

УДК 111+165.0
DOI: 10.15372/PS20230208
EDN: ZSSAVI

И.Е. Прись

**ПОСЛЕ КЬЮБИЗМА – КОНТЕКСТУАЛЬНЫЙ
КВАНТОВЫЙ РЕАЛИЗМ
(ОТВЕТ НА ВОПРОС К. ФУКСА)¹**

В своей недавней статье К. Фукс формулирует кьюбизм в виде восьми постулатов. Мы критически оцениваем кьюбизм как антиреалистическую позицию и предлагаем альтернативу – контекстуальный квантовый реализм (ККР). 1. Квантовое состояние – не «личное суждение агента» (кьюбизм), не субъективно (кьюбизм), а объективно (ККР). Оно описывает не переживаемый опыт (кьюбизм), а состояние физической системы в контексте (ККР). 2. Квантовое измерение – (в буквальном смысле) измерение квантовой реальности (ККР), а не действие агента на внешний мир (кьюбизм). Квантовое измерение может рассматриваться как действие только в том смысле, в котором когнитивная витгенштейновская языковая игра является действием (ККР). 3. Результат квантового измерения объективен, хотя и чувствителен к контексту (ККР), а не субъективен (кьюбизм), не является личным для агента, выполняющего действие (кьюбизм). 4. Квантовый формализм является нормативным (ККР и кьюбизм) и в то же время описательным (ККР). Волновая функция говорит, что следует ожидать и как следует проводить квантовый эксперимент (играет роль нормы), а также описывает состояние квантовой системы в контексте (ККР). 5. Унитарная эволюция объективна (ККР), а не субъективна (кьюбизм). Она не выражает степени убежденности агента (кьюбизм). 6. Вероятность 1 – суждение онтического характера (ККР), а не максимальная степень субъективной уверенности агента без онтического содержания (кьюбизм). 7. В общем случае результаты измерения не предопределены (ККР и кьюбизм), т.е. «у невыполненных измерений нет результатов» (для ККР это аналитическое суждение, а для кьюбизма – тезис), но они предопределены в случае вероятностей 1 и 0 (ККР). В случае вероятностей 0 и 1 можно говорить о выполненных измерениях (ККР). 8. Квантовая теория – универсальное витгенштейновское правило (норма), т.е. правило (норма), укорененное в опыте, реальности (ККР), которым может воспользоваться любой компетентный субъект (ККР и кьюбизм). Мы иллюстрируем различие между ККР и кьюбизмом на примере

¹ Работа частично поддержана Белорусским республиканским фондом фундаментальных исследований (грант № Г22МС-001).

того, каким образом они трактуют мысленный эксперимент «друг Вигнера», и рассматриваем их отношение к феноменологии.

Ключевые слова: кьюбизм; контекстуальный квантовый реализм (ККР); витгенштейновское правило (в-правило); парадокс друга Вигнера; опыт; феноменология

I.E. Pris

AFTER QBISM, CONTEXTUAL QUANTUM REALISM (RESPONSE TO C. FUCHS'S QUESTION)

In his recent paper, C. Fuchs formulates QBism in the form of eight postulates. We criticise QBism as an anti-realist position and propose an alternative – contextual quantum realism (QCR). 1. A quantum state is not “an agent’s personal judgement” (QBism), nor is it subjective (QBism), but objective (QCR). It describes not the current experience (QBism), but a state of a physical system in context (QCR). 2. A quantum measurement is a (literally) measurement of quantum reality (QCR), rather than an agent’s action upon its external world (QBism). It can only be regarded as an action in the sense in which a cognitive Wittgensteinian language game is an action (QCR). 3. The result of a quantum measurement is objective, though context-sensitive (QCR), rather than subjective (QBism), personal to the agent performing the action (QBism). 4. The quantum formalism is normative (QCR and QBism) and at the same time descriptive (QCR). The wave function tells us what to expect and how a quantum experiment should be conducted (i.e. plays the role of a norm), and also describes the state of a quantum system in context (QCR). 5. Unitary evolution is objective (QCR), not subjective (QBism). It does not express an agent’s degrees of belief (QBism). 6. Probability 1 is ontic (QCR), not an agent’s maximum degree of subjective certainty without ontic content (QBism). 7. In general, measurement outcomes are not predetermined (QCR and QBism), i.e. “unperformed measurements have no outcomes” (for QCR, this is an analytical judgement; for QBism this is a thesis), but they are predetermined in the case of probabilities 1 and 0 (QCR). In the case of probabilities 0 and 1, one can speak of performed measurements (QCR). 8. Quantum theory is a universal Wittgensteinian rule (norm), i.e. a rule (norm) rooted in experience, reality (QCR). It can be used by any competent subject (QCR and QBism). We illustrate the difference between QCR and QBism on the example of how they treat “Wigner’s friend” thought experiment and consider their attitude to phenomenology.

Keywords: QBism; contextual quantum realism (QCR); Wittgensteinian rule; Wigner’s friend paradox; experience; phenomenology

1. Кьюбизм (QBism) vs контекстуальный квантовый реализм (ККР)

Согласно Б.К. Стейси, «кьюбизм (QBism) – это интерпретация квантовой механики, в которой идеи *агента* и *опыта* являются фундаментальными. “Квантовое измерение” – действие (act), которое агент совершает над внешним миром. “Квантовое состояние” –

кодирование агентом его личных ожиданий относительно того, что он может испытать как следствие своих действий. Более того, каждый результат измерения – это личное событие, специфический опыт, формируемый агентом. Субъективные суждения, таким образом, составляют большую часть квантового механизма, но формализм теории устанавливает стандарт, удовлетворить которому агенты должны стремиться в своих ожиданиях, и этот стандарт для отношения между убеждениями столь же объективен, как и любая другая физическая теория» [19]. Для кьюбизма квантовая теория – эмпирически мотивированное дополнение к теории принятия решений. Нет принципиальной разницы между действиями квантового агента и действиями, совершаемыми агентами в повседневной жизни [19].

Более подробно, в виде восьми основных положений кьюбизм представляет К. Фукс. Эти положения он с юмором называет «восьмеричным путем» (ссылка на буддизм) [9, р. 31–32]. Мы оцениваем кьюбизм как антиреалистическую позицию и предлагаем альтернативу – контекстуальный квантовый реализм (ККР).

1.

Кьюбизм

«Квантовое измерение – это действие агента над его внешним миром. Квантовое измерение сделано из той же материи (cloth), что и любое другое действие, которое агент может совершить над своим миром, например, перейти улицу. Действие является специфически “квантовым”, если агенту следует анализировать свои ожидания относительно его результатов в терминах квантового формализма» [9, р. 31].

ККР

Прежде всего укажем на различие в понятиях. Кьюбизм предпочитает употреблять термин «агент», а не термин «наблюдатель». То есть понятие квантового наблюдателя имеет в кьюбизме условный смысл, так как речь идет не о наблюдении реальности, существующей независимо от квантового субъекта, а о практическом воздействии на «внешний мир» и наблюдении его результата – «личного опыта». Напротив, ККР, будучи реалистической позицией, употребляет понятие наблюдателя в буквальном смысле этого слова. Кьюбизм тоже иногда называет себя «реализмом», но понимает под

этим «особый реализм» – «реализм (со)участия» (participatory realism). Кьюбизм Фукса также называет себя «нормативным структурализмом». (Подробнее см., например, [2–5].)

Далее отметим, что кьюбизм употребляет понятие философии модерна «внешний мир», которое ККР отвергает как, строго говоря, бессмысленное. Также для ККР квантовое измерение – «действие» лишь в том смысле, в котором действием является когнитивная витгенштейновская языковая игра, суждение. Во-первых, такое «действие» контекстуально, оно не есть действие «над внешним миром». Во-вторых, оно не является практическим действием, т.е. действием в буквальном смысле. Это означает, что оно не сделано из той же «материи» что и, например, действие перехода улицы. Если же в понятие измерения включить и представление о процедуре приготовления эксперимента, то измерение будет содержать как когнитивные, так и практические элементы. Тогда действительно можно провести вышеупомянутую аналогию. В общем случае витгенштейновские языковые игры смешивают когнитивные и практические элементы, слова и вещи. Но такое смешение не является спецификой квантовой физики. В классической физике приготовление эксперимента тоже требует практических действий и применения теории.

ККР трактует любую, в том числе и классическую, устоявшуюся и проверенную на опыте теорию как в-правило (норму), измеряющую реальность в рамках языковых игр своих применений, относящихся к квантовой форме жизни – нормативной практике квантовых физиков. Квантовым «действие» делает применение квантовой теории как в-правила (нормы). Поскольку в ККР субъект, с одной стороны, применяет квантовую теорию как в-правило, а с другой – действительно измеряет (идентифицирует в контексте) то, что есть, можно говорить о квантовом наблюдателе-агенте.

2.

Кьюбизм

«Результат измерения – это просто последующий личный опыт агента, совершающего действие. В кьюбизме нет понятия устройства-посредника между агентом и квантовой системой (“декогерентирующей” (decohering) вследствие взаимодействия с окружающей средой). Измерительные устройства концептуально рассматриваются как части или расширения агента» [9, p. 31].

ККР

Измерение – языковая игра как применение в-правила (нормы), или явление («феномен»)², и в этом смысле оно есть «концептуализированный опыт», но не субъективный «личный» опыт. Квантовое в-правило (теория) применяется к первичному неконцептуализированному чувственному (в широком смысле) опыту, между которым и реальностью нет никакой дистанции, – ощущаемому (фр. *le sensible*), измеряет его. Но такой опыт, во-первых, опять же не есть субъективный «личный» опыт, а во-вторых, он предшествует измерению, а не является его результатом. Результатом является идентифицированный в опыте квантовый объект – определенная физическая величина. Неконцептуализированная часть опыта сопровождает эту идентификацию в виде фона.

Для ККР результат корректного измерения объективен, – это идентификация того, что есть и было до измерения, но до измерения не имело идентичности, было реально, но не существовало как объект, поскольку квантовый объект и соответствующий результат квантового измерения не предопределены, чувствительны к контексту.

В ККР, как и в кьюбизме, нет посредника между агентом и квантовой системой, так как нет посредника между в-правилом и квантовой реальностью, к которой оно применяется. Прибор можно отнести к наблюдателю-агенту, применяющему теорию как в-правило, а наблюдателя-агента – к теории как в-правилу, которое идеально. Таким образом, теорию, наблюдателя-агента и измерительный прибор наш ККР относит к категории идеального³. ККР принимает категориальный дуализм между идеальным и реальным. Субстанциальный дуализм отвергается.

И для кьюбизма, и для ККР явление декогеренции не позволяет решить квантовую проблему измерения. И для кьюбизма, и для ККР проблема измерения – псевдопроблема. Для ККР решение, а точнее говоря, «растворение» проблемы измерения не может быть достигнуто удовлетворительным образом в рамках философской парадигмы, в которой располагаются существующие интерпретации квантовой механики. Это парадигма (пост)модерна. Кьюбизм продолжает оставаться в ее рамках.

² Явление нормативно.

³ В контексте, в котором субъект или прибор сами становятся объектами наблюдения (измерения) их статус меняется: они переходят в категорию реального.

Для кьюбизма предположить существование посредника между агентом и внешним миром – значит лишить квантовый опыт статуса личного опыта агента. Для ККР это бы означало признать существование проблемы доступа к реальности и субстанциальность акта квантового измерения. Для ККР эпистемологическая «проблема доступа» – псевдопроблема. Субстанциальный характер «акта» измерения ККР отвергает, так как утверждает первичность языковых игр, в которых дан результат измерения.

3.

Кьюбизм

«Квантовое состояние – личное суждение агента. Оно служит для того, чтобы связать вместе все вероятностные распределения для результатов всех измерительных действий над системой, которые он может предпринять» [9, р. 31].

ККР

Суждение в известном смысле всегда личное. Но в ККР это суждение о реальности, а в кьюбизме – о личном опыте. Для ККР квантовое состояние объективно, но чувствительно к контексту. Суждение о нем может быть ложным. Но будучи корректным, оно описывает реальное состояние квантовой системы, которое идентифицируется (в контексте) в результате квантового измерения как применения в-правила. Это «личное» суждение в том смысле, что ошибка возможна. Но это не субъективный опыт, а объективный результат, который может оказаться ошибочным. Для ККР, но не для кьюбизма, квантовые вероятности укоренены в реальности. Но для ККР, как и для кьюбизма, квантовые вероятности – не часть реальности.

Эпистемология кьюбизма выглядит как полностью операционная; в ней все транспарентно, сводится к манипуляции субъективными (следовательно, полностью транспарентными) вероятностями. Для ККР квантовое состояние и квантовые вероятности не являются полностью транспарентными, так как они укоренены в реальности. Ошибка всегда возможна, и она исправляется обращением к норме реальности.

Кьюбизм – разновидность субъективного байесионизма. Как показал Т. Уильямсон, зачастую это неудовлетворительный эпистемологический подход, так как он как раз не принимает во внимание различие между субъектами, которые имеют одинаковые (субъективные) убеждения, но разный опыт. Вместо субъективной байесовской вероятности Уильямсон предложил эвиденциалистскую

(очевидностную) вероятность (evidential probability), т.е. вероятность, условную на очевидности (evidence), понятой как полное знание (в контексте). (То есть речь идет о релевантном знании, которое не всегда транспарентно: можно не знать, что знаешь, и наоборот, можно не знать, хотя уверен, что знаешь.) Это разновидность объективного байесианизма. Мы предложили применить подход Уильямсона к интерпретации квантовой вероятности и ввели понятие очевидностной квантовой вероятности [4].

С точки зрения ККР, квантовые состояния кодируют полное знание о физической системе, т.е. представляют ее, тогда как в кьюбизме они относятся к вере. В то же время, согласно ККР, квантовые факты чувствительны к контексту и, следовательно, не предопределены. В этом смысле ККР, как и кьюбизм, соглашается с де Финетти в том, что «вероятность не существует». Другими словами, для ККР вероятность – не свойство внешнего мира, не внутреннее свойство автономной квантовой системы.

В ККР, как и в кьюбизме, «приписывание квантового состояния не может быть передано вслепую» [9, р. 35]. Это так, поскольку, с точки зрения ККР, если квантовое состояние нам неизвестно, оно не существует как объект и, следовательно, не имеет смысла его клонировать. С точки зрения кьюбизма, квантовое состояние субъективно. Следовательно, если оно неизвестно, оно не существует.

4.

Кьюбизм

«Даже унитарные операторы эволюции, или, в более общем случае, полностью положительные отображения, сохраняющие след (completely positive trace-preserving maps), являются личными суждениями агентов. Они не заданы природой; они не онтические. В каждом отдельном случае они задаются ожиданиями агента во времени» [9, р. 31].

ККР

Согласно нашему ККР, квантовая механика показывает, что не существует никакой онтической предопределенности, т.е. абсолютности. Онтическое (онтология) чувствительно к контексту. Кроме того, сама физическая теория, в частности ее математический аппарат и правило Борна, не есть часть реальности. Но теория и не субъективна. Она идеальна, т.е. укоренена в реальности («реальна» лишь в этом слабом смысле). Укорененность теории в реальности означа-

ет, что она имеет реальные условия своего существования (область применимости) и контекст конкретного применения. В кьюбизме же унитарные операции эволюции задаются субъективным образом, поскольку они задаются ожиданиями агента, которые субъективны.

5.

Кьюбизм

«Квантовый формализм является скорее нормативным, чем описательным. Он направляет агента таким образом, чтобы гарантировать соответствие всех его суждений друг другу и “квантовой” природе мира. Это легче всего увидеть, если переписать квантовый формализм в чисто вероятностном виде, без операторов на сложных векторных пространствах и т.д. Таким образом, квантовые состояния становятся вероятностными распределениями для показаний измерительного прибора, операторы измерения становятся условными вероятностями по отношению к ним, а правило Борна становится чем-то, что явно воспринимается как вариация классического закона полной вероятности. Более того, такое переписывание формализма – кивок в сторону будущих физических исследований, поскольку оно предоставляет способ количественной оценки существенной “квантовости”, передаваемой правилом Борна» [9, р. 31]

ККР

Как и для кьюбизма, для ККР квантовый формализм является скорее нормативным, чем описательным. Для ККР квантовая теория – в-правило (норма). Это не просто лозунг, вербальная формула. Наш тезис, что ККР – в-правило, отсылает к философии позднего Л. Витгенштейна, понятой реалистически, и к контекстуальному реализму Ж. Бенуа [7]. ККР претендует на то, что это новая и правильная философская парадигма для квантовой механики и вообще физики. (Как мы недавно узнали, сам В. Гейзенберг считал философию позднего Витгенштейна, исключая его «Трактат», наиболее приспособленной для понимания квантовой механики [17]. В связи с этим отметим, что ранее мы интерпретировали философию физики Гейзенберга как раз с точки зрения философии позднего Витгенштейна, а его понятие замкнутой теории – как в-правило [6; 18].) В рамках старой парадигмы – парадигмы философии (пост)модерна – квантовая механика является аномалией, если говорить в куновских терминах.

Соответствие суждений друг другу, о котором пишет Фукс, – это требование когерентизма. Это необходимое, но недостаточное

требование. Фукс также пишет о «квантовой природе мира», которой должны соответствовать суждения агента. Но это вступает в противоречие с идеологией кьюбизма, для которого речь не идет о познании «внешнего мира». Мы объясняем это тем, что субъективистский подход не может быть самосогласованным и в конечном итоге вступает в противоречие сам с собой. Фукс также предполагает, что квантовый формализм может быть переписан в чисто вероятностном виде. На этот счет см. о позиции ККР в п. 3 выше.

6.

Кьюбизм

«Даже приписывания вероятности 1 – суждения, и поэтому с метафизической точки зрения они могут быть ошибочными (fallible). Таким образом, вероятности оторваны от мира; они никогда не смогут сказать природе, что ей делать. Вероятность 1 относится исключительно к суждению, которое является важным для агента, который его делает; это означает, что агент готов все поставить на карту» [9, p. 31].

ККР

Приписывание вероятности 1 – суждение, поскольку оно может оказаться ошибочным. То есть вероятность может оказаться отличной от единицы. Но если она действительно равна единице, то в метафизическом плане она отражает существование квантового объекта. Вероятностям 1 и 0 действительно соответствует определенное положение дел. Что-то есть (вероятность 1), чего-то нет (вероятность 0). Это достоверные (пред)определенности.

Вероятности не оторваны от «мира», а укоренены в нем – в реальности. Но они – не часть реальности, не говорят природе, что ей делать. Правило Борна – не часть реальности. Вообще законы природы – не часть природы. Они идеальны, т.е. вырабатываются в реальности, представляют собой нечто вроде «движения» (в самой) реальности – движения от одного чувственного к другому.

Готовность сделать серьезную ставку предполагает веру или знание. В случае вероятности 1 (или 0) речь идет о знании.

7.

Кьюбизм

«Даже когда агент субъективно уверен в том, каким будет результат его измерительного действия, он все равно не может пред-

полагать, что еще не выполненное измерение имеет заранее определенный результат (preexistent determined outcome). Это является частью содержания употребления правила Борна (вместо классического закона полной вероятности (Law of Total Probability))» [9, p. 32].

ККР

Согласно нашему ККР, если известна лишь вероятность, то (пред)определена лишь соответствующая потенциальность⁴, а невыполненное измерение не имеет предопределенного однозначного результата, т.е. чувствительно к контексту. (Сама вероятность тоже чувствительна к контексту [12].) В то же время, хотя каждый отдельный результат измерения не предопределен⁵, будучи актуализирован как результат измерения, он отражает то, что есть и было до измерения. Так мы совмещаем реализм и контекстуализм (непредопределенность). Вероятность получить возникающее при измерении определенное значение физической величины в результате следующего измерения равна 1. Поэтому если известно, что вероятность события равна 1, т.е. (пред)определена эта достоверная «потенциальность», то событие (соответствующее точное значение измеряемой физической величины) предопределено. Таким образом, с точки зрения ККР, в отличие от кьюбизма, в случае полной достоверности результат предопределен. Речь не идет просто о максимальной субъективной уверенности.

8.

Кьюбизм

«Квантовая теория – теория одного пользователя (single-user theory) для каждого из нас. Мое употребление квантовой теории касается моих ожиданий в отношении моего личного опыта. Ваше употребление квантовой теории касается ваших ожиданий в отношении вашего личного опыта. Нет никакого требования, что эти два вида употребления должны каким-то образом совпадать» [9, p. 32].

ККР

Под «личным опытом» можно понимать реальное употребление квантовой теории субъектом, т.е. реальную языковую игру. Такое употребление может оказаться ошибочным. В этом смысле опыт

⁴ В философии квантовой механики еще говорят о «диспозиционном фоне».

⁵ В квантовой механике в общем случае эксперимент (результат измерения) не воспроизводим. Это не означает, что он необъективен.

(языковая игра) будет «субъективным», «личным». Но критерии корректного применения теории объективны в том смысле, что оно либо истинно и может быть обосновано постфактум, либо ложно. Именно потому, что речь идет не о субъективном опыте. В рамках корректной языковой игры субъект превращается в ее логический элемент (см. ниже ссылку на Ж. Бенуа [8]). В этом смысле соответствующий опыт – не «личный», а «публичный».

Для кьюбизма квантовый опыт субъективен («личный»). Тогда и результат квантового измерения оказывается субъективным, относительным (он относится к субъекту). Для ККР результат, удовлетворяющий квантовой норме (корректное применение квантовой теории), объективен. Это значение, которое измеряемая физическая величина имела до измерения и имеет после измерения. Измерение не возмущает физическую систему. Применение квантовой теории как нормы и, соответственно, квантовая онтология чувствительны к контексту. Правильно интерпретированное понятие контекстуальности позволяет избежать кьюбистского релятивизма (относительности к квантовому агенту, вводимого кьюбистом понятия относительного факта) и идеалистической идеи о творении реальности в результате взаимодействия агента с внешним миром (физической системой) (см. далее раздел 3).

2. Плюрализм, «принцип Коперника» и парадокс «друг Вигнера»

В кьюбизме волновая функция определяется относительно агента. Поэтому существует столько волновых функций «одной и той же системы», сколько существует агентов. Кьюбистский «принцип Коперника» утверждает множественность равноправных точек зрения, отсутствие привилегированной, Абсолютной точки зрения (супернаблюдателя/агента, квантового суперсостояния), или «точки зрения Бога» [9, р. 36]. На том основании, что все точки зрения равноправны (правильные), кьюбизм отвергает обвинения в солипсизме.

ККР, как и кьюбизм, утверждает равноправие различных точек зрения и плюралистичность природы. Но ККР, в отличие от кьюбизма, – реалистическая позиция. Вместо относительных кьюбистских фактов ККР утверждает чувствительность к контексту, следствием которого является плюрализм. Чувствительность результата квантового измерения (волновой функции) к контексту, согласно

ККР, не только не противоречит его (ее) объективности, но является условием последней. Волновая функция описывает (представляет) в контексте реальную квантовую систему (полное знание о ней). Можно сказать, что в этом смысле она реальна. Но волновая функция как часть математического аппарата идеальна. В то же время идеальная волновая функция укоренена в реальности, т.е. имеет реальные условия своего существования и применения (как квантового в-правила/нормы), так сказать, «реальна» в слабом смысле. Таким образом, следует различать два аспекта волновой функции: нормативный (идеальный, или реальный в слабом смысле) и описательный, или репрезентативный (реальный в сильном смысле).

В мысленном эксперименте «друг Вигнера» Вигнер наблюдает своего друга, наблюдающего/измеряющего в лаборатории спин электрона. Парадокс возникает в результате приписывания Вигнером и другом Вигнера различных значений проекции спина электрона на некоторую ось, как если бы физическое измерение не было однозначным. Это следствие того, что измерение, производимое другом Вигнера, с точки зрения Вигнера, выглядит как взаимодействие двух систем, описываемое запутанной суперпозицией волновых функций электрона и друга Вигнера.

Согласно кьюбисту, в квантовой механике, в частности в эксперименте «друг Вигнера», речь идет о равноправных агентах, у каждого из которых есть своя волновая функция. Квантовая теория – универсальное руководство (набор правил, норма) к действию, которым может воспользоваться любой компетентный пользователь/агент, в том числе Вигнер и его друг. Универсальность теории подразумевает ее применимость ко всему внешнему по отношению к пользователю/агенту, в том числе и к другим одушевленным агентам. Вигнер может применить теорию к своему другу, а друг – к Вигнеру. (Эта концепция переносится на любое взаимодействие агента с миром в частности, на классическую физику.) Результат квантового «измерения» – переживаемый личный опыт, возникающий в результате действия, совершаемого агентом над внешней по отношению к нему системой. Внешняя система для Вигнера отличается от внешней системы для его друга. Для друга Вигнера к внешней системе относятся Вигнер, электрон и стены лаборатории, внутри которой находятся он и электрон, а для Вигнера – электрон, его друг и лаборатория. Таким образом, результаты квантового измерения для Вигнера и его друга в общем случае должны быть различ-

ными, так как опыт, приобретаемый Вигнером, и опыт, приобретаемый его другом, различаются.

Может показаться, что позиция ККР отличается от кьюбизма лишь вербально. С точки зрения ККР, квантовая теория – в-правило (норма). ККР утверждает, что Вигнер и его друг располагаются в разных контекстах. Отсюда и различие в результатах их измерений. (Нечто подобное утверждает также Р. Хили в рамках своего квантового прагматизма. Он говорит, что Вигнер и его друг располагаются в разных пространственно-временных областях [10; 11].) На самом деле различие принципиальное. Для ККР эпистемология и онтология чувствительны к контексту. Как следствие, Вигнер и его друг измеряют разные срезы реальности. Для ККР факты (истина) абсолютны, а не относительны; они просто таковы, каковы они есть. Но о фактах имеет смысл говорить только в фиксированном контексте. (Важно правильное понимание контекстуальности как антидота против релятивизма [8].) Кьюбизм – субъективистско-феноменологическая интерпретация, располагающаяся в рамках философской парадигмы (пост)модерна, хотя и (непоследовательно) отвергающая некоторые ее (пред)посылки, например положение о существовании внешнего мира автономных объектов.

С нашей точки зрения, квантовые парадоксы связаны не с квантовой механикой как таковой и даже не с ее интерпретациями, а именно с господствовавшей в течение последних нескольких веков и все еще продолжающей господствовать парадигмой модерна. Вместо нее ККР принимает витгенштейновский контекстуальный реализм. В то же время мы показали, что кьюбизм может быть преобразован в контекстуальный реализм [2–5]. И сам кьюбизм эволюционировал. Важно отметить, что Фукс говорит и о том, что опыт в кьюбизме следует понимать не в субъективистском смысле, а в смысле «материи» (stuff), из которой сделана реальность. ККР интерпретирует такой опыт как первичный (неконцептуализированный) чувственный опыт, между которым и реальностью нет никакой дистанции [2–5].

И в ККР, и в кьюбизме квантовые состояния не являются представлением чего-то автономного, внутренне присущего квантовой системе. В ККР приписывание квантового состояния, т.е. применение квантовой теории, – языковая игра. В кьюбизме, как пишет Фукс, «приписываемые квантовые состояния не “проникают” в системы, которым они приписываются, не описывают то, что “в них

происходит». Их роль состоит в том, чтобы привязывать игровые отношения приписывающего (ascriber's gambling attitudes) к последующим личным переживаниям, которые возникают в результате действий над системой... Выражаясь лозунгом: «Неважно, какое квантовое состояние приписывается системе, система – это нечто большее»» [9, р. 37]).

Онтологический момент, который подчеркивает Фукс, состоит в том, что при каждом акте измерения, в том числе и в истории с другом Вигнера, возникает что-то новое – новый опыт действующего агента. Сам по себе квантовый формализм интересубъективен. Но он становится личным в любом конкретном применении. На карту всегда ставится личный опыт агента, кем бы он ни был. Это еще одна формулировка кьюбистского «принципа Коперника» [9, р. 38]. Само по себе квантовое состояние (друга) Вигнера – просто личный опыт, который ничего не говорит о состоянии другого агента. Реальность опыта другого агента следует из принципа Коперника. Кьюбизм утверждает плюралистичность опыта и нередуцируемость опыта одного агента к опыту другого. Поскольку разные агенты имеют разные личные опыты, они живут в разных мирах. Вселенная раздроблена и плюралистична, состоит из множества миров. В то же время общая структура квантовой теории с ее нормативными предложениями относится к уровню точки зрения третьего, а не первого лица. Фукс называет это «нормативным структурным реализмом» (эту нормативную структуру мы интерпретировали как в-правило [3]).

На наш взгляд, в определенном смысле кьюбизм вступает в противоречие с известным аргументом частного языка Витгенштейна. Фукс допускает существование «частного языка» в том смысле, что каждый агент в кьюбизме имеет свой личный, приватный опыт (мир), который недоступен другим агентам. Возможен лишь частичный общий опыт и, соответственно, мир. Он возникает в результате взаимодействия агентов. Например, частичный общий опыт может возникнуть у Вигнера и его друга в результате их взаимодействия, а «остальная часть истории находится глубоко внутри личного опыта каждого агента, не имея никакой необходимой связи ни с чем другим. История о Вигнере и его друге учит, что у всех нас есть настоящие частные миры вдобавок к нашим публичным мирам. Но кьюбисты – не редукционисты, и существует много источников знания, которые кьюбист должен принять во внимание, чтобы понять мир в целом. Один из них – принцип Коперника: человек не

должен быть центром всех вещей (а только некоторых вещей). Таким образом, кьюбизм тоже вынужден признать, что то, что мы узнали об агентах и системах, должно быть также спроецировано на все то, что является внешним по отношению к ним. Главный урок заключается в том, что каждая часть вселенной имеет много того, о чем остальная часть вселенной *ничего* не может сказать. Каждого из нас окружает мультивселенная» (см. самоцитирование в [9, p. 39]).

3. Понятие опыта и роль феноменологии в кьюбизме

Фукс ищет онтологию кьюбизма, скрывающуюся за нормативной структурой квантовой теории, и сравнивает ее с радикальным прагматизмом Джеймса, но считает, что феноменология, и в частности феноменология плоти Мерло-Понти, позволяет пойти дальше. Мы уже рассматривали использование кьюбизмом феноменологии, в том числе феноменологии Мерло-Понти [2; 5]). Здесь мы только сделаем несколько замечаний относительно того, какие надежды возлагает на феноменологию Фукс.

Итак, для Фукса применение квантового формализма – действие, совершаемое агентом над квантовой системой, а «результат измерения» – соответствующий переживаемый (личный) опыт. Это обобщается на любые «измерение-подобные процессы», а не только на квантовые. Более того, Фукс пишет, что понятие опыта, которое он использует, может трактоваться в более широком смысле: «Опыт каким-то образом является самой материей (*stuff*) мира» [9, p. 40]. Также, несмотря на то что кьюбизм принимает точку зрения первого лица (дополняемую точкой зрения третьего лица) и вводит понятие относительного факта, Фукс эксплицитно отвергает близость своего подхода к «перспективистским» или «реляционным» онтологиям, перспективистский, и в частности антропоцентрический, характер своего понятия опыта. В частности, он противопоставляет свой подход квантовому прагматизму Р. Хили, интерпретации относительных фактов Ч. Брукнера, перспективному нормативному реализму Д. Глика, реляционной квантовой механике К. Ровелли (мы согласны с Фуксом, что Ровелли в недавней работе в соавторстве с Э. Адлам отходит от своей более радикальной ранней реляционной интерпретации). К этому списку, очевидно, мы можем добавить перспективализм Д. Дикса, научный перспективизм Р. Гира и другие разновидности перспективизма. (Наш ККР тоже отвергает эти

перспективизмы, но на том основании, что это разновидности перспективизма модерна, смешивающего перцептивную и концептуальную перспективы [1, ч. 8, 9].) К тому же, как верно замечает Фукс, «сами слова “перспективный” или “реляционный” вызывают в памяти концепцию мира как блочной вселенной, т.е. мира, который в некотором смысле уже завершен и един» [9, р. 40]. В то же время критика блочной вселенной к्यूбизмом предполагает, что каждый акт измерения – рождение нового опыта.

Принципиальное различие между ККР и к्यूбизмом состоит в том, как понимать это «рождение нового опыта». Для ККР речь идет о новой языковой игре (контексте), в рамках которой идентифицируется новый элемент реальности. Акт измерения не производит новую реальность. Онтологическая позиция Фукса прямо противоположна: «Перспективизм не работает, когда речь идет об онтологическом проекте к्यूбизма. Опыт – это гораздо более богатое понятие, чем перспективный взгляд на какую-то ранее существовавшую вещь. Также это гораздо больше, чем простое отношение между ранее существовавшими вещами. Живой опыт обладает автономией, которую не улавливает ни одно из этих понятий. Каждое квантовое измерение создает нечто новое во вселенной, что находится сверх и за пределами отношения агента к квантовой системе, на которую он действует. Квантовое измерение в к्यूбизме больше похоже на рождение ребенка. Без отца и матери не было бы ребенка, но ребенок не просто выражает отношение матери к отцу или наоборот. Ребенок – это нечто новое и *sui generis*» [9, р. 40].

Фукс признает, что нужно сказать нечто большее об опыте, ищет правильное слово для этого «де-антропоцентрированного онтологического дистиллята» к्यूбизма. В качестве альтернативных терминов он рассматривает следующие: «чистый опыт» Джеймса, «феномен» Плотницкого [16], «элементарный квантовый феномен» Уиллера (для Уилера «каждое элементарное квантовое явление – элементарный акт “создания факта”» [20].), «актуальный случай» (actual occasion) Уайтхеда, «интрадействие» Барада, «трансдействие» Дьюи, «хиазм» (chiasm) Мерло-Понти, «плоть» Мерло-Понти, свойственный «кьюбум» (QBoom). С точки зрения нашего ККР, ни один из этих вариантов не является подходящим [1–3; 5].

Фукс проводит параллель между феноменологическим анализом Мерло-Понти, в частности анализом рукопожатия, и взаимодействием Вигнера с его другом в мысленном эксперименте «друг Виг-

нера». Мерло-Понти пишет: «Рукопожатие тоже обратимо; я могу ощущать прикосновение к себе и одновременно с этим то, что я затрагиваюсь» [14, р. 140–142]. Мы отсылаем к нашему анализу позиции Мерло-Понти в контексте кьюбизма в работах [2; 5], а здесь лишь скажем, что цитируемые слова Мерло-Понти мы интерпретируем по-своему: в первичном чувственном опыте, в ощущаемом нет разделения на субъективное ощущаемое (ощущение) и объективное ощущаемое (ощущаемый объект). Сам Мерло-Понти пишет о том, что не следует рассматривать принадлежность к одному и тому же «сознанию» в качестве первичного определения чувственного, о «возвращении видимого к самому себе и плотскому присоединению чувствующего (*the sentient*) к чувствуемому (*the sensed*) и чувствуемому к чувствующему». Но у французского философа плоть обладает слабой интенциональностью. Он также пишет о «луче естественного света, который освещает всю плоть, а не только мою собственную» [14, р. 140–142].

Согласно Фуксу, общее у кьюбизма с феноменологией Мерло-Понти – метафизика «радикальной контингентности», но в то же время кьюбизм признает, что квантовая механика говорит о природе нечто большее, чем «обратимость прикосновения», поскольку ее формализм играет нормативную роль. Окончательный ответ на онтологический вопрос Фукс не дает, но утверждает, что он может быть получен лишь на пути объединения кьюбизма и феноменологии. ККР, напротив, утверждает необходимость дефеноменологизации квантовой теории [2; 5].

4. Кьюбизм в классической физике и псевдопроблема «Теперь»

Как уже было сказано, кьюбизм претендует на универсальность и не ограничивается интерпретацией квантовой теории. Д. Мермин называет применение идеи кьюбизма в классической физике *CBism*’ом (С – первая буква слова «classical») и утверждает, что этот подход позволяет разрешить давнюю проблему, о которой размышлял еще Эйнштейн, а именно проблему отсутствия в физике понятия настоящего времени – Теперь [15]. Фактически Мермин предлагает концептуальную терапию проблемы. Он показывает, что это псевдопроблема, основанная на двух ошибках. Во-первых, понятие объекта, которым оперирует наука, предполагает существование субъекта,

употребляющего научную теорию и наблюдающего (описывающего) объекты. Тем не менее сам субъект наукой во внимание не принимается. Во-вторых, теоретическая конструкция (формализм) принимается за саму реальность. Например, пространство-время как полезная четырехмерная диаграмма принимается за «реальную сущность (real essence)» в смысле Н. Бора. На самом деле реальны наблюдаемые нами события и часы, измеряющие время, а также соответствующий опыт (включающий в себя опыт Теперь), но не математические схемы, не формализм четырехмерного пространства-времени.

Мермин пишет: «События, которые я переживаю, являются сложными протяженными сущностями, а часы, которые я использую для определения времени моих переживаний, являются протяженными макроскопическими устройствами. Представить мой реальный опыт как набор математических точек в непрерывном пространстве-времени – блестящее стратегическое упрощение, но мы не должны путать рисунок (cartoon), который пытается компактно представить наш опыт, с самим опытом. ...Если я воспринимаю свой опыт Теперь в качестве реальности, которой он для меня и является, и признаю, что пространство-время – это абстрактная диаграмма, которую я использую для организации такого опыта, то место Теперь в физике становится очевидным» [15, р. 4].

Другими словами, Теперь отсылает к реальному опыту, который не имеет смысла математизировать, так как он сопровождает любую математизацию, любое употребление теории, концептов (идеального) в реальности. Попытка включить Теперь в теорию как ее теоретический элемент означала бы категориальное смешение. Мермин пишет: «Признание того, что наука – это инструмент, который мы используем для описания и организации “многообразных аспектов нашего опыта”, явно обеспечивает место в физике для Теперь любого отдельного человека, чей опыт может быть представлен как последовательность локальных событий вдоль единственной временноподобной траектории» [15, р. 5]. У каждого человека свое Теперь. Общее Теперь для двух разных людей возникает только в том случае, когда они находятся вместе и наблюдают одно и то же событие (например, при расставании и встрече релятивистски путешествующих близнецов). Это единственное условие, налагаемое на Теперь.

В ККР обе указанные Мермином ошибки устраняются мгновенно, поскольку принимается категориальное (не субстанциальное) различие между реальным и идеальным и это предполагает приня-

тие позиции реализма, согласно которой реальность первична, просто такова, какова она есть. Более подробно, в сравнении с позицией Мермина, ККР утверждает следующие два положения.

1. Субстанциальный субъект-объектный дуализм следует заменить категориальным дуализмом идеального и реального. Реальные объекты идентифицируются при помощи идеальных теорий, концептов, правил, норм, которые укоренены в опыте, реальности, употребляются в ней и измеряют ее в рамках соответствующих языковых игр. Такое употребление сопровождается опытом, включая опыт Теперь. Таким образом, во внимание принимается не только реальный объект, но и практика употребления теории. Субъект превращается в логический элемент языковой игры.

Мы говорим, что субъект (наблюдатель, агент) – логический элемент в когнитивной или практической языковой игре в том смысле, что он имеет свою «грамматику». Последняя включает в себя практический/агентный (языковая игра – употребление, в широком смысле действие), когнитивный (знание) и опытный (всякое употребление – концепта, правила, нормы – сопровождается опытом) измерения субъекта. Аналогичным образом, согласно Ж. Бенуа, реалистическая трактовка субъекта имеет три измерения: практическое (агентное), эпистемическое (когнитивное) и эмоциональное (чувствующее). «Субъект существует лишь постольку, поскольку есть что делать, в некоторых случаях – постольку, поскольку есть что знать, даже если этого недостаточно, чтобы установить субъективность вообще. Чтобы она имела свою полную глубину, она не должна оставаться только знающей субъективностью, но должна быть также действующей и чувствующей. Наличие субъекта предполагает, что существует игра и даже множество игр, в которые можно играть, и они имеют выраженные контекстуальные условия. Смысл реальности (Wirklichkeit) оспаривается только в реальности, и только в ней есть место для чего-то вроде субъектов, чтобы об этом спорить» [7, р. 71]. Идеалистическая (пост)модернистская трактовка субъекта не учитывает во тот факт, что говорить о субъекте можно только тогда, когда принимаются во внимание многочисленные способы употребления реальности.

(2) Метафизические проблемы возникают в результате смешения категорий идеального и реального, например принятия идеального (теории, концептов, норм) за реальное. В частности, не следует смешивать математический формализм, теорию, представление

и реальный опыт. Реальные события – не набор математических точек в четырехмерном пространстве-времени.

Наш вывод буквально совпадает со следующим выводом Мермина, если под опытом человека понимать не субъективный опыт, а опыт, между которым и реальностью нет никакой дистанции (именно так мы предложили переинтерпретировать кьюбизм [1–5]): «Проблема Теперь возникает из-за давнего исключения из классической физики опыта воспринимающего субъекта, а также из-за неуместного отождествления формализма физики с реальностью природного мира. То, что существует такая вещь, как настоящий момент времени, является неоспоримо реальной частью опыта каждого из нас. Тот факт, что у нас есть полезный формализм, который представляет наш опыт и, как кажется, не содержит Теперь, не означает, что Теперь – иллюзия. Это означает, что мы не должны отождествлять формализм с опытом, для описания которого он был создан. ...В науке действительно есть место для Теперь. Не хватало не Теперь. Не хватало признания того, что цель науки – привести порядок и согласованность в опыт человека, который ее использует. ...Не существует “проблемы Теперь”. Но пока это может быть очевидно только для Сбист’ов» [15, р. 7]. На самом деле это также очевидно и для нашего ККР.

* * *

Мы показали, что кьюбизм является антиреалистической позицией, и предложили альтернативу – контекстуальный квантовый реализм (ККР).

1. Квантовое состояние – не «личное суждение агента» (кьюбизм), не субъективно (кьюбизм), а объективно (ККР). Оно описывает не переживаемый опыт (кьюбизм), а состояние физической системы в контексте (ККР).

2. Квантовое измерение – (в буквальном смысле) измерение квантовой реальности (ККР), а не действие агента на внешний мир (кьюбизм). Квантовое измерение может рассматриваться как действие только в том смысле, в котором когнитивная витгенштейновская языковая игра является действием (ККР).

3. Результат квантового измерения объективен, хотя и чувствителен к контексту (ККР), а не субъективен (кьюбизм), не является

личным для агента, выполняющего действие (кьюбизм). (Отметим, что в недавней работе А. Хренников утверждает: кьюбистское положение о том, что результаты квантового измерения имеют личный характер, противоречит теореме интерсубъективности в квантовой механике [13].)

4. Квантовый формализм является нормативным (ККР и кьюбизм) и в то же время описательным (ККР). Волновая функция говорит, что следует ожидать и как следует проводить квантовый эксперимент (играет роль нормы), а также описывает состояние квантовой системы в контексте (ККР).

5. Унитарная эволюция объективна (ККР), а не субъективна (кьюбизм). Она не выражает степени убежденности агента (кьюбизм).

6. Вероятность 1 – суждение онтического характера (ККР), а не максимальная степень субъективной уверенности агента без онтического содержания (кьюбизм).

7. В общем случае результаты измерения не предопределены (ККР и кьюбизм), т.е. «у невыполненных измерений нет результатов» (для ККР это аналитическое суждение, а для кьюбизма – тезис), но они предопределены в случае вероятностей 1 и 0 (ККР). В случае вероятностей 0 и 1 можно говорить о выполненных измерениях (ККР).

8. Квантовая теория – универсальное в-правило (норма), т.е. правило (норма), укорененное в опыте, реальности (ККР), которым может воспользоваться любой компетентный субъект (ККР и кьюбизм).

Мы проиллюстрировали различие между ККР и кьюбизмом на примере того, каким образом они трактуют мысленный эксперимент «друг Вигнера», и рассмотрели их отношение к феноменологии.

Литература

1. *Прись И.Е.* Знание в контексте. СПб.: Алетей, 2022.
2. *Прись И.Е.* Кьюбизм, феноменология и контекстуальный квантовый реализм // Сибирский философский журнал. 2023. № 1. С. 13–42.
3. *Прись И.Е.* Об интерпретации квантовой механики // Философия науки. 2022. № 2 (93). С. 75–94.
4. *Прись И.Е.* О квантовой вероятности // Философия науки. 2022. № 3 (94). С. 46–65.
5. *Прись И.Е.* От кьюбизма к контекстуальному квантовому реализму // Философия науки. 2023. № 1 (96). С. 48–69.

6. *Прись И.Е.* Философия физики Вернера Гейзенберга и его понятие замкнутой теории в свете позднего Витгенштейна // *Философская мысль*. 2014. № 8. С. 25–71. URL: https://e-notabene.ru/fr/article_12782.html (дата обращения: 02.06.2023).
7. *Benoist J.* Der Realismus in der systematische Ort des Subjekts // *Realismus und Idealismus in der gegenwärtigen Philosophie* / Ed. by J. Benoist, M. Gabriel, J. Rometsch. Tübingen: Mohr Siebeck, 2023. S. 63–72.
8. *Benoist J.* L'adresse du reel. Paris: Vrin, 2017.
9. *Fuchs C.* QBism, Where Next? URL: <https://arxiv.org/abs/2303.01446> (дата обращения: 06.05.2023).
10. *Healey R.* Quantum Relativity without Relativism. URL: <http://philsci-archive.pitt.edu/20397/> (дата обращения: 25.01.2023).
11. *Healey R.* Scientific objectivity and its limits // *British Journal for Philosophy of Science*. URL: <https://arxiv.org/abs/2010.01013> (дата обращения: 25.01.2023).
12. *Khrennikov A.* Contextual Approach to Quantum Formalism. Springer Netherlands, 2009.
13. *Khrennikov A.* Ozawa's Intersubjectivity Theorem as Objection to QBism Individual Agent Perspective. URL: [arXiv: 2301.04014v1](https://arxiv.org/abs/2301.04014v1) (дата обращения: 12.04.2023).
14. *Merleau-Ponty M.* The Visible and Invisible / Ed. by C. Lefort; tr. by A. Lingis. Evanston, IL: Northwestern University Press, 1968.
15. *Mermin N.D.* QBism as CBism: Solving the Problem of "the Now". URL: [arXiv 1312.7825](https://arxiv.org/abs/1312.7825) (дата обращения: 16.05.2023).
16. *Plotnitsky A.* Reality without Realism: Matter, Thought, and Technology in Quantum Physic. Heidelberg: Springer, 2021.
17. *Piredda P.* "When language goes on holiday": Reflection on the problems of language in QM through Wittgenstein's philosophy // *Perspectivas*. 2023. Vol. 8, No. 1. P. 263–281.
18. *Pris I.* On Heisenberg's Notion of a Closed Theory. URL: <https://philpapers.org/rec/PRIJHN> (дата обращения: 02.06.2023).
19. *Stacey B.C.* Whose Probabilities? About What? A Reply to Khrennikov. URL: [arXiv:2302.09475v1](https://arxiv.org/abs/2302.09475v1) [quant-ph] 19 Feb 2023 (дата обращения: 09.04.2023).
20. *Wheeler J.A.* Bohr, Einstein, and the strange lesson of the quantum // *Mind in Nature: Nobel Conference XVII, Gustavus Adolphus College, St. Peter, Minnesota* / Ed. by R.Q. Elvee. San Francisco, CA: Harper & Row, 1982. P. 1–23.

References

1. *Pris, I.E.* (2022). *Znanie v kontekste [Knowledge in Context]*. St. Petersburg, Aleteya Publ.
2. *Pris, I.E.* (2023). QBism, fenomenologiya i kontekstualnyy kvantovyy realizm [QBism, phenomenology and contextual quantum realism]. *Sibirskiy filosofskiy zhurnal [Siberian Journal of Philosophy]*, 1, 13–42.
3. *Pris, I.E.* (2022). Ob interpretatsii kvantovoy mekhaniki [On the interpretation of quantum mechanics]. *Filosofiya nauki [Philosophy of Science]*, 2 (93), 75–94.
4. *Pris, I.E.* (2022). O kvantovoy veroyatnosti [On quantum probability]. *Filosofiya nauki [Philosophy of Science]*, 3 (94), 46–65.
5. *Pris, I.E.* (2023). Ot kyubizma (QBism) k kontekstualnomu kvantovomu realizmu (KKR) [From QBism to contextual quantum realism (CQR)]. *Filosofiya nauki [Philosophy of Science]*, 1 (96), 48–69.

6. *Pris, I.E.* (2014). *Filosofiya fiziki Vernera Geizenberga i ego ponyatie zamknutoy teorii v svete pozdnego Vitgensteyna* [Werner Heisenberg's philosophy of physics and his notion of a closed theory from the later Wittgenstein's perspective]. *Filosofskaya mysl* [Philosophical Thought], 8, 25–71. Available at: https://e-notabene.ru/fr/article_12782.html (date of access: 02.06.2023).
7. *Benoist, J.* (2023). Der Realismus in der systematische Ort des Subjekts. In: Benoist, J., M. Gabriel & J. Rometsch (Eds.). *Realismus und Idealismus in der gegenwärtigen Philosophie*. Tübingen, Mohr Siebeck, 63–72.
8. *Benoist, J.* (2017). *L'adresse du reel*. Paris, Vrin.
9. *Fuchs, C.* QBism, Where Next? Available at: <https://arxiv.org/abs/2303.01446> (date of access: 06.05.2023).
10. *Healey, R.* (2022). Quantum Relativity without Relativism. Available at: <http://philsci-archive.pitt.edu/20397/> (date of access: 25.01.2023).
11. *Healey, R.* (2010). Scientific objectivity and its limits. *British Journal for Philosophy of Science*. Available at: <https://arxiv.org/abs/2010.01013> (date of access: 25.01.2023).
12. *Khrennikov, A.* (2009). *Contextual Approach to Quantum Formalism*. Springer, Netherlands.
13. *Khrennikov, A.* Ozawa's Intersubjectivity Theorem as Objection to QBism Individual Agent Perspective. Available at: arXiv: 2301.04014v1 (date of access: 12.04.2023).
14. *Merleau-Ponty, M.* (1968). *The Visible and Invisible*. Ed. by C. Lefort; transl. by A. Lingis. Evanston, IL, Northwestern University Press.
15. *Mermin, N.D.* QBism as CBism: Solving the Problem of “the Now”. Available at: arXiv 1312.7825 (date of access: 16.05.2023).
16. *Piredda, P.* (2023). “When language goes on holiday”: Reflection on the problems of language in QM through Wittgenstein's philosophy. *Perspectivas*, Vol. 8, No. 1, 263–281.
17. *Plotnitsky, A.* (2021). *Reality without Realism: Matter, Thought, and Technology in Quantum Physics*. Heidelberg, Springer.
18. *Pris, I.* On Heisenberg's Notion of a Closed Theory. Available at: <https://philpapers.org/rec/PRIOHN> (date of access: 02.06.2023).
19. *Stacey, B.C.* (2023). Whose Probabilities? About What? A Reply to Khrennikov. Available at: arXiv:2302.09475v1 [quant-ph] 19 Feb 2023 (date of access: 09.04.2023).
20. *Wheeler, J.A.* (1982). Bohr, Einstein, and the strange lesson of the quantum. In: Elvee, R.Q. (Ed.). *Mind in Nature: Nobel Conference XVII*, Gustavus Adolphus College, St. Peter, Minnesota. San Francisco, CA, Harper & Row, 1–23.

Информация об авторе

Игорь Евгеньевич Прись. – Институт философии НАН Беларуси (ул. Сурганова, 1, корп. 2, Минск, 220072, Республика Беларусь)
frigpr@gmail.com

Information about the Author

Pris, Igor Evgenievich. – Institute of Philosophy, National Academy of Sciences of Belarus (1/2, Surganov st., Minsk, 220072, Republic of Belarus).

Дата поступления 12.08.2023