

УДК 165

И.В. Самойлов**ПРОБЛЕМА ИНТЕРПРЕТАЦИИ И ЕЕ СВЯЗЬ С ОНТОЛОГИЕЙ
НЕКЛАССИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

Обсуждаются основные аспекты взаимосвязи различных интерпретаций квантовой механики с онтологическими основаниями неклассической физики. Рассматриваются роль наблюдателя в квантовой механике как инициатора экспериментальных схем и особенности понятия «реальность» в различных парадигмах квантовой механики.

Ключевые слова: квантовые наблюдаемые, интерпретационная парадигма, онтология квантовой механики.

Казалось бы, 100 лет существования неклассической физики, в данном случае речь пойдет о квантовой механике, – достаточный срок для полного, успешного, непротиворечивого и релевантного для большинства исследователей осмысления всех ее онтологических, эпистемологических, методологических и иных аспектов, на деле же, и это прежде всего касается попыток построения неклассических онтологических оснований квантовой физики, процесс достаточно сложен, противоречив, можно сказать, даже драматичен, с таким же противоречивым и совершенно неочевидным результатом.

Полемика А. Эйнштейна и Н. Бора в определенном смысле является неким водоразделом, символической линией, ограничившей классическую научно-философскую среду, традиционно тяготевавшую к эмпирическому реализму, выросшему из лапласовского механицизма и редукционизма, и новую эпоху, открывшую иной культурный и мировоззренческий горизонт. В этом неклассическом горизонте особым образом и впервые появляется наблюдатель с иным эпистемологическим и онтологическим статусом, а направленность на исследование вовлеченности наблюдателя становится характерной уже не только и не столько для сугубо философских интеллектуальных конструкций, но и для всей естественнонаучной деятельности в целом.

Восприятие наблюдателя в классической эпистемологии как некоего обобщенно-идеального изолированного субъекта, не влияющего на объект, было допустимо, главным образом, в силу того, что изначально научный эксперимент лишь повторял, образно говоря, моделировал некий произвольным образом выбранный природный феномен, создавая свое подобие априорно предполагаемой существующей и непосредственно воспринимаемой реальности. В процессе соотнесения поведения искусственной модели и «изначальной» реальности выявлялись определенные закономерности, которые с накоплением эмпирических данных получали статус физических законов. В этом соотнесении реальность существовала «априори», воспринятая и осмысленная как данность. Эта та традиция, которую Дж. Серл называл западной рационалистической традицией [1. С. 3]. Хотя, конечно, и в случае с классической наукой о любом эксперименте, моделирующем природу, можно было говорить только как о похожем явлении, поскольку в природе любое

явление есть эпизод цельного действия, некоего эволюционирующего взаимосвязанного процесса, тогда как эксперимент есть лишь произвольно выхваченная часть общей картины.

В такой научно-философской среде проблема интерпретации возникнуть остро и явным образом не могла. Интерпретация нужна там, где как минимум необходимы перевод, объяснение и соотнесение различного. Классическая же наука говорила языком, близким к языку обыденного опыта, и в дополнительной интерпретации не нуждалась. Тогда же сформировалось понимание категории наблюдателя, как интуитивно очевидного и понятного, представляющего собой ту самую изолированную идеализацию, которая оперирует в классической науке и определяет в ней понятие объективного.

В неклассической науке с появлением квантовой механики стало ясно (хотя и не все физики с этим согласились), что прежнее понимание наблюдателя в эпистемологии квантовой теории невозможно. И не столько даже в силу неустраняемого влияния макроприбора, сколько в силу отсутствия какого-либо опыта восприятия микрообъектов и микромира в целом, а следовательно, и в отсутствии оснований для соотнесения смоделированных в экспериментах явлений с происходящими «объективно». Отсутствие таких референтов, а в более общем смысле проблема поиска референтов в квантовой механике, и есть ее главный «недостаток», который категорически не устроил часть исследователей во главе с А. Эйнштейном. Отсутствие требуемого им отражения элементов физической реальности в физической теории, каковой, несомненно, является квантовая механика, – основной аргумент в доказательстве ее неполноты [2. С. 777]. Но в том смысле, в каком понималась Эйнштейном полнота физической теории (а априорное требование существования элементов физической реальности, и вообще «физической реальности», выглядевшее абсолютно адекватным как в контексте классической физики, так и здравого смысла вообще, – есть прямое следствие всей истории науки как истории соотнесения опыта), квантовая механика, да и любая другая теория, описывающая микромир, не полна, и таковой быть не может, поскольку объективной реальности в классическом смысле в мире квантовой теории не существует. Мы можем ее представить с некой точностью до предела нашего воображения, но мы не можем ее соотнести, поскольку некой внешней «объективности», доступной для ощущения нет. Но тогда ответ на простой онтологический вопрос в постановке У. Куайна: «а что есть?» [3. С. 386] будет зависеть от той или иной интерпретации как самой квантовой теории, так и результатов обусловленных ею экспериментов. И здесь мы встречаемся с принципиально отличной от классической эпистемологии ситуацией: «объективная реальность» задается, в определенном смысле творится интерпретацией, и вне этой интерпретации ни сам эксперимент, ни его результаты никакого смысла не имеют.

Проблеме интерпретации квантовой механики посвящен огромный массив статей. Сегодня эти интерпретации можно считать уже не столько интерпретациями, сколько парадигмами, в рамках которых происходят попытки построения цельной неклассической картины физического мира. В данной статье содержательным и важным представляется акцент на взаимозависимости таких интерпретаций-парадигм и онтологии квантового мира, что прак-

тически никогда не являлось предметом глубокого исследования. В основном речь идет об эпистемологических аспектах проблемы. Возможно, это связано с преобладанием Копенгагенского подхода, в котором, как часто отмечается [4], вопрос об онтологии не является вполне корректным.

По отношению к проблеме онтологии можно разделить все известные интерпретации на три основные группы. В первой группе будут интерпретации, в основу которых положено предположение о том, что существует определенная, объективная, не зависящая от наблюдателя и процесса измерения реальность, в которой действуют абсолютно детерминистские физические законы, не вполне еще открытые и понятные, но, возможно, аналогичные тем, что составляют основу принципа причинности в классической физике. Принципами таких «реалистических» интерпретаций являются представления Л. де Бройля о «волне-пилоте» и почти все теории со «скрытыми параметрами». Такими теориями принято называть концепции, в которых утверждается наличие неких объективных физических свойств – параметров, недоступных для экспериментальной проверки, которыми и определяется поведение тех или иных квантовых объектов. К этой группе можно отнести также все так называемые статистические или ансамблевые интерпретации, в которых главным является понятие квантового ансамбля. При всей несхожести они предполагают «скромную» роль наблюдателя и «объективный характер квантовых ансамблей и управляющих ими закономерностей» [5. С. 616]. Отметим, что именно такой подход был близок А. Эйнштейну. Видимо, как раз в силу того, что такой подход постулирует некую понятную в классическом смысле реальность.

Вторая группа – это так называемые «многомировые» интерпретации, и самая известная из них – концепция Эверетта – Уилера – Де Витта. Онтологически подразумевается наличие множества (возможно, бесконечного) равнозначных реальностей, в которых присутствует наблюдатель, но осознает он только одну. Исторически и математически идея основана на линейном характере уравнения Шредингера, являющегося основным в математическом формализме квантовой механики. В соответствии с этим уравнением до измерения существует определенный набор или суперпозиция вероятностей состояния квантово-механической системы (суперпозиция волнового пакета), выбор из которых одного осуществляется в процессе измерения. В концепции Эверетта каждой вероятности соответствует реальная Вселенная.

К третьей группе можно отнести пропенсивные интерпретации (от англ. propensity – предрасположенность). В этих концепциях вопрос о реальности связывается с понятием предрасположенности, т.е. наличия некой внутренней потенциальности, влияющей на актуализацию того или иного состояния системы, которое мы получаем в результате измерения и которое мы и принимаем как реальное. К этой группе принадлежит и копенгагенская интерпретация Н. Бора. В таких интерпретациях явно или неявно предполагается, что реальность проявляется, в определенном смысле «творится», в процессе наблюдения, и до наблюдения говорить о какой-либо «реальности» бессмысленно.

Таким образом, очевидно, что в зависимости от той или иной парадигмы мы получаем и ту или иную онтологию и, отвечая на вопрос Куайна, получаем ответ: до измерения (актуализованного наблюдения) есть 1) единственная и объективная реальность классической науки; 2) множество равнозначных

реальностей («ветвящаяся» вселенная); 3) нет никакой реальности, есть лишь «потенциальность».

Что касается первой группы интерпретаций, то после многочисленных попыток построить непротиворечивую онтологию, объясняющую парадоксальный мир квантовой физики, используя классическое понимание реальности, все больше исследователей склоняются к выводу о маловероятности такой возможности (см., например, 40 лет поисков Х. Патнема [6. С. 615]).

В остальных же двух группах интерпретаций происходит весьма существенное изменение статуса наблюдателя как центральной фигуры того перцептивно-когнитивного интерпретационного процесса, который мы называем восприятием. И здесь становится очевидным, что проблема интерпретации неклассической физики получает совершенно иной смысл, если мы принимаем этот новый статус наблюдателя. Это уже не столько проблема исследования и рефлексии эмпирического опыта, пусть и столь парадоксального, как в случае с квантовым миром, сколько проблема саморефлексии в широком значении этого слова.

Этот фундаментальный сдвиг акцентов отмечен новым пониманием сложноорганизованной, иерархической, эволюционирующей структуры самого процесса восприятия и активной роли воспринимающего субъекта – наблюдателя. Примером такого понимания может служить концепция У. Матураны, в которой наблюдатель есть живая когнитивная система, специфицируемая человеческой биологией, создающая, образно говоря, «конструирующая» свой мир как результат взаимодействия с миром физическим, оформляя это понимание в языке. По мнению Матураны, «опыт физика быть классиком, релятивистом или заниматься квантовой физикой не отражает природу мира, он отражает онтологию наблюдателя как живой системы, функционирующей в языке» («онтология наблюдения» [7. С. 34].

Эта рефлексия онтологии наблюдателя (как часть проблемы саморефлексии – через построение онтологии воспринимаемого мира) многоаспектна. В контексте развиваемого автором данной статьи подхода [8. С. 354] феномен наблюдателя должен рассматриваться с точки зрения динамического процесса внутри взаимозависимой эволюционирующей цельной системы, включающей: а) физическую среду (как среду существования биологического вида), б) набор рецепторов – физических приборов (глаз, ухо и т.д.), в) сознание и г) язык как неотъемлемую онтологию данного вида. В этой концепции человеческий организм (включая сознание) есть самостоятельная интерпретирующая единица, «*Homo Interpretius*», онтологические представления которого рождаются в процессе деятельности наблюдателя как системы и внутри системы. Сознание же в данном подходе выполняет роль переводчика из одной онтологии (воспринимаемого мира) в другую (языковую).

Применительно к проблеме интерпретации неклассической физики в общем и проблеме онтологических оснований квантовой механики, т.е. о том, что она «фактически» изучает и описывает в частности, наблюдатель, очевидно, выступает как инициатор, в определенном смысле создатель экспериментальных схем, как эмпирических, так и мысленных, в ходе реализации которых мы получаем некоторое представление о закономерностях и природе микромира. Поскольку квантовый мир не является непосредственно воспри-

нимаемым, о любом наблюдении в нем можно говорить только как о научном эксперименте. Но, как отмечалось выше, все эти экспериментальные схемы имеют смысл только в структуре определенной научной парадигмы – интерпретации. И если в классическом мире, мире обыденного опыта, еще может в принципе вестись речь о «просто» наблюдении, в духе Я. Хакинга, оппонирующего Н.Р. Хэнсону, впервые использовавшему понятие «теоретически-нагруженного» эксперимента [9. С. 187], то в случае квантового мира говорить об этом просто бессмысленно, в силу того неустранимого и непреложного обстоятельства, что любое наблюдение в квантовом мире есть теоретически обусловленный эксперимент, обладающий определенной ценностью только в заданной интерпретационной системе координат.

Именно поэтому мы и можем говорить о возможности (и неизбежности) взаимосвязи онтологии наблюдателя и наблюдаемого им мира. В этом смысле знаменитый принцип дополнительности Н. Бора может служить хорошей иллюстрацией вышеозначенных утверждений. Для того чтобы измерить координату и импульс частицы, мы должны использовать различные «дополнительные» процедуры измерения, поскольку из соотношения неопределенностей следует, что чем более точно мы знаем один параметр, тем более неопределенным становится другой. Фактически мы имеем две «картины» квантово-механической реальности, в которых, по крайней мере математически, измеряемые параметры имеют значение только в рамках той или иной интерпретационной картины – координатно-временной или импульсно-энергетической. Каждая из этих картин есть выбор наблюдателя, сделанный осознанно в том понятийном вариативном интерпретационном горизонте, который обусловлен, как правило, доминирующей на данном этапе научно-философской и культурной средой. И здесь в дополнение к известным определениям понятия «интерпретация» (интерпретация как перевод, интерпретация как дополнение смысла и т.д.) необходимо принять понимание интерпретации как творения. По меньшей мере, в случае с интерпретацией квантовой механики, поскольку, как было показано выше, от принятия (пусть даже и в качестве «домашней философии» в духе Э. Маха) той или иной интерпретационной парадигмы зависит и онтологическое основание, на которое опирается любая экспериментальная схема любого исследования в квантовой физике.

Литература

1. Серл Дж. Рациональность в действии. М.: Прогресс-Традиция, 2004.
2. Einstein A., Podolsky B., Rosen N. Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete? // Phys. Rev. 1935. Vol. 47. P. 777–780.
3. Куайн У.В.О. Слово и объект. М.: Логос; Практикс, 2000.
4. Самойлов И.В. Проблемы построения онтологических неклассических оснований современной физики // Позиции философии в современном обществе. Екатеринбург. Изд-во Урал. ун-та, 2010.
5. Блохинцев Д.И. Основы квантовой механики. М.: Наука, 1976.
6. Putnam H. Philosopher Look at Quantum Mechanics (Again) // Brit. J. Phil. Sci. 2005. Vol. 56. P. 615–634.
7. Maturana U. Ontology of Observing // American Society for Cibernetics Conference. Felton; CA. 1988.
8. Самойлов И.В. Наблюдатель в онтологии квантового мира // Философия физики. Актуальные проблемы. М.: Ленанд, 2010.
9. Хакинг Я. Представление и вмешательство. М.: Логос, 1988.