекта неотделимо от деятельности людей.

Связь идеальных объектов с деятельностью – объективное явление, а с точки зрения исследователя является когнитивной, психологической, социальной проблемой.

Эти примеры и замечания позволяют сравнить условия рассматриваемого эксперимента с условием некоторой физической задачи, например, по свойствам механических систем (определение скорости движения некоторого тела по некоторой поверхности, силы, которая должна быть приложена к предмету, чтобы поднять его, и т. п.). Условия физических задач тоже могут варьироваться. Например, может учитываться или не учитываться сила трения или принятие или неприятие во внимание точки приложения силы. Чаще всего условия задачи по сравнению с реальным физическим явлением варьируются в сторону идеализации реального физического

процесса, что не уменьшает важности этих физических задач для практики.

Перспективы

Представляется, что семиотическое рассмотрение «кота Шрёдингера» вводит в научный обиход новый класс исследуемых объектов – материально-идеальные системы. Методика исследования таких объектов является синтезом методик логики, семиотики, лингвистики, а также физики и других наук, изучающих материальный мир. Простейшей материально-идеальной системой является знак, представляющий собой двустороннюю сущность – единство идеального (содержания, плана содержания, информации) и материального (средства выражения, плана выражения). Имеются некоторые специфические проблемы, связанные с таким объектом. Одна из них – проблема системных связей (механизма взаимодействия) материальных и идеальных элементов в указанной системе. Размышляя о роли мысли в материальном мире, В.И. Вернадский задавал вопрос: «Мысль не есть форма энергии. Как же может она изменять материальные процессы? Вопрос этот до сих пор научно не разрешён» [5, с. 481]. По-видимому, ответ на этот вопрос связан с гипотетичностью идеального, высказыванием о нём альтернативных суждений, их вербализацией и выбором *наилучшей* альтернативы при решении той или иной задачи при осуществлении деятельности. Проблемная ситуация и выбор альтернативы – тот механизм, который связывает идеальный объект и «материальное (материализованное) решение» в процессе взаимодействия деятеля с объектом деятельности.

Ещё один возможный аспект материально-идеальных систем – их динамика, ведущая к изменению состава и связей составных элементов. Пока наблюдение некоторого материального объекта для размышляющего (рассуждающего, мыслящего...) субъекта недоступно, имеет место идеальный объект, выраженный гипотетическими суждениями. Когда исследователь получает возможность наблюдать материальный объект, соответствующий ему идеальный объект перестаёт существовать, и исчезает необходимость использовать знак для его выражения. У. Эко устами одного из своих персон-

нажей утверждает, что знаки и знаки знаков используются только тогда, когда есть недостаток вещей [6, с. 44]. Пользование знаком означает, что в систему включён идеальный объект, позволяющий заместить то, чего «нет налицо», что не наблюдается.

Выводы

Исследовательская деятельность предполагает наличие наблюдаемых и ненаблюдаемых сущностей, являющихся инструментами и продуктами этой деятельности. Для оперирования с ненаблюдаемыми объектами используется семиотический компонент исследовательской деятельности – знак, предполагающий наличие идеального (ненаблюдаемого) объекта и материальных (наблюдаемых) средств его выражения. Существование идеального объекта (понятия, представления и т. д.) постулируется наряду с существованием наблюдаемых материальных сущностей, и верификация существования и свойств идеального осуществляется на основе его средств выражения (плана выражения знаков). Мысленный физический эксперимент «кот Шрёдингера» является простым примером материально-идеальной системы, анализ которой позволяет объяснить противоречие между «чёткостью» макроскопической реальности и представлением о «размытости» материального объекта, возникающим у экспериментатора в результате исследовательской деятельности.

Список литературы

1. Кот Шрёдингера. Википедия [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Кот_Шрёдингера (дата обращения: 06.03.2020).
2. Пивоваров Д.В. Проблема носителя идеального образа: операционный аспект. Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1986. 130 с.
3. Виноградов С.Н. Термин как средство и объект описания (на материале русской лингвистической терминологии): Монография. Нижний Новгород: Изд-во Нижегород. ун-та им. Н.И. Лобачевского, 2005. 229 с.
4. Яглом А.М., Яглом И.М. Вероятность и информация. М.: Наука, 1973. 511 с.
5. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере // Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М., 2004. С. 470–482.
6. Эко У. Имя розы. М.: АСТ: CORPUS, 2019. 672 с.

**SEMIOTIC APPROACH TO ANALYSIS OF UNOBSERVABLE OBJECTS
(ON THE MATERIAL OF THE MENTAL PHYSICAL EXPERIMENT «SCHRÖDINGER'S CAT»)**

S.N. Vinogradov

To resolve the contradiction between the «fuzzy model» of the real object and the reality, which is found in the mental physical experiment "Schrödinger's cat", the existence of an unobservable ideal object is postulated, which is hypothetical, verbalized, represents the content of some sign and allows us to introduce the idea of material and ideal system that can be investigated using semiotic techniques.

Keywords: «Schrödinger's cat», sign, material object, ideal object, verbalization, hypothetical, observability, non-observability, material and ideal system, research activity.

References

1. Kot Shryodingera. Vikipediya [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: https://ru.wikipedia.org/wiki/Kot_Shryodingera (data obrashcheniya: 06.03.2020).
2. Pivovarov D.V. Problema nositelya ideal'nogo obraza: operacionnyj aspekt. Sverdlovsk: Izd-vo Ural. un-ta, 1986. 130 s.
3. Vinogradov S.N. Termin kak sredstvo i ob"ekt opisaniya (na materiale ruskoj lingvisticheskoj terminologii): Monografiya. Nizhnij Novgorod: Izd-vo Nizhegor. un-ta im. N.I. Lobachevskogo, 2005. 229 s.
4. Yaglom A.M., Yaglom I.M. Veroyatnost' i informaciya. M.: Nauka, 1973. 511 s.
5. Vernadskij V.I. Neskol'ko slov o noosfere // Vernadskij V.I. Biosfera i noosfera. M., 2004. S. 470–482.
6. Eko U. Imya rozy. M.: AST: CORPUS, 2019. 672 s.