

Ненаблюдаемые объекты – сущности или структуры?

Круглый стол «Научный реализм и онтологическая проблематика в науке»

Терехович В.Э.

Кандидат философских наук

Санкт Петербургский государственный университет, Институт философии, кафедра философии науки и техники, старший преподаватель.

v.terekhovich@gmail.com

Аннотация: *В рамках проблемы существования ненаблюдаемых сущностей физических теорий в статье обобщаются основные положения концепции Онтического структурного реализма и возражения, выдвигаемые против нее. Кратко анализируются достоинства и недостатки некоторых ослабленных версий Онтического структурного реализма. В качестве компромисса предлагается еще одна версия – иерархический структурный реализм. Вместо онтологического противопоставления структур и сущностей, предлагается рассмотреть многоуровневую иерархическую модель, в которой каждая сущность является производной от какой-то структуры, которая, в свою очередь, порождается другими сущностями или структурами. Структуры и сущности порождают друг друга, причем на каждом следующем уровне они наследуют не только свойства и отношения, но и свою долю существования.*

Ключевые слова: *ненаблюдаемые сущности, структуры, модальность, идентичность, онтический структурный реализм, квантовая теория поля.*

Whether unobservable objects are entities or structures?

Terekhovich V.E.

Saint Petersburg State University, Institute of Philosophy.

Abstract: *In the paper, the main arguments for and against the Ontic structural realism are summarized within the framework of the issue of the existence of unobservable theoretical entities. I also briefly analyze the advantages and disadvantages of some weakened versions of Ontic structural realism. As a compromise, I propose another version of this called hierarchical structural realism. Instead of ontological opposition of structures and entities, I consider a multi-level hierarchical model in which every entity is a derivative of some structure. Every structure, in its turn, is generated by other entities or structures. Structures and entities generate each other, and at each next level, they inherit not only properties and relationships, but also inherit their share of existence.*

Keywords: *unobservable entities, structures, modality, identity, ontic structural realism, quantum field theory.*

Во многих научных теориях присутствуют сущности, которые нельзя наблюдать непосредственно, а иногда невозможно обнаружить даже с помощью приборов. Их существование можно предположить только косвенно, через их влияние на другие наблюдаемые объекты. Но верить в то, что они существуют удобно по нескольким причинам. В одних случаях ненаблюдаемые сущности хорошо объясняют наблюдаемые явления. В других – поддерживают целостность теории. В теории Ньютона такой ненаблюдаемой сущностью является сила тяготения; в классической теории поля – поля различной природы; в Общей теории относительности – пространственно-временной континуум; в космологии – темная материя и темная энергия; в квантовой механике и квантовой теории поля – векторы состояния и квантовые поля частиц, включенных в Стандартную модель. Дискуссия о реальности ненаблюдаемых объектов достаточно обширна и проходит в рамках противостояния сторонников и противников научного реализма [1, 2]. Первые утверждают, что если теория хорошо доказана, ее объекты скорее всего существуют, даже если они ненаблюдаемы. Противники научного реализма, в свою очередь, ссылаются на недоопределенность теорий эмпирическими данными, пессимистическую индукцию, теоретическую нагруженность экспериментов, а также подозрительное разнообразие интерпретаций одних и тех же теорий [3].

На фоне развития квантовой теории поля в рамках Структурного реализма особую популярность сегодня получила концепция Онтического структурного реализма (ОСР) [4, ch. 2 to 4]. Она постулирует существование независимых от нашего ума реляционных модальных структур или отношений между явлениями (как возможными, так и действительными). Эти структуры не сводятся только к внутренним или пространственно-временным отношениям, скорее эти структуры являются онтологически базовыми. Не существует индивидуальных объектов вне структур, а теоретические объекты являются лишь конструкциями. Они играют эвристическую роль и используются нами для построения приблизительных представлений о мире. Сторонники ОСР считают, что это единственный способ сохранить реализм в Общей теории относительности и в квантовой физике, теории которой сводятся к математическим структурам с различными симметриями. Они также утверждают, что частицы или поля являются лишь различными представлениями одной и той же лагранжевой или гамильтоновой структуры и связанных с ней уравнений.

Однако совсем отказаться от представлений о существовании физических объектов ученым довольно сложно, поэтому ведется широкая дискуссия вокруг возражений против ОСР [5, 6]. Вот только некоторые из них.

- Не может существовать отношений без того, что относится (relation without relata).
- Не обладая знанием об отдельных объектах, мы не сможем объяснить, почему определенные свойства и отношения выглядят такими согласованными.
- ОСР не может объяснить причинно-следственную связь.
- ОСР необоснованно стирает различие между математическим и физическим описанием явлений.

Отвечая на первое и второе возражения, Дж. Лэдман признает, что существуют отдельные сущности, но они не имеют независимых внутренних свойств, поскольку все их свойства онтологически зависят от реляционных структур. Один из способов осмыслить идею отношения без relata заключается в том, что relata данного отношения при дальнейшем анализе всегда сами оказываются реляционными структурами. Другой способ состоит в отказе от требования, чтобы отношения были без relata, достаточно чтобы relata не был индивидуумом [7].

С целью преодоления возражений против ОСР, стали возникать ослабленные версии Структурного реализма. В недавней статье А. Чакравартти делит концептуальный ландшафт таких версий на два лагеря: радикальный «элиминативный» структурализм и «неэлиминативный» структурализм. Первый полностью ликвидирует сущности. Неэлиминативный лагерь состоит из двух вариантов. Один – «тот, который считает существование сущностей производным от их отношений, а не наоборот, утверждая, таким

образом, своего рода онтологический приоритет последних над первыми». Объекты представляются своего рода узлами в структурных отношениях. Другой вариант предполагает существование сущностей и их отношений как взаимно производных, утверждая своего рода онтологический паритет [8].

Так называемый «умеренный структурный реализм» [9], по-видимому, принадлежит ко второму варианту неэлиминативного лагеря (сущности и структуры взаимно производны). М. Эсфельд и В. Лэм поддерживают два утверждения. Во-первых, ни объекты, ни отношения не являются онтологически первичными или вторичными. Между объектами и структурами существует взаимная онтологическая зависимость. Все свойства отдельных объектов состоят из отношений к другим объектам. Во-вторых, структуры можно рассматривать как причинные сами по себе, как диспозиции, способные производить наблюдаемый физический эффект.

Т. Цао, кажется, занимает промежуточное положение со своим «конструктивным структурным реализмом». Он признает реальность как структур, так и отдельных сущностей. Физический мир состоит из сущностей, которые всегда структурированы и/или вовлечены в более крупные структуры. Структура представляет собой стабильную систему отношений между многими элементами. Цао делит все структуры на два типа. В *компонентных структурах* элементы или объекты имеют онтологический приоритет над структурой в целом. Как пример он приводит структуру атома водорода, которая не имеет причинной силы в отношении существования и идентичности электрона и протона. *Целостные структуры*, напротив, являются причинами, и именно они составляют индивидуальность своих компонентов [10]. В качестве примера целостных структур Цао рассматривает концепцию квантовых полей и их компонентов как гипотетических сущностей. –

В то же время Цао задает вопрос, можем ли мы верить в реальность такого сконструированного понятия, как квантовое поле? Максимум, на что мы могли бы надеяться, – это то, что формализм квантовой теории поля описывает то, что может явиться нам в различных экспериментальных ситуациях. Сам он отвечает так: «если уравнения и различные структурные утверждения о частицах подтверждаются эмпирическими исследованиями, то устанавливается и реальность самих полей» [5].

Ответ Цао выглядит привлекательно с точки зрения проблемы реальности ненаблюдаемых сущностей в квантовой теории поля. Но в таком подходе есть определенное противоречие. Как мы можем думать о квантовых полях как о структурах, имеющих онтологический приоритет над своими квантами, если только эти и кванты могут быть исследованы эмпирически? Существует ли правило, которое требует выбирать только из двух вариантов: или полное существование, или полное отсутствие существования без каких-либо промежуточных степеней? И можем ли мы быть уверены, что квантовые поля являются целостными структурами (в терминах Цао)? Что если квантовые поля являются компонентными структурами? Что, если сами квантовые поля образованы взаимодействиями некоторых неизвестных сущностей? Существует ли достаточно определенная метафизическая граница между этими двумя типами структур? И если существует, то, как мы можем это узнать? В конце концов, любая концепция реализма – это объяснительная модель. Понятия сущностей, отношений и структур являются универсальными и удобными инструментами любого теоретического объяснения. Стоит ли отдавать только одному из них приоритет существования?

Я предлагаю рассмотреть еще более компромиссную и еще менее требовательную версию с условным названием Иерархический структурный реализм. Начну с того, что соглашусь с положительными утверждениями перечисленных выше гипотез и не соглашусь с утверждениями ограничивающими.

Прежде всего, я согласен с Лэдиманом в том, что отдельные объекты являются конструкциями. Однако я не согласен с ним в том, что отдельные сущности не обладают неотъемлемыми внутренними свойствами, и что абсолютно все они онтологически зависят от реляционных структур. Каждый новый объект может иметь определенный набор новых

свойств, которые возникают одновременно с появлением этого объекта. Точно так же каждая новая структура может получить определенный набор новых свойств, которые возникают одновременно с ее возникновением. С одной стороны, новые внутренние свойства объектов возникают благодаря структуре, которая его порождает. С другой стороны, эти новые свойства объекта не обязательно должны сводиться к свойствам этой структуры.

Я не согласен с Чакравартти, что только отношения причинных свойств или диспозиций составляют какие-либо структуры, и только диспозиции заставляют вещи вести себя так, как они это делают. Я согласен с Эсфельдом и Лэммом, что между вещами и структурами существует взаимная онтологическая зависимость. Однако не согласен в том, что только структуры и связанные с ними диспозиции можно рассматривать как причинные сами по себе.

Согласен я и с Цао в том, что физический мир состоит из сущностей, которые обязательно структурированы и/или вовлечены в более крупные структуры. Но, полагаю, что компонентные и целостные типы структур не должны быть онтологически разными, скорее они имеют одинаковую степень существования, хотя и на разных иерархических уровнях.

Нетрудно заметить, что общая дискуссия сосредоточена на вопросе о том, что существует в первую очередь, сущности или структуры. Полагаю, что именно в жесткости бинарной модели «структуры—сущности» скрывается основной источник противоречий. Поэтому я предлагаю отказаться от такого рода метафизического противопоставления. А вместо этого рассмотреть многоуровневую иерархическую модель, в которой каждая индивидуальная сущность является производной от более фундаментальной структуры («целостной» в терминах Цао), которая, в свою очередь, была создана другими индивидуальными сущностями и структурами. Одновременно, каждая сущность участвует в создании структур на следующем уровне иерархии (в данном случае уже «компонентных»). Соответственно, эта сущность делится с этими структурами своим существованием. Таким образом, каждая структура и каждая сущность порождает другие структуры и сущности, а каждая следующая структура и сущность на следующем уровне наследует не только свойства предыдущих, но и свою долю существования. Как заметил Лэдиман, «relata данных реляционных отношений при дальнейшем анализе всегда сами оказываются реляционными структурами» [7].

Возьмем, к примеру, относительно небольшие объекты, подчиняющиеся классическим законам физики. Они формируют сложные классические структуры, которые мы рассматриваем сначала как классические тела, а затем как космические системы. Структура последних определяется Общей теорией относительности. В то же время индивидуальность каждого классического тела образуется структурами предыдущих уровней, которые подчиняются законам статистической механики и теориям классических полей. Сущности и структуры классических полей, в свою очередь, возникают в результате декогеренции из запутанных структур квантовой механики, которые сами состоят из сущностей и структур квантовых полей и релятивистского пространства-времени. Следующий уровень может быть заполнен некоторыми пока неизвестными объектами и структурами будущей теории квантовой гравитации, для которых уже не потребуется предсуществующая фоновая структура четырехмерного пространства-времени Минковского.

Полагаю, что подобный онтологический плюрализм структур и объектов может оказаться достаточно продуктивным, поскольку заимствует достоинства ряда уже существующих версий структурного реализма, одновременно облегчая некоторые возражения против ОСР. Но остается одно важное возражение. Неясно, как совместить иерархический структурный реализм с желанием сохранить причинность.

Литература:

1. Фурсов А.А. Проблема статуса теоретического знания науки в полемике между реализмом и антиреализмом. М.: Издатель АВ Воробьев, 2013. 240 с.

2. Chakravartty A. *A metaphysics for scientific realism: Knowing the unobservable*. Cambridge University Press, 2007. 272 p.
3. Psillos S. Choosing the realist framework // *Synthese*. 2011. Vol. 180. No. 2. P. 301-316.
4. Ladyman J., Ross D., Spurrett D., Collier J. *Every Thing Must Go: Metaphysics Naturalized*. Oxford: Oxford University Press, 2007. 360 p.
5. Cao T.Y. Can we dissolve physical entities into mathematical structures? // *Synthese*. 2003. Vol. 136. No. 1. P. 57-71.
6. Psillos S. The structure, the whole structure, and nothing but the structure? // *Philosophy of Science*. 2006. Vol. 73. No. 5. P. 560-570.
7. Ladyman J. Structural Realism. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2019 Edition), E.N. Zalta (ed.). URL = <<https://plato.stanford.edu/archives/fall2019/entries/structural-realism/>>.
8. Chakravartty, A. Particles, causation, and the metaphysics of structure // *Synthese*. 2017. Vol. 94. No. 7. P. 2273-2289.
9. Esfeld M., & Lam V. Moderate structural realism about space-time // *Synthese*. 2008. Vol. 160. No. 1. P. 27-46.
10. Cao T.Y. Structural realism and quantum gravity // *The structural foundations of quantum gravity*. 2006. P. 40-52.