

Евгений Михайлович  
Иванов

---

**Квантовая  
философия**

Евгений Иванов

**Квантовая философия**

«Издательские решения»

**Иванов Е. М.**

Квантовая философия / Е. М. Иванов — «Издательские решения»,

ISBN 978-5-44-980244-6

В книге рассматривается оригинальная философская интерпретация квантовой механики, являющаяся модификацией интерпретации Эверетта-Менского. В основе интерпретации лежит идея интересубъективного характера актов редукции волновой функции. На основе полученной концепции «сознания в квантовом мире» решается ряд фундаментальных проблем философии сознания.

ISBN 978-5-44-980244-6

© Иванов Е. М.  
© Издательские решения

# Содержание

Квантовая философия	6
Конец ознакомительного фрагмента.	10

# **Квантовая философия**

**Евгений Михайлович Иванов**

© Евгений Михайлович Иванов, 2020

ISBN 978-5-4498-0244-6

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

## Квантовая философия

Квантово-релятивистская физика является основой современной научной картины мира. Однако до сих пор преобладает тенденция рассматривать квантово-релятивистскую теорию не как онтологию реального мира, а лишь как удачную вычислительную схему, позволяющую успешно предсказывать вероятности исходов различных физических экспериментов. Отношение к квантовой теории и теории относительности в наше время напоминает отношение астрономов эпохи Коперника к его гелиоцентрической системе: ее рассматривали как удачную расчетную систему, позволяющую значительно упростить астрономические вычисления, но вплоть до Галилея почти никто не верил, что Земля реально вращается вокруг Солнца: ведь для всех же было очевидно, что Земля неподвижна, а Солнце движется вокруг Земли. Так и большинство современных ученых, успешно применяя квантовую теорию для описания поведения микрочастиц, при этом, по сути, отказываются принимать во внимание тот факт, что если мир реально таков, каким его описывает квантово-релятивистская физика, то этот мир сам по себе не может состоять из привычных для нашего чувственного восприятия классических объектов и, следовательно, видимый нами мир макрообъектов иллюзорен, существует лишь в нашем восприятии и обладает не статусом объективной реальности, а, в лучшем случае, статусом intersubjectивной реальности, а если верна теория относительности, то и мир сам по себе также не обладает и привычными для нас пространственными и временными свойствами, а есть нечто адекватно описываемое наглядно непредставимой четырехмерной псевдоевклидовой геометрией.

В данной работе мы попытаемся представить квантово-релятивистскую физику в роли реальной онтологии, т. е. представить ее как описание реального положения дел в мире, а не просто как удачную расчетную схему. Далее мы выявим следствия реальности квантово-релятивистской Вселенной для решения таких фундаментальных философских проблем, как психофизическая проблема (отношение материи и сознания), проблема эволюции живого и Вселенной в целом. Во второй части работы мы рассмотрим каким образом «квантовая философия» позволяет решить фундаментальные проблемы философии сознания, которые представляются неразрешимыми с позиции натуралистического понимания природы сознания и его отношения с физической реальностью.

Существует устойчивое представление, что суть квантовой теории, т. е. реальную онтологию квантовых объектов («как там все происходит на самом деле») понять принципиально не возможно. Р. Фейнман даже высказывался в том духе, что всякий утверждающий, что он понял квантовую теорию, тем самым демонстрирует, что он ее на самом деле не понимает. Отсюда знаменитая максима Д. Мермина: «заткнись и считай!». Иными словами, понять что на самом деле происходит на квантовом уровне мы принципиально не можем, но зато имеем прекрасный расчетный алгоритм, так что давайте не будем заморачиваться вопросами о реальном положении дел в квантовом мире, а будем пользоваться прекрасным алгоритмом расчета, который дает нам замечательное согласование нашей теории с экспериментом. Квантовая реальность оказывается неопишуемой и из этого делается вывод, что мы ее не понимаем. Однако, именно «неопишуемость» квантовой реальности и можно принять как реальную онтологию квантовых объектов, и тогда мы приходим к выводу, что «неопишуемость» означает не отсутствие у нас знания об истинной природе квантовой реальности, а напротив, «неопишуемость» (неопределенность, непроявленность, потенциальность) и есть подлинная природа этой квантовой реальности. Иными словами, в духе учения Николая Кузанского об «ученом незнании» мы можем утверждать, что «Недостижимое достигается через посредство его недостижения», т.е. подлинная природа квантовой реальности и заключается в ее объективной неопределенности и неопишуемости. «Неопишуемость» в данном случае означает,

что квантовая реальность вне контекста измерительной процедуры (необходимо включающей акт наблюдения субъектом исхода эксперимента) не обладает сама по себе не только какими-либо классическими характеристиками, но также, безотносительно ко всякому наблюдению, она не обладает даже каким-то определенным квантовым состоянием. Таким образом онтология квантового мира «апофатична» – она не говорит нам что есть квантовая реальность, но говорит лишь о том, чем эта квантовая реальность не является. Но, при этом, это «не является» – и есть наиболее полная и точная характеристика самой этой квантовой реальности как таковой: она вообще не имеет каких-либо определенных классических и квантовых свойств безотносительно к процессу ее наблюдения – проецирования в наше чувственное сознание.

Рассмотрим более подробно что мы понимаем под «неописуемостью» квантовой реальности. Из аппарата квантовой механики следует, что если некая квантовая система ранее не подвергалась какой-либо процедуре измерения, то в дальнейшем, какие бы мы измерения над ней не производили, о первоначальном состоянии этой системы мы никогда ничего узнать не сможем. Действительно, в процессе измерения исследуемая система переходит в одно из собственных состояний оператора измеряемой величины, а набор этих собственных состояний зависит только от вида оператора, соответствующего измеряемой наблюдаемой, и никак не зависит от исходного состояния данной квантовой системы. Для того, чтобы по результатам измерения получить информацию об исходном состоянии (например, определить матрицу плотности системы в исходном состоянии), необходимо собрать статистику, т. е. получить некий разброс значений измеряемой наблюдаемой, а для этого необходимо иметь ансамбль квантовых систем, о котором заранее известно, что все эти системы имеют одинаковое исходное квантовое состояние. Но такой ансамбль можно получить только с помощью какой-либо селективной процедуры, по сути тождественной измерению. Таким образом, если предварительно никаких измерений не производилось, то не возможно и быть уверенным, что все члены исследуемого ансамбля находятся в одинаковом состоянии, а значит и невозможно получить какую-либо информацию о исходном состоянии квантовой системы, над которой никакие измерения ранее не проводились. Квантовая механика описывает лишь вероятностную связь между последовательно производимыми измерениями над исследуемым квантовым объектом, но не дает вообще никакой информации о его квантовом состоянии и или классических свойствах безотносительно к каким-либо измерениям. Например, если мы измерили координату частицы, то мы ничего не можем сказать о том, в каком состоянии эта частица находилась до измерения: была ли ее волновая функция локализована до измерения в той области, где мы ее обнаружили, была ли она локализована сразу в нескольких местах или же она была равномерно «размазана» по всей Вселенной. Можно только утверждать, что в точке обнаружения вероятность присутствия частицы не была изначально равна нулю. Таким образом до измерения квантовая система не обладает не только какими-либо определенными значениями классических наблюдаемых (координаты, импульса, энергии и т. п.), но она не обладает даже определенным вероятностным распределением этих величин, т. е. сама по себе не обладает ни классическими свойствами, ни определенным квантовым состоянием. Если учитывать и случаи высоких энергий (а это неизбежно, если мы заранее о системе ничего не знаем), то у нас в общем случае не будет сохраняться и число частиц и т.о. нельзя будет утверждать, что до измерения какое-то определенное число квантовых объектов вообще существовало.

Подчеркнем, что в отличие от классической ситуации, квантовую «неописуемость» принципиально не возможно истолковать как следствие нашей неосведомленности о каком-то вполне определенном «в себе» физическом состоянии. Это следует из «дополнительного» характера квантовых измерений, соответствующих некоммутирующим операторам. Такие измерения не могут быть осуществлены одновременно с большой точностью и если одна из соответствующих этим измерениям наблюдаемых получает в результате измерения достаточно точно определенное значение, то другая, дополнительная ей наблюдаемая, напротив,

будет объективно неопределенной (т. е. будет описываться некой суперпозицией). Следовательно, до измерения квантовая система в принципе не может иметь определенных значений всех этих «дополнительных» наблюдаемых одновременно. Т.е. неопределенность наблюдаемых в данном случае объективна, не есть следствие нашего незнания, а есть неопределенность самой квантовой системы.

Конечно «неописуемость» квантовой реальности не абсолютна. Что-то мы можем о квантовых объектах утверждать априори, до всяких измерений. Нам заранее известно, к примеру, какого сорта частицы и их связанные комплексы (атомы, молекулы) могут вообще наблюдаться, какими свойствами эти частицы и комплексы могут обладать, заранее известно, что будут соблюдаться законы сохранения, известны значения фундаментальных физических констант и т. п. «Неописуемость» квантовой реальности означает, что эта реальность до измерения обладает лишь неким спектром возможных, актуализируемых далее только в процессе наблюдения, свойств, т. е. обладает лишь потенциальным, «непроявленным» бытием, причем до измерения она не обладает даже и определенными вероятностными тенденциями проявления этих потенциально присущих ей свойств.

Итак, первый пункт нашей квантовой онтологии гласит: квантовая реальность сама по себе, безотносительно к измерениям (включающим непременно и наблюдение результатов измерения неким субъектом), «неописуема» – не обладает какими-либо определенными классическими свойствами (координата, импульс и т.п.) и даже не обладает каким-либо определенным квантовым состоянием. Безотносительно к измерениям квантовая реальность есть чистая потенциальность: она обладает лишь способностью обнаруживать те или иные классические наблюдаемые свойства (локализацию, скорость и т. п.), а также способностью обнаруживать (после измерения) те или иные квантовые состояния (тенденции к определенным вероятностным проявлениям тех или иных классических наблюдаемых в последующих измерениях).

Любые классические и даже квантовые характеристики объекта возникают именно в процессе измерения и не существуют до измерения. В противном случае мы не сталкивались бы с феноменом интерференции альтернативных ветвей квантового процесса в случае отсутствия измерения, способного селектировать определенную альтернативу. Но делает ли измерение квантовый объект как таковой более определенным? Переходит ли этот объект из «неописуемого» в некоторое вполне определенное «описуемое» состояние? Внимательный анализ процедуры измерения показывает, что такого перехода из «неописуемого» состояние в «описуемое» самой квантовой системы не происходит. Определенность возникает только в нашем восприятии, но не в самом объекте.

С чисто физической точки зрения всякое измерение есть взаимодействие двух физических систем: измеряемого объекта и измерительного прибора. Предположим, что нам известно квантовое состояние измеряемого объекта до измерения (т. е. имелось предварительное измерение, которое перевело данный объект в одно из собственных состояний оператора  $T$ , соответствующего данному типу предварительного измерения). Обозначим это исходное состояние  $\Phi_0$ . Далее, предположим, что квантовый объект в состоянии  $\Phi_0$  не обладает определенным значением той величины, которую мы собираемся далее измерить (т. е. оператор, соответствующий последующему измерению (обозначим его буквой  $F$ ), не коммутирует с оператором  $T$ , описывающим предварительное измерение). Тогда, для того, чтобы вычислить вероятности исходов будущего измерения, мы должны представить функцию  $\Phi_0$  в виде суперпозиции  $\Phi_0 = c_1 f_1 + c_2 f_2 + \dots + c_n f_n$  (число  $n$  может быть и бесконечным), где  $f_1 - f_n$  – собственные функции оператора  $F$  (т. е. такие квантовые состояния, в которых измеряемая наблюдаемая имеет вполне определенное значение), а  $c_1 - c_n$  комплексные коэффициенты, квадрат модуля которых и дает нам вероятности того или иного исхода нашего измерительного эксперимента. В результате измерения мы получаем конкретное значение исследуемой величины и таким образом

измеряемая система скачкообразно переходит в одно из собственных состояний оператора  $F$ , которое соответствует результату данного конкретного измерения (обозначим это состояние  $f_i$ ). Это и есть процесс редукции волновой функции в процессе измерения:  $\Phi_0$  скачкообразно превращается в  $f_i$ . С математической точки зрения акт редукции описывается как вычеркивание из исходной суперпозиции  $\Phi_0 = c_1 f_1 + c_2 f_2 + \dots + c_n f_n$  всех членов, кроме  $f_i$ . Однако, как показал еще в начале 30-х годов прошлого века И. фон Нейман [1], если измерение описать как взаимодействие двух квантовых систем: измеряемого объекта и измерительного прибора (описываемого некой многочастичной волновой функцией) – то никакой редукции исходного квантового состояния в измерительном процессе не происходит. Напротив, в результате измерения, в силу линейности уравнения Шредингера, измерительный прибор также переходит в суперпозиционное состояние – так, что члены этой суперпозиции будут соответствовать (с теми же весовыми коэффициентами) различным значениям измеряемой наблюдаемой. Вместо того, чтобы показать какое-то определенное значение наблюдаемой, прибор, как квантовый объект, как бы «расщепляется» на множество «копий» (равное числу членов исходной суперпозиции) и каждая из этих «копий» будет показывать тот или иной альтернативный исход данного измерительного эксперимента, так что в совокупности мы получим одновременно все возможные значения наблюдаемой величины в одном эксперименте, а не какое-то одно определенное значение данной наблюдаемой.

Ситуация не изменится и в том случае, если включить в описание измерительной процедуры также и субъекта-наблюдателя, который в данном случае рассматривается как макроскопический физический объект, которому также мы можем приписать некоторую многочастичную волновую функцию, описывающую его квантовое состояние. Анализ шредингеровской эволюции волновой функции, описывающей совместное состояние измеряемой системы, прибора и наблюдателя, показывает, что в результате этого взаимодействия наблюдатель также переходит в суперпозиционное состояние – такое, что каждый член суперпозиции будет описывать отдельный альтернативный исход данного измерительного эксперимента. Таким образом и в этом случае никакой редукции квантового состояния не происходит: также как и прибор, наблюдатель (как квантовая система) как бы «расщепляется» на множество «двойников», каждый из которых наблюдает определенное альтернативное значение измеряемой наблюдаемой, что в совокупности опять-таки покрывает весь спектр возможных значений данной наблюдаемой в данной экспериментальной ситуации. Однако субъективно, с точки зрения непосредственного чувственного восприятия результата конкретного единичного измерительного эксперимента, мы всегда получаем только одно конкретное значение наблюдаемой. То есть в нашем чувственном восприятии редукция исходного квантового состояния: « $\Phi_0$

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.