DOI: 10.17117/na.2016.02.04.015

<http://ucom.ru/doc/na.2016.02.04.015.pdf>

Поступила (Received): 27.02.2016

Галухин А.В. Метафизико-гносеологические аспекты спора о природе физической реальности

Galukhin A.V. Metaphysically-gnoseological aspects of the debate about the nature of physical reality

В статье рассматриваются гносеологические установки и методологические ориентации, которые проявились в известной полемике А. Эйнштейна и Н. Бора, высветившей альтернативные способы понимания принципа объективности и определения понятия физической реальности. Подкрепляется высказанный К. Хюбнером тезис о том, что значение аргументов сторон определяется в контексте интерпретации различных метафизических аксиом и их гносеологических импликаций

Ключевые слова: физическая реальность, принцип объективности, конструктивно-реляционный принцип, дивергентно-профилированная онтология, неклассический тип рациональности

This paper focuses on the gnoseological attitudes and the methodological commitments, that became manifest in the famous Bohr-Einstein debates which highlighted the alternative ways in which the principle of objectivity could be conceived and the concept of physical reality could be defined. The analysis corroborates K. Hubner's thesis that the arguments involved the interpretation of the divergent metaphysical axioms with gnoseological implications

Key words: physical reality, the principle of objectivity, the constructively-relational principle, divergently-profiled ontology, non-classical rationality

Галухин Андрей Владимирович

Кандидат философских наук, доцент
Российский экономический университет им. Г.В.
Плеханова
г. Москва, Стремянный пер., 36

Galukhin Andrey Vladimirovich

Candidate of Philosophical Sciences, Associate
Professor
Russian university of economics named G.V.
Plekhanov
Moscow, Stremyanny lane, 36

Общехарактерным признаком неклассических методологических подходов в области естествознания является моделирование представления о сущности природных объектов и структуре природных взаимодействий с интенцией на признание многомерной открытости предметно выделяемых объективно-действительных обстоятельств, системной сложности исследуемых объектов, нелинейности проявления их свойств, многоплановости реализации их отношений, статистической поливариантности их поведения. На этом этапе в статусе парадигматической универсалии научного метода выступает принцип относительности онтологически-предметных объективаций к инструментальным установкам и операциональным комплексам исследовательской деятельности: условием возможности выделения исследуемого объекта и исполнения интенций на

объективное и предметное его описание становится реконструкция основных схем деятельности, фиксация ее средств и операций, установление операциональной значимости вводимых понятий и конструктивное обоснование теоретических моделей, верифицирующее их онтологический статус [2,с.313-379]. Концептуализация комплексного представления об инструментально-процедурной базе познавательного взаимодействия с объектом и внедрение этого представления в систему методологически формулируемых условий полноты и адекватности теоретического описания исследуемого объекта является признаком неклассического типа научной рациональности [5,с. 391, 557, 576, 623, 633, 651.]. Так, в парадигмальном единстве методологических принципов и категорий, которые были задействованы в разработке системы базовых понятий и теоретических моделей неклассической – квантово-релятивистской физики, определяется новый способ конституирования объективной значимости теоретического описания и построения картины объекта, индуцирующий включение в основания онтологизации теоретических моделей операционально-интерферентных определений, требующих учета таких факторов, которые определяются особенностями экспериментально-измерительной практики и обобщаются на уровне *принципов относительности к средствам наблюдения, неопределенности, дополненности*, вследствие чего картина физической реальности становится *конструктивно-реляционной и дивергентно-профилированной* [3,с.112-127]. А новые импликации самого понятия физической реальности, определившиеся в концептуальном пространстве неклассических теорий, существенным образом трансформировали весь комплекс предметно-референциальных установок познания в естественнонаучной сфере: “Естествознание описывает и объясняет природу не просто так, как она есть “сама по себе”. Напротив, оно есть часть взаимодействия между природой и нами самими. Естествознание описывает природу, которая подвергается нашим способам постановки вопросов и нашим методам исследования” [4,с.57].

Для демонстрации фундаментального различия классического и неклассического способов конституирования объективности и задания систем референции базовых онтологических терминов особенно показательна известная *полемика А. Эйнштейна с Н. Бором* по вопросу о полноте квантовой механики [8,с.199-242], затрагивающая основополагающие философские принципы и гносеологические установки, определяющие содержание концепта физической реальности [9]. Воспроизведем обозначившиеся в этой полемики общие линии аргументации, отображающие дивергентные способы *понимания принципа объективности и определения понятия физической реальности*, принимая за исходную гипотезу высказанный К. Хюбнером тезис, что за различием позиций Бора и Эйнштейна просматривается противоречие между философскими аксиомами и их гносеологическими следствиями [6,с.119-125].

Первая посылка, из которой исходил Эйнштейн, выражает ориентацию на классический идеал полноты и объективности знания: каждый элемент физической реальности должен иметь отражение в физической теории, чтобы теория считалась полной. Вторая посылка раскрывает основания онтологических полаганий, вводя конституенты статуса «физической реальности»: “Если мы

можем без какого бы то ни было возмущения системы предсказать с достоверностью (т.е. с вероятностью равной единице) значение некоторой физической величины, то существует элемент физической реальности, соответствующий этой физической величине" [7,с.605].

К.Хюбнер аутентично представляет модель, которую Эйнштейн воссоздает для демонстрации принципиальной независимости статуса физической реальности от каких бы то ни было ее интерферентных определений: «Эйнштейн рассматривает две системы S и S' , которые взаимодействуют до определенного момента, после которого уже никакого взаимодействия не происходит. Согласно квантовой механике можно описать состояние объединенной системы $S + S'$ посредством волновой функции ψ . Точно измерив величину A в системе S и получив значение α , мы с помощью ψ -функции можем точно предсказать значение α' величины A в системе S' . Такое предсказание делается на основании измерения, производимого в системе S , что не может оказать возмущающего воздействия на систему S' , поскольку обе системы разделены. Это означает, что, если следовать определению Эйнштейна, α' есть значение чего-то физически реального, то есть того, что существует независимо от данного измерения и предшествует ему. Можно также измерить величину B в системе S и получить значение (вместо величины A), причем тогда значение β' также должно предшествовать измерению и существовать так же, как α' , одновременно с последним. Но если допустить, что операторы, соответствующие величинам A и B , являются некоммутирующими, то волновая функция в данный момент может определять только один из этих операторов» [6,с.116]. Однако, согласно исходным допущениям α' и β' существуют одновременно. Следовательно, описание реальности посредством квантовой механики не может быть полным.

Однако Бор не признает эйнштейновский критерий физической реальности адекватным, поскольку познавательные ситуации, образовавшиеся при разработке теорий квантовой физики, включавшей определение операционального статуса теоретических схем и их конструктивное обоснование с учетом особенностей экспериментально-измерительной практики, актуализировали значение *принципа интерферентности*: основания для переосмысления понятия объективной реальности определились с утверждением в физике микромира методологического принципа, требующего при построении модели объекта *учитывать взаимодействие объекта с прибором*, через которое и фиксируется доступная познанию реальность объекта в объеме актуально проявленных свойств и реализованных диспозиций; учет взаимодействия объекта с прибором производится таким образом, что значения физических величин в системе S' оказываются зависимыми от измерений в системе S . Сообразуясь с этим принципом, Бор имел все основания полагать «условия измерений составным элементом физических явлений» и пересмотреть *классический концепт «физической реальности»*, исходя из которого статус физически реального приписывался тому, что существует независимо от данного измерения и ему предшествует.

Полемизируя с Эйнштейном, Бор прежде всего указывает на необходимость адекватного понимания специфики тех объективных ситуаций, в

которых определяются условия возможности квантово-механического описания. Бор отмечает двусмысленность выражения «без какого бы то ни было возмущения системы», – вполне допустимо, что оппоненты были бы правы, если бы все возмущения были только механическими, но именно это и проблематично. Когда по существу речь идет именно «о возмущении в смысле *влияния на самые условия, определяющие возможные типы предсказаний будущего поведения системы*», то, поскольку «эти условия составляют существенный элемент описания всякого явления, к которому можно применять термин "физическая реальность"», аргументация Эйнштейна и его коллег, как утверждает Бор, «не оправдывает их заключения о том, что квантовомеханическое описание существенно неполно. Напротив, ... это описание может быть characterized как разумное использование всех возможностей однозначного толкования измерений, совместимого с характерным для квантовых явлений конечным и не поддающимся учету взаимодействием между объектом и измерительными приборами» [1,с.187-188]. Так формулируется принцип конституирования объективности и полноты квантовомеханического описания физической реальности с учетом фундаментальной интерферентной определенности условий возможности такого описания, что индуцирует полагание *конструктивно-реляционного принципа в основание научной онтологии*.

Но операционально-объектная интерферентность имплицитно также другое фундаментальное отношение, изначально восходящее к ситуации, в которой обнаруживается, что две измеряемые величины являются некоммутирующими: координаты частицы нельзя точно измерить, когда измеряется импульс этой же частицы, и наоборот. Методологически-нормативное осмысление этого отношения, исключающего возможность линейного описания, имело своим результатом введение *принципа дополнительности* [9,с.137-146], который становится методологическим основанием построения *дивергентно-профилированной картины физической реальности*: «В самом деле, только взаимное исключение всяких двух экспериментальных манипуляций, которые позволили бы дать однозначное определение двух взаимно дополнительных физических величин, – только это взаимное исключение и освобождает место для новых физических законов, совместное существование которых могло бы на первый взгляд показаться противоречащим основным принципам построения науки» [1,с.190-191].

Итак, Бор не признает эйнштейновский критерий физической реальности адекватным, поскольку исходит из признания объективного статуса ситуаций экспериментально-измерительной практики, в которых условия измерений оказываются составным элементом физических явлений, следовательно, включение этих условий в систему референции абсолютно необходимо для точного определения физических величин и построения объективной и полной картины физической реальности [9,с.251-292].

Более того, Бор находит подкрепление своей аргументации в основаниях самой теории относительности, утверждая, что показания измерительных приборов и процедуры их получения играют роль систем отсчета в квантовой меха-

нике, более или менее подобную той, какую играют системы координат в теории относительности, из чего следует, что нельзя говорить о неполноте квантовой механики, если она не позволяет формулировать высказывания о величинах, неопределимых просто потому, что для них не указаны соответствующие системы отсчета: «обособленное положение, которое занимают в описании квантовых явлений измерительные приборы, представляет близкую аналогию с необходимостью пользоваться и в теории относительности обыкновенным описанием всех измерительных процессов, включая резкое разделение на пространство и время, причем эта необходимость имеет место, несмотря на то, что самой сущностью теории относительности является установление новых физических законов такого рода, что для понимания их мы должны отказаться от привычного разделения понятий пространства и времени. Характерная для теории относительности зависимость всех показаний масштабов и часов от принятой системы отсчета может быть, далее, сравнена с тем не поддающимся контролю обменом количеством движения и энергией между измеряемыми объектами и всеми приборами, определяющими пространственно-временную систему отсчета... Действительно, эта новая черта естествознания означает радикальный пересмотр наших взглядов на физическую реальность, который может быть поставлен в параллель с тем фундаментальным изменением всех представлений об абсолютном характере физических явлений, который был вызван общей теорией относительности» [1, с.190-191].

Данная полемика весьма показательна не только в плане преобразования основополагающих категорий научного мышления, задействованных в построении картины исследуемой реальности, и не только в плане изменения методологических стандартов построения теоретических моделей и определения условий их онтологизации, но и в плане трансформации фундаментальных философских оснований науки, которые для Эйнштейна и Бора выступали в форме различных принципов образования онтологического «гештальта», отложившихся в форме предпосылочного знания. Анализируя основания этой знаменитой полемики, К. Хьюбер установил, что именно различие философских принципов и соответствующих им аксиоматических установлений, которые получают интерпретацию при попытках обоснования как той, так и противоположной позиции, является конститутивно значимым для понимания истоков этого спора и его действительного значения для истории науки: «Согласно одной из этих аксиом, той, которая выступает основанием позиции Эйнштейна, реальность состоит из субстанций, свойства которых не зависят от отношений между отдельными субстанциями. Согласно другой аксиоме, на которую опирается Бор, реальность, по существу, выступает как отношения между субстанциями, а измерение раскрывает некоторое внутренне присущее этой реальности состояние. Другими словами, Бор понимает измерение как то, что конституирует реальность. По Эйнштейну, субстанции определяют отношения; по Бору, субстанции определяются отношениями. Эти общие философские положения лежат в основании спора» [6, с.120].

Становление неклассического естествознания действительно было сопряжено с изменением философских оснований и эксплицирующей их матрицы

онтологических категорий, на основе которых структурируется предметная область, выделяется объект исследования, разрабатывается релевантная система понятий и определений, развернутых в систему теоретических высказываний, референтом которых являются идеальные объекты, их свойства, связи и отношения, представленные в определенной теоретической модели, которая требует конструктивного обоснования, включающего экспертизу на предмет ее операционального статуса, и онтологизации – отображения на физическую картину мира. Изменение концептуального понимания объектной онтологии ознаменовало перестройку исследовательских программ и определило новые универсалии в парадигме предметных ориентаций знания, характеризующих современный научно-теоретический дискурс [2,с.313-409].

Список используемых источников:

1. Бор Н. Можно ли считать квантовомеханическое описание физической реальности полным? // Бор Н. Избранные научные труды. М.: Наука, 1971. Т. 2. С. 187-188.
2. Галухин А.В. Принципы неклассической рациональности в теории и методологии науки. Эпистемологическая пропедевтика. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG – Saarbrücken, Germany. 2012. 537 с.
3. Галухин А.В. Трансформация категориально-онтологической матрицы в науке неклассического периода. // Кавказские Научные Записки. РГТЭУ, АН Абхазии. 2011. № 4. С. 112-127.
4. Гейзенберг, Вернер. Физика и философия. М.: Изд-во иностр. лит., 1963. 293 с.
5. Степин В.С. Теоретическое знание. Структура, историческая эволюция. М.: Прогресс-Традиция, 2000. 744 с.
6. Хюбнер К. Критика научного разума. М.: ИФРАН, 1994. 326 с.
7. Эйнштейн А., Подольский Б., Розен Н. Можно ли считать квантовомеханическое описание физической реальности полным? // Эйнштейн А. М.: Наука, 1966. Т.3. 632 с.
8. Bohr Niels. Discussion with Einstein on Epistemological problems in Atoms Physics . In: Paul Arthur Schipp (Ed.). Albert Einstein: Philosopher-Scientist. // The library of living philosophers. Vol. VII. Illinois: Open Court. La Salle .2000. P.199-242.
9. Manjit Kumar. Quantum: Einstein, Bohr and the great debate about the nature of reality. London: Icon Books. 2009. 417 p.

© 2016, Галухин А.В.

Метафизико-гносеологические аспекты спора о природе физической реальности

© 2016, Galukhin A.V.

Metaphysically-gnoseological aspects of the debate about the nature of physical reality