

Квантовая феноменология Хайдеггера

François-Igor PRIS (frigpr@gmail.com), Dortmund

Резюме

В статье приводятся аргументы в пользу того, что феноменология Хайдеггера может быть полезна для решения проблемы измерения в квантовой механике и для понимания неклассической физики вообще. Вводится различие между классическими и квантовыми концептами. Устанавливается связь между проблемой измерения, трудной проблемой философии сознания и виттгенштайновской проблемой следования правилу.

Ключевые слова: проблема измерения, неклассическая физика, метафизический реализм, нормативный натурализм, квантовые концепты, трудная проблема, проблема следования правилу, языковая игра, *Дазайн*, Хайдеггер, Виттгенштайн

1. Проблема измерения в квантовой механике, неклассическая физика и квантовые концепты

Некоторые философы считают, что проблема измерения является главной философской проблемой квантовой механики (см., например, [Wallace 2007]). Эта проблема широко обсуждалась с момента создания квантовой механики, и были предложены многочисленные её решения, но до сих пор консенсус не достигнут.

В данной статье я привожу некоторые аргументы в пользу того, что философия Мартина Хайдеггера [Heidegger 1967, 1996] содержит ресурсы, позволяющие если не решить, то по-крайней мере лучше понять проблему измерения и приблизиться к её решению. Более того, в некотором роде феноменология Хайдеггера есть философия, пригодная для понимания неклассической физики вообще.

Квантовая теория считается теорией неклассической, то есть теорией принципиально нового типа, тогда как теория относительности Эйнштейна, несмотря на свою революционность, рассматривается как теория классическая. В чём разница между классической физикой и неклассической физикой?

Встанем на реалистическую точку зрения и предположим, что наука изучает реальность. Тогда граница между классической наукой и неклассической наукой может быть проведена в соответствии с тем, какая подразумевается концепция реальности.

Любая концепция реальности предполагает её «объективность», то есть, независимость от субъекта. Но эта независимость может быть понята по-разному.

Концепция реальности, которая имплицитна или эксплицитна в классической физике, есть то, что философы называют метафизическим реализмом.¹ Согласно этой концепции реальность вещей, фактов и явлений не зависит от субъекта в некотором

абсолютном смысле; она может быть полностью отделена от субъекта и противопоставлена ему в качестве «внешнего мира». Эта реальность познаётся субъектом посредством теоретического (математического) представления; субъект располагает, так сказать, лицом к лицу с реальностью и представляет, «отражает» или отображает её при помощи теории. Используемые при этом концепты являются концептами классического типа в том смысле, что результат их применения в том или ином случае предопределён. Например, использование классических концептов координат и импульса позволяет определить координаты и импульс частицы, которые имеют определённые значения даже в том случае, если концепты координат и импульса не используются.

Гари Эббс (Ebbs 1997) формулирует идею метафизического реализма следующим образом:

«The idea behind metaphysical realism is that we can conceive of the entities and substances and species of the « external » world independently of any of the empirical beliefs and theories we hold or might hold in the future » (лежащая в основе метафизического реализма идея состоит в том, что мы можем представить себе элементы бытия, субстанции или виды «внешнего» мира независимо от каких-либо эмпирических мнений или теорий, которых мы придерживаемся или могли бы придерживаться в будущем. *Перевод мой*).

Согласно французскому философу-феноменологу Жослину Бенуасту, классический (метафизический) реализм имеет две характерные черты: (1) имеет смысл говорить о существовании независимой от субъекта (объективной) реальности; (2) эта объективная реальность есть реальность располагающихся напротив субъекта объектов. Бенуаст принимает положение (1), но отвергает (2). Для него подлинная реальность есть реальность взаимодействия субъекта и мира. [Benoist 2005]

Гайзенберг проводит различие между догматическим реализмом, который, согласно ему, есть точка зрения классической физики, метафизическим реализмом и практическим реализмом. Последний есть естественный реализм науки. Догматический реализм утверждает, что все осмысленные утверждения о материальном мире могут быть объективированы. Метафизический реализм есть догматический реализм вместе с утверждением, что вещи действительно существуют. Таким образом гайзенберговское понятие метафизического реализма совпадает с традиционным понятием метафизического реализма (условия (1) и (2) выше).

Гайзенберг пишет, что Эйнштейн критиковал квантовую механику с точки зрения догматического реализма. [Heisenberg 1989, 43 – 45] На самом деле позиция Эйнштейна является гораздо более нюансированной. Например, он пишет:

«Physics is an attempt conceptually to grasp reality as it is thought independently of its being observed» (физика есть попытка концептуально понять реальность таковой, каковой она мыслится независимо от её наблюдения. *Перевод мой*) (Einstein 1949, С. 81; цитируется в [Stapp 1998]).

Это соответствует лишь условию (1) выше.

Метафизический реализм приводит к трудностям в интерпретации квантовой механики, которые могут быть устранены, если обратиться к нетрадиционной форме реализма.

Хотя понятия субъекта и объекта имеют смысл и в рамках философии квантовой механики, последняя квантовомеханическая реальность есть реальность не объектов, а

«измерительного процесса», в котором субъект взаимодействует с объектом, и оба в этом взаимодействии как бы растворяются, становятся неотделимыми друг от друга.

До акта измерения имеет смысл говорить о квантовой системе, находящейся в некотором состоянии, например, в состоянии суперпозиции собственных функций некоторой физической величины (эрмитовского оператора), а также о субъекте, или наблюдателе, который независим от квантовой системы и не взаимодействует с ней. После акта измерения также существует независимый субъект-наблюдатель и независимая от субъекта квантовая система, находящаяся в одном из собственных состояний измеряемой физической величины. Значение физической величины после акта измерения предопределено. Результат её измерения воспроизводим. Но в процессе измерения, когда происходит вероятностная редукция волновой функции, не имеет смысла говорить о субъекте или объекте как таковых. Процесс измерения (редукции волновой функции) не может, таким образом, быть назван физическим процессом в обычном смысле. Он ненаблюдаем и в принципе не может быть математизирован. Правило Борна, определяющее вероятности перехода из состояния суперпозиции в одно из собственных состояний, то есть, вероятность получения того или иного результата измерения, лишь устанавливает соответствие между исходной ситуацией и конечной, но ничего не говорит о самом «процессе» перехода.

Основная гипотеза данной статьи, в пользу которой ниже приводятся некоторые аргументы, состоит в том, что «процесс измерения» имеет феноменологическую природу в смысле хайдеггеровского *Дазайн*.

Квантовая теория может быть использована как инструмент для приготовления той или иной экспериментальной ситуации (что требует в большей степени рефлексии об основаниях теории и природе реальности, чем в случае классической физики), но инструментализм является неподходящей философией квантовой теории, так как он не отводит никакой роли феноменологии.

Результат применения квантовых концептов, например, концептов координаты и импульса не предопределён: неверно и даже бессмысленно говорить об одновременном существовании у квантовой частицы определённых положения и импульса или же о существовании хорошо определённой траектории квантовой частицы. Квантовые концепты – правила для получения конкретных значений, операторы. Конкретное значение возникает лишь в результате применения квантовых концептов, то есть, в процессе измерения. Например, если импульс свободной частицы точно определён, её положение абсолютно неопределено. Результат применения концепта координаты в этом случае абсолютно не предопределён (хотя квантовые вероятности предопределены): координата с равной вероятностью может принять любое значение; конкретное значение возникает лишь в результате процесса измерения координаты.

Классические (коммутирующие) физические величины *представляют* некоторые действительные числа, что нельзя сказать о соответствующих квантовых операторах. Последние представляют матрицы (совокупности) возможных значений физических величин вместе с соответствующими вероятностями. Актуализация того или иного значения происходит в процессе измерения.

Можно также сказать, что квантовые концепты физических величин представляют квантовые физические величины (свойства), которые следует понимать как свойства диспозиционные. (Относительно диспозиционной интерпретации квантовой механики см., например, работы Суареза [Suarez 2004, 2007].) В [Suarez 2004, 233, сноска 12]

Суарез пишет, что представление квантового свойства не имеет аналога в классической механике:

« There is no analogue of this type of presentation in classical mechanics. (...) A quantum state is not to be interpreted à la classical mechanics as assignments of actually possessed properties and their values, but rather as a mere assignment of probabilities” (в классической механике нет аналога этого типа представления. (...)) Квантовое состояние не должно интерпретироваться à la классическая механика, как задание действительно имеющихся свойств и их значений, но скорее как простое задание вероятностей. *Перевод мой*).

Хотя до того, как положение электрона измерено, он не имеет какого-либо определённого положения, нельзя сказать, что он вообще не имеет положения: положение электрона (при заданной его волновой функции) есть реальное диспозиционное свойство электрона, которое описывается оператором его положения.

Теория относительности, специальная и общая, рассматривается как теория классическая именно потому, что используемые в этой теории концепты, да и сама теория как целое, функционируют в классическом режиме. Наблюдатель измеряет величины, конкретные значения которых существуют до измерения (хотя они и зависят от системы отсчёта), то есть, независимо от того, производит наблюдатель измерение или нет. Принцип относительности Эйнштейна, утверждающий отсутствие привелигированных систем отсчёта (разные наблюдатели наблюдают разные значения физической величины), всё же не принимает во внимание относительность границы между наблюдателем и наблюдаемым. В квантовой механике эта граница (в классическом смысле) фиксируется только *post factum*, в результате процесса измерения.

Классический и соответствующий квантовый концепты могут быть поняты как два аспекта одного и того же более общего концепта.ⁱⁱ

Согласно Марку Вилсону, даже «простые» концепты имеют богатую внутреннюю тонкую структуру, состоящую из различным образом связанных друг с другом подконцептов. [Wilson 2008]

Некоторые концепты функционируют как атлас, состоящий из различных, частично перекрывающихся карт. Вот один из его примеров, цитируемый Робертом Брандомом [Brandom 2001, с. 6]:

«Mass, impressed gravitational force, and work required to move something relative to a local frame are (some of the) leaves of the atlas-structured empirical concept weight” (масса, действующая гравитационная сила и работа, которая требуется для перемещения чего-либо в локальной системе отсчёта, являются (некоторыми) картами атласно-структурированного эмпирического концепта веса).

В случае «атласной» модели между различными «картами» атласа имеется виттгенштайновское семейное сходство.

Более сложной является предложенная Вилсоном «лоскутная модель» концептов, когда различные карты лишь соединяются друг с другом на своих границах. Таковым является, например, концепт твёрдости. Брандом описывает этот пример так:

« Hardness generically is something like resistance to penetration. To test such resistance, we might press a weight on a sample, squeeze it, strike it, scratch it, cut, or rub it. The results of these various tests will not always be consilient» (твёрдость в самом общем смысле есть нечто вроде сопротивляемости к проникновению. Чтобы испытать такую сопротивляемость, мы могли бы надавить на образец весом, сжать его, ударить, поцарапать, порезать, потереть. Результаты этих различных испытаний не всегда будут находиться в согласии друг с другом. *Перевод мой*) [Brandom 2011, с. 6]

Обобщённые концепты физических величин, представляющие как классические так и квантовые свойства, могут быть поняты как «атласно-лоскутные» концепты. Области применимости классического и соответствующего квантового концепта перекрываются в том случае, когда физическая величина имеет определённое значение.ⁱⁱⁱ

2. Волновая функция и квантовая реальность

Проиллюстрируем вопрос о квантовой реальности, квантовой объективности и квантовых концептах на примере волновой функции.

Как известно, волновая функция страдает от недостатка объективной реальности в следующем смысле (см., например, [Haroch 2006]). Волновая функция квантовой системы может быть определена в статистическом контексте, когда имеется возможность проводить измерения на её идентичных копиях. В том случае, когда мы имеем дело лишь с одним единственным экземпляром квантовой системы, находящейся в чистом состоянии ψ , которое может быть, представлено как собственное состояние (с собственным значением 1) некоторого проектора, функция ψ известна лишь экспериментатору, который её приготовил, но не может быть известна постороннему наблюдателю. В самом деле, в результате производимого над системой измерения система непредсказуемым и необратимым образом меняет своё состояние. При этом часть информации о первоначальном состоянии необратимо теряется. Экспериментатор получает лишь частичную информацию о нём. (Следствием недостатка объективной реальности у волновой функции является невозможность точного копирования (клонирования) неизвестного состояния (no-cloning theorem).)

Следует, таким образом, либо признать существование реальности, непознаваемой с точки зрения наблюдателя, который не был вовлечён в процесс приготовления волновой функции, либо признать, что последняя реальность предполагает присутствие взаимодействующего субъекта-наблюдателя: вне зависимости от наблюдателя волновая функция не может рассматриваться как объективно реальная; квантовая реальность есть реальность акта приготовления состояния системы.^{iv}

В последнем случае концепт «волновая функция» не может рассматриваться как концепт в классическом смысле, но как «квантовый концепт», функционирование которого предполагает наличие наблюдателя.

Итак, в квантовой теории концепты функционируют не как средства для представления существующей независимо от наблюдателя метафизической реальности объектов, а как правила для взаимодействия наблюдателя с реальностью и формирования наблюдателем классической «метафизической реальности», которая вторична. Понимание квантовой механики должно, таким образом, состоять не в понимании квантовых концептов на манер классических, что невозможно, а в понимании того, что такое понимание невозможно, что квантовые концепты отличаются от классических концептов по способу функционирования.

3. Проблема измерения в квантовой механике, «трудная проблема» в философии сознания и виттгенштейновская проблема следования правилу

Акт измерения – действие субъекта в процессе измерения - осуществляется в рамках устоявшейся научной и обыденной практики, в соответствии с имплицитными и эксплицитными правилами. Возможно, следовательно, прагматическое решение проблемы измерения.

Мишель Битболь, например, предложил прагматическое «расстворение» проблемы измерения в рамках второй философии Виттгенштейна (не обращаясь к философии Хайдеггера), состоящее в том, что инструменты и математические символы используются таким образом, что проблема не возникает. [Bitbol 2000a] (См. также [Bitbol 2000b, 2002, 2008].)

Речь не идёт о наивном уклонении от всякой попытки решить проблему измерения. Виттгенштейновское «расстворение проблемы» есть исходный пункт, но также и конечный длинной серии попыток решить проблему формально или дискурсивно.

Согласно Битболу, квантовое наблюдение не есть наблюдение объектов, существующих до измерения и независимо от него. Это практика, организованная в соответствии с рациональными процедурами, управляемыми теоретическими правилами. По отношению к этой практике онтология в смысле Куайна вторична. Акт измерения есть выполнение процедур. Для некоторого класса хорошо определённых экспериментальных ситуаций он даёт воспроизводимые значения. Вторично эти значения могут рассматриваться как отражающие свойства объектов.

Битболь понимает функцию «Я» в проявлении ангажированности в мире в двойном смысле: ангажированность что-то выполнить и ангажированность в ситуацию. Формализм квантовой механики, взятый в изоляции от практики его применения, неполон, и формальная полнота квантовой механики невозможна. Тем не менее, более широкая система, включающая квантовый формализм, правила вероятностей для его применения и действительную конфронтацию с каждой конкретной экспериментальной ситуацией была полна с момента создания квантовой механики. [Bitbol 2000a, с. 342]

Хотя нет, на первый взгляд, двух философов более разных чем Хайдеггер и Виттгенштейн, и тот и другой несомненно являются прагматистами. Брэндом, например, понимает и философию Виттгенштейна и философию Хайдеггера как нормативный прагматизм. [Brandom 2002] Нормативная социальная практика первична. Нормы, или правила имплицитны в практике. Явления, объекты и сам субъект вторичны; они могут быть (ре)конструированы прагматически. (Теория нормативного прагматизма Брэндома изложена им в [Brandom 1994], [Brandom 2000].)

Можно согласиться, например, с Раузом [Rouse 2002], что анти-натуралистическая интерпретация Брэндома должна быть «поставлена с головы на ноги». Хайдеггер не только нормативный прагматист, но и нормативный натуралист. Естественные явления первичны. Они содержат в себе свои имплицитные нормы.

Достаточно очевидно, что вторая философия Виттгенштейна есть также нетрадиционный (нормативный) натурализм. Регулируемые естественными имплицитными или эксплицитными правилами виттгенштейновские языковые игры одновременно естественны и спонтанны (нормативны). Более того, есть основания полагать, что у Виттгенштейна хайдеггеровская метафизика имплицитна, а Виттгенштейновским понятиям языковой игры и формы жизни соответствует хайдеггеровское понятие *Дазайн* (нем. *Dasein*).^v

Например, согласно Дрейфусу, разница между Виттгенштейном и Хайдеггером в том, что последний теоретизирует *бэкграунд*, то есть практики, и поэтому нуждается в специальном техническом философском языке. [Dreyfus 1991] Другими словами, у Хайдеггера эксплицитно то, что имплицитно в многочисленных Виттгенштейновских примерах. Существующая литература также указывает на связь между понятиями языковой игры, формы жизни и *Дазайна*. (О Виттгенштейне и Хайдеггере смотрите, например [Mulhall 1990], [Weston 2010], [Dreyfus 1991], [Rentsch 2003] и библиографию в этой книге, [Egan 2013].) Сам Хайдеггер [Heidegger 1996], например, пишет:

„Language is not identical with the sum total of all the words printed in a dictionary; (...) language is as Dasein is .. it exists“ (язык не тождественен сумме всех слов, содержащихся в словаре; (...) язык есть также как Дазайн есть ... он существует. *Перевод мой*)

Можно поэтому предположить, что наравне с виттгенштейновским понятием языковой игры хайдеггеровское понятие Дазайна может быть использовано для прагматико-феноменологического решения проблемы измерения в квантовой механике. Точнее говоря, понятие языковой игры скорее позволяет терапевтически «растворить» проблему измерения. Понятие Дазайна позволяет эксплицитно метафизически решить проблему измерения (см. ниже).

Применяемые субъектом-наблюдателем для объяснений и предсказаний квантовомеханических явлений правила, и реальная материальная квантовомеханическая система – то, к чему эти правила применяются – два взаимодополняющих аспекта функционирования квантовой механики. В результате процесса измерения актуализируется та или иная потенциальная возможность. «Провал» между теоретическим предсказанием вероятности события и констатацией конкретного результата измерения, то есть, между областью возможного и областью актуального преодолевается прагматически (см., например, [Bachtold 2009]).

Следовательно, проблема измерения может быть понята как виттгенштейновская проблема применения правила, как проблема «провала» между правилом, или концептом, и его применением при существенной роли наблюдателя. Эта проблема может быть «решена», или «растворена», à la Виттгенштейн: измерительный процесс есть виттгенштейновский «процесс» – языковая игра – применения квантовомеханических правил.

Так называемая проблема «объяснительного провала», которую ещё называют «трудной проблемой» философии сознания, то есть проблема физикалистского или натуралистического объяснения феноменального сознания, также может быть понята как виттгенштейновская проблема «провала» между правилом (концептом) и его применением. Проблема измерения в квантовой механике является частным случаем трудной проблемы. [Pris 2008/2009]

Наличие различного рода дуалистических «решений» проблемы измерения: утверждения о том, что редукция волновой функции обусловлена сознанием или, наоборот, что она генерирует сознание; вигнеровское решение проблемы измерения, апеллирующее к сознанию наблюдателя; решение, прибегающее к введению многих сознаний (миров) и другие, – являются симптомом того, что принятие во внимание сознания необходимо и, одновременно, следствием субстанциализации сознания, которое, в действительности, не есть «нечто», но и не есть «ничто» – парафраза виттгенштейновского утверждения, относящегося к ощущениям.^{vi} (Согласно Битболу

[Bitbol 2008], сознание должно быть принято во внимание скорее как непосредственный опыт, чем само-осознание.)

Сознание должно быть включено в квантовую теорию и физику вообще не как нефизическая субстанция или нефизические свойства, но как первичное данное – непосредственный опыт, который сам по себе физичен. Это то, с чего начинается теория и то, чем она заканчивается. Непосредственный опыт закрывает объяснительный провал между теорией и её применением. «Трудная проблема» в философии сознания, или проблема закрытия «провала» между феноменальным сознанием и его физикалистским описанием, возникает в результате субстанциализации сознания. Она может быть «решена» или «растворена» только путём правильного понимания натуралистской (физикалистской) природы сознания.

Итак, вкратце, логика предлагаемого прагматического «растворения», или нормативно-натуралистического решения, проблемы измерения такова:

(1) Проблема измерения в квантовой механике есть частный случай более общей проблемы - трудной проблемы, или проблемы объяснительного провала, в философии сознания. (Мишель Битболь [Bitbol 2000] пишет, что проблема измерения и трудная проблема имеют одну и ту же структуру.) В процессе измерения принимает участие человек, а, следовательно, человеческое сознание: человек намеревается выполнить то или иное измерение, выполняет его, и, наконец, наблюдает результат измерения. (Хелан утверждает, что сознание имеет структуру аналогичную структуре квантовой механики. [Heelan 2004])

(2) Трудная проблема может быть сведена к проблеме следования правилу (применения концепта или теории) в виттгенштейновском смысле. [Pris 2008/2009] «Объяснительный провал» есть «провал» между нейрологическим концептом, описывающим феноменологический опыт, и его применением к феноменологическому опыту; следовательно, это также «провал» между нейрологическим концептом и соответствующим феноменологическим концептом. (Виттгенштайновское «растворение» трудной проблемы было также предложено Мишелем Битболом [Bitbol 2000], но не в терминах виттгенштейновской проблемы следования правилу.)

(3) Прагматический акт применения правила есть виттгенштайновская языковая игра. В рамках языковой игры объяснительный провал отсутствует.

(4) Понятие языковой игры может быть понято не только прагматически, то есть как нормативная активность, взаимодействие, или практика, но и натуралистически, то есть, как естественное явление. Языковая игра одновременно естественна и спонтанна (нормативна). Поэтому виттгенштайновский натурализм не метафизичен, а нормативен, что означает, что естественное явление содержит в себе имплицитно свои собственные нормы, которые сами естественны. [Pris 2008/2009] (Соответствующее языковой игре понятие у Рауза – «явление», или «интра-действие», в котором нормативное и материальное не отделены друг от друга. [Rouse 2002])

(5) Виттгенштайновскому понятию языковой игры соответствует хайдеггеровское понятие *Дазайн*.

Рентш считает, что понятию Дазайн скорее соответствует виттгенштейновское понятие формы жизни, а не языковой игры. [Rentsch 2003] Но виттгенштейновское понятие

формы жизни может быть понято как система устоявшихся языковых игр, как своего рода «языковая игра второго порядка», в рамках которой только и имеет смысл рассматривать более конкретные языковые игры первого порядка.

(6) Так называемый коллапс волновой функции в процессе измерения не есть физический процесс. Процесс измерения в квантовой механике есть виттгенштейновская языковая игра, или же на метафизическом хайдеггеровском языке Дазайн или реализация одной из возможностей, заложенных в Дазайн.

В этой связи отметим, что Хелан в рамках своей феноменологической интерпретации проблемы измерения в квантовой механике утверждает следующее [Heelan 2004]:

“Husserl’s *noetic-noematic union* of subject and object is an *entanglement* between the intentional subject and the emerging object – similar, perhaps, at this stage to Heidegger’s *Dasein*” (ноэтически-ноэматическое единение субъекта и объекта у Гуссерля есть спутывание интенционального субъекта и возникающего объекта – подобное, быть может, на этой стадии хайдеггеровскому *Дазайн*. *Перевод мой*)

Понимание природы «процесса» измерения позволяет терапевтически «растворить» или же метафизически решить проблему измерения.

4. Заключение

Феноменология Хайдеггера, также как и вторая философия Виттгенштейна, может быть понята как нормативный прагматизм и даже как специфический – нормативный - натурализм. Она делает эксплицитными имплицитные метафизические предпосылки философии Виттгенштейна. Оба философских подхода пригодны для понимания квантовой механики как науки нового типа, предполагающей нетрадиционное (неметафизическое) понятие реальности, и для решения (в случае философии Хайдеггера) или же «растворения» (в случае второй философии Виттгенштейна) проблемы измерения в квантовой механике.

Квантовые концепты функционируют скорее как виттгенштейновские правила для формирования новой объективированной реальности, нежели как понятия, описывающие метафизическую реальность, независимую от наблюдателя в абсолютном смысле.^{vii}

Проблема измерения в квантовой механике имеет ту же структуру, что и трудная проблема в философии сознания, и может быть сведена к виттгенштейновской проблеме следования правилу. «Провал» между теоретически описываемыми в рамках квантовой механики потенциальными возможностями и актуализацией одной из этих возможностей устраняется прагматически в рамках языковой игры корректного применения квантовой теории, играющей роль виттгенштейновского правила. На теоретическом метафизическом языке Хайдеггера языковая игра есть *Дазайн* (или же реализация одной из потенциальных возможностей, заложенных в *Дазайн*). Добавление этого философского понятия к понятийному аппарату квантовой механики позволяет теоретически решить проблему измерения.

Литература

- Гайзенберг В. Физика и философия. Часть и Целое. М.: Наука, 1989.
- Хайдеггер М. Бытие и время / Пер. с нем. В.В. Бибихина. Харьков: «Фолио», 2003
- Bachtold M. L'interprétation de la mécanique quantique. Paris : Hermann, 2009.
- Benoist J. Qu'est ce qu'une théorie realiste de la perception ? // Доклад, сделанный 27 сентября 2005 года в Высшей нормальной школе во время коллоквиума «Qu'est-ce qui est réel ?» (Что реально?) Paris, 2005.
- Bitbol M. Physique et philosophie de l'esprit. Flammarion, 2000a.
- Bitbol M. Physique quantique et cognition. // Revue Internationale de Philosophie. 2000b. Том 54. С. 299-328.
- Bitbol M. Science as if situation mattered. // Phenomenology and the Cognitive Science. 2002. 1. С. 81-224.
- Bitbol M. Is Consciousness Primary ? // NeuroQuantology, 2008. 6. С. 53-72
- Brandom R. Making It Explicit. Harvard University Press, 1994.
- Brandom R. Articulating Reasons. Harvard University Press, 2000.
- Brandom R. Tales of the Mighty Dead. HUP, 2002.
- Brandom R. Platforms, Patchworks, and Parking Garages: Wilson's Account of Conceptual Fine-Structure in Wandering Significance. // Brandom's Homepage
- Dreyfus Brandom R. Between Saying and Doing. Oxford University Press, 2008.
- Dreyfus H. Being-in-the-World: A Commentary on Heidegger's Being and Time, - Massachusetts Institute of Technology, 1991.
- Ebbs H. Rule-following and Realism. Harvard University Press, 1997.
- Einstein, A., Autobiographical notes, in Schilpp, P.A. (ed.): Albert Einstein: Philosopher-Scientist. Open Court, Evanston, Illinois, 1949. С. 1-95.
- Egan D, Reynolds S, Wendland A.J. (eds.) / Wittgenstein and Heidegger, Routledge, 2013
- Haroch R. Exploring the Quantum. Oxford University Press: Oxford, 2006. 2007.
- Heelan P. A. The phenomenological role of consciousness in measurement. // Mind and Matter. 2004. Том. 2 (1), С. 61-84.
- Heidegger M. Sein und Zeit. Max Niemeyer Verlag Tübingen, 1967.
- Heidegger M. Being and Time. (Trans. Joan Stambaugh) State University of New York: Albany, 1996.

- Heisenberg W. *Physics and philosophy*. London: George Allen and Unwin, 1958.
- French S. A phenomenological solution to the measurement problem? Husserl and the foundations of quantum mechanics. // *Studies In History and Philosophy of Science Part B: Studies In History and Philosophy of Modern Physics*, 2002. 33, C. 467-491.
- Mulhall S. *On Being in the World: Wittgenstein and Heidegger on Seeing Aspects*. London: Routledge, 1990.
- Pris F.-I. Le fossé explicatif dans la philosophie de l'esprit, du point de vue de la deuxième philosophie de Wittgenstein vue comme un naturalisme normatif. // Thèse. Paris IV Sorbonne, 2008 (Diffusion ANRT 2009)
- Rentsch T. *Heidegger und Wittgenstein*. Klett-Cotta, 2003.
- Rouse J. *How Scientific Practices Matter*. Chicago University Press, 2002.
- Suarez M. Quantum propensities.// *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*. 2007. 38, C. 418-438.
- Suarez M. Quantum Selections, Propensities and the Problem of Measurement, // *Brit. J. Phil. Sci.* 2004. 55, C. 219-255.
- Stapp H. P. *The Hard Problem: A Quantum Approach*. // arNQ Eprints and Repository
- Wallace D. *The Quantum Measurement Problem: State of Play* // первая глава в Rickles D (ред.). *The Ashgate Companion to the New Philosophy of Physics*. Ashgate, 2008.
- Weston M. *Forms of Our Life: Wittgenstein and the Later Heidegger* // *Philosophical investigations*, 2010. 33 (3), C. 245-265.
- Wilson M. *Wandering Significance*. Oxford University Press, 2006. 2008.
- Wittgenstein L. *Philosophical Investigations*. (Second Edition.) Oxford: Blackwell, 1953. 2001.

Примечания

ⁱ Создатель матричного варианта квантовой механики физик-теоретик Вернер Гайзенберг утверждает, что точка зрения классической физики есть «догматический реализм» [Heisenberg 1989] (см. также ниже).

ⁱⁱ Переход от классической (коммутативной) механики к квантовой (некоммутативной) механике может быть понят как гештальт-скачок, изменение аспекта (каноническое квантование состоит в том, что классическим переменным координаты и импульса придаётся смысл эрмитовских операторов в гильбертовом пространстве), но также и как непрерывная формальная деформация по параметру

«постоянная Планка». С геометрической точки зрения – это переход от наглядной коммутативной геометрии к символической некоммутативной (квантовой) геометрии.

ⁱⁱⁱ Вилсон приводит 44 основных тезиса, характеризующих классические концепты (см. [Wilson 2008, с. 139-146]). Связь между «классическими» и «квантовыми» концептами он понимает несколько по-другому, чем мы [см. Wilson 2008, с. 197].

^{iv} Для Гайзенберга „(...) the atoms or the elementary particles (...) form a world of potentialities or possibilities rather than one of things or facts” (атомы или элементарные частицы (...) скорее образуют мир потенциальностей, чем вещей или фактов. *Перевод мой*) [Heisenberg 1958, с. 160. Цитируется в [Suarez 2007, с. 423, сноска 8]].

^v Например, следующая характеристика Дазайна применима и к языковым играм Виттгенштейна:

„Dasein ist Seiendes, das sich in seinem Sein verstehend zu diesem Sein verhält. (...) Dasein existiert. Dasein ist ferner Seiendes, das je ich selbst bin. Zum existierenden Dasein gehört die Jemeinigkeit als Bedingung der Möglichkeit von Eigentlichkeit und Uneigentlichkeit (Дазайн есть сущее, которое, понимая в своем бытии, относится к этому бытию. (...) Дазайн экзистирует. Дазайн есть далее сущее, которое всегда я сам. К экзистирующему Дазайн принадлежит его всегда-мое как условие возможности подлинности и неподлинности. *Несколько модифицированный мною перевод пер. В. В. Бибикина* ([Heidegger 1967], Хайдеггер 2003, гл. 2, § 12).

^{vi} “ Sie ist kein *Etwas*, aber auch nicht ein *Nichts!*” (It is not a *something*, but not a *nothing* either!) [Wittgenstein 2001, §304] Хотя Виттгенштейн говорит об ощущениях, сказанное справедливо у него для сознания вообще.

^{vii} Это также согласуется со следующей позицией, которую Вилсон справедливо приписывает Канту: « ... The general claim is that our naive conception of « objective » concepts as *corresponding* to real world attributes is incoherent; that every viable concept must inherently involve the constructive agencies of our own minds in some irrevocable way” (... общее утверждение состоит в том, что наша наивная концепция «объективных» концептов как *соответствующих* атрибутам реального мира, противоречива; любой жизнеспособный концепт должен по самой своей природе неустранимым образом включать в себя конструктивные способности нашего сознания. *Перевод мой*) [Wilson 2008, с. 77]