



РЕЛЯЦИОННАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ И БИБЛЕЙСКИЙ ТЕЗИС О ТВОРЕНИИ ИЗ НИЧЕГО

К.В. Копейкин, протоиерей

*Санкт-Петербургская духовная академия,
Санкт-Петербургский государственный университет
kirill.kopeykin@mail.ru*

Одна из самых глубоких проблем современной науки – проблема интерпретации квантовой физики. С момента создания квантовой механики прошло почти 100 лет и до сих пор, как говорил выдающийся американский учёный лауреат Нобелевской премии Ричард Фейнман, её никто не понимает! Эти слова могут показаться драматическим преувеличением, однако проведённые в последнее десятилетие опросы (<https://arxiv.org/abs/1301.1069> (опрос 2013 г.) и <https://arxiv.org/abs/1612.00676> (опрос 2016 г.)) свидетельствуют о том, что даже среди профессиональных физиков нет единого мнения по поводу оснований и интерпретации квантовой механики. Казалось бы, такой результат можно было ожидать лишь от гуманитарной науки, но никак не от науки естественной. Примечательно, что видный российский физик нобелевский лауреат академик Виталий Лазаревич Гинзбург относил проблему интерпретации нерелятивистской квантовой механики к числу “трёх “великих” проблем современной физики”, существование которых, по его словам, означает, что “пока вопросы не выяснены, ни в чём нельзя быть уверенным” (*Гинзбург В.Л. О сверхпроводимости и сверхтекучести (что мне удалось сделать, а что не удалось), а также о “физическом минимуме” на начало XXI века // УФН. 2004. Т. 174. Вып. 11. С. 1254*).

Для того, чтобы решить проблему интерпретации квантовой механики, следует прежде всего определиться с тем смысловым контекстом, в котором можно эту интерпретацию искать. Как сегодня хорошо известно, современная наука появилась как способ исследования второй Книги Творца – Книги Природы, взаимодополнительной по отношению к первой – к Библии. Считалось, что Бог даёт Откровение в двух видах: первое – Библия, второе – Книга Природы, и между этими двумя Книгами нет и не может быть противоречия, поскольку они созданы одним Автором. Понимание мира как второй Книги Бога имело важные последствия. Поскольку мир – это текст, подобный библейскому, то к нему могут быть приложимы те же методы исследования, что и к Библии. В семиотике, исследующей знаковые системы, знаки могут быть осмыслены либо в своих взаимоотношениях с другими знаками, т.е. синтагматически, либо в своем отношении к обозначаемому предмету, т.е. семантически, либо в отношении к создателю или адресату сообщения, т.е. прагматически. С известной долей условности можно сказать, что раннехристианское

богословие было занято прежде всего изучением прагматики Книги Природы. Было осознано, что мир представляет собою текст Творца, обращенный к человеку. Средневековое богословие, исследовавшее символизм мироздания, изучало семантику его различных “элементов”. Пафос научной революции XVII столетия состоял в том, что от исследования семантики и прагматики мироздания новая наука обратила свой взгляд к изучению синтагматики Книги Природы, к описанию её “синтаксиса”, *структуры* Вселенной.

Действительно, физика Нового времени моделирует мир при помощи введения *величин*, позволяющих сопоставить элементам реального физического мира не существующие в природе математические объекты – *числа*. Такое сопоставление осуществляется в процессе реализации процедуры *измерения* – исследования отношения одного элемента физической реальности к другому. Таким образом, объективирующая наука описывает не мир “сам по себе”, но лишь *проекции* различных элементов мироздания на измерительные приборы. Получающиеся в итоге физические теории оказываются *теориями отношений*; это, фактические, и есть “синтаксис” Книги Природы. В силу описанной “относительности” математические (структурные) теории физического мира оказываются открыты для содержательной *интерпретации*. Проблема интерпретации, строго говоря, выводит за рамки физики и означает возможность дальнейшего углубления физической теории в философию, метафизику и герменевтику.

В классической физике интерпретация казалась самоочевидной – материалистической. Вплоть до начала XX столетия материалистическая интерпретация физики себя оправдывала. Но после возникновения теории относительности и, особенно, квантовой механики, ситуация радикально изменилась. В классической физике понятия массы, расстояния, времени и силы казались интуитивно понятными. Между тем, в квантовой механике математическим репрезентантом реальности является волновая функция или вектор состояния. Мы научились предсказывать вероятности возможных экспериментов но до сих пор так и не поняли, какая физическая реальность соответствует используемому нами математическому конструкту – вектору состояния.

Оказалось, что на глубинном, фундаментальном, квантовомеханическом микроуровне физическая реальность ведёт себя вовсе не как мёртвая инертная “материя”, но, скорее, как реальность информационная, почти что квазипсихическая. В пользу этого свидетельствует так называемая *проблема измерения*: квантовая механика требует разных способов описания того, как ведут себя квантовые объекты, когда они предоставлены самим себе, и того, как меняется их поведение в результате наблюдения. Как выяснилось, вектор состояния, являющийся математическим представителем квантовомеханической системы, может изменяться двумя способами: с течением времени вектор состояния предоставленной себе системы меняется непрерывно подчи-



няясь детерминистическому уравнению эволюции, в результате же измерения он меняется скачком по вероятностному закону. Возникает впечатление, что наблюдатель как бы “воздействует” на исследуемую систему самым актом вопрошания – а она как будто “понимает”, это и “отвечает” ему.

Кроме того, обнаружилось, что на фундаментальном квантовомеханическом уровне физическая реальность обладает следующими удивительными свойствами:

1. *Реальность индетерминистична* в смысле, что мы не можем однозначно предсказать результаты измерения квантовомеханической системы, мы можем лишь оценить вероятности того или другого исхода. И это связано не с тем, что мы не знаем каких-то “скрытых параметров”, присущих реальности на фундаментальном уровне, а с тем, что реальность как бы “отвечает” на наше вопрошание, причём в самом ответе присутствует элемент про-из-воления, элемент свободы.
2. *Реальность контекстуальна* в смысле, что некоторые из приписываемых ей параметров не существуют “объективно”, “сам по себе”, а приобретают те или иные значения в зависимости от экспериментального контекста – в зависимости от того, как, в какой последовательности и какие измерения мы производим – совсем как в психологии.
3. *Реальность нелокальна* в том смысле, что две системы, связанные общим прошлым, остаются связанными и далее, причём эта связь не передаётся никаким материальным носителем, но осуществляется “непосредственно” на любом расстоянии.

Разумеется, столь странные свойства квантовомеханической реальности противоречат нашей интуиции о том, как должен быть устроен *материальный* мир, – но все они многократно экспериментально проверены и подтверждены. В настоящее время квантовая механика является самой точной физической теорией работающей во всей доступной опытной проверке области.

Казалось бы, между рациональным исследованием природы мироздания и теологическими библейскими спекуляциями лежит непроходимая пропасть. Однако целым рядом исследователей отмечалось, что на глубинном уровне квантовомеханическая реальность больше всего напоминает реальность магическую, мифологическую. Об этом писал, например, один из самых крупных русских философов Алексей Фёдорович Лосев (1893–1988). Так, в своих работах “Античный космос и современная наука” (1927) и “Диалектика мифа” (1930) Лосев утверждал, что человеческое сознание фундаментально мифологично и потому учёные создают по сути такие же мифы, как и мистики, в частности – миф квантовой механики. Ему вторил и оригинальный мыслитель, филолог, культуролог и философ Яков Эммануилович Голосовкер (1890–1967). В своём главном произведении “Логика античного мифа”

(1940-е) он говорил: “Мир античного космоса . . . и мир, постигаемый в качестве микромира в аспекте современной научной мысли – в разрезе логики совпадают”. Даже такой гиперрациональный физик как академик Владимир Александрович Фок (1898–1974), российский теоретик с мировым именем, квантовомеханическую микрореальность называл “миром чудес” (“Встречи с Д.С. Рождественским” (1976)), а квантовомеханическое взаимодействие, обусловленное наличием общего вектора состояния (как это происходит в ЭПР-взаимодействии), “не-силовым” и даже сравнивал его с взаимодействием человеческих *личностей* – взаимодействием не физическим, но информационным, *ψ*-хическим (“Замечания к творческой автобиографии Альберта Эйнштейна” (1956)).

Итак, поскольку современная теоретическая физика возникла как способ исследования синтаксиса Книги Природы как второй Книги Бога, взаимодополнительной по отношению к Библии, то в поисках семантического осмысления обнаруживаемых нами фундаментальных структур мироздания логично обратиться именно к библейскому смысловому контексту. Интерпретация описываемого на языке математики синтаксиса Книги Природы как второго Писания Творца, взаимодополнительного по отношению к Библии, есть задача герменевтическая и, следовательно, традиционно богословская.

Первый шаг к такой интерпретации можно сделать обратившись к библейскому повествованию о сотворении мира. Библейское Откровение утверждает, что Бог созидает всё сущее Своим Словом *из ничего*. Зачастую библейский тезис о сотворённости мироздания понимается упрощённо: Бог, мол, просто “сделал” всю Вселенную. Между тем, смысл этого библейского утверждения гораздо глубже. В контексте богословской традиции *тварность* означает *не-само-бытность*. Мир творится Богом “*из ничего* (ἐξ οὐκ ὄντων)” (2Макк 7:28) в том смысле, что в своём существовании ему не на что “опереться”, кроме как на Бога. Конечная цель творения – обожение – достижение того состояния, когда, по словам апостола Павла, “*будет Бог всё во всём*” (1Кор 15:28). Именно тварность мира является залогом возможности грядущего *со-единения с Богом*; само-сущая же косная материя, определяемая, как противоположность Духу, к такому единению принципиально неспособна. Можно сказать, что Библия уже с самого начала формулирует фундаментальный библейский принцип относительности – принцип относительности *бытия*: ничто не *само-бытно*, всякое бытие относительно – и всё относительно Бога.

Вся история естествознания начиная с Галилея показывает, что его развитие шло по пути конкретизации и расширения области применимости принципа относительности бытия: от галилеевской относительности (инвариантности относительно инерциальных систем отсчёта, получившей строгую формулировку в ньютоновской физике) – к специальной теории относительности – затем к общей теории относительности (где эквивалентность гравитации



и ускорения носит локальный характер) – и, наконец, к квантовой механике – относительности к средствам наблюдения. Таким образом, фундаментальный физический принцип относительности обретает естественную смысловую интерпретацию в контексте библейской традиции.

Современная физика началась с того, что Галилей сформулировал динамические законы природы на языке математики. Это стало возможным опять-таки исходя из фундаментального библейского тезиса о сотворённости всего сущего *из ничего* Словом Бога-Творца. Онтологически проинтерпретированный акт творения может рассматриваться как решение проблемы, над которой билась философская мысль начиная с эпохи античности: как совместить изменение и устойчивость? С точки зрения античной мысли причина определённости чего бы то ни было обусловлена его со-причастностью вечному миру неизменных *идей* или *сущностей*. Изменчивость же мира объясняется наличием *материи*, не имеющей никакой определённости. Галилей выдвинул принципиально новый тезис: постоянство, присущее вещам этого мира, является не постоянством неизменной *сущности*, а постоянством *закона*, правилом изменения. *Неизменным* оказывается сам закон *изменения*! Между тем, мы по-прежнему продолжаем описывать реальность пользуясь “субстанциональным” языком. Это оказывается причиной того, что свойственную природе на фундаментальном квантовомеханическом уровне динамичность мы воспринимаем как “парадоксальную”.

Проблема интерпретации квантовой механики может быть наиболее полно осмыслена в контексте фундаментального библейского *принципа относительности бытия*, глубоко укоренённого в исходном библейском тезисе о сотворённости мира *из ничего*. Уже упоминавшийся акад. В.А. Фок, один из крупнейших физиков XX столетия, настаивал на необходимости введения нового – третьего – после принципа относительности Галилея и эйнштейновского принципа относительности – принципа относительности к средствам наблюдения. Фок был наиболее последовательным сторонником и активным защитником копенгагенской интерпретации в России. Примечательно, что сам термин “копенгагенская интерпретация” в годы формирования квантовой механики не использовался; это условное наименование было предложено позднее одним из творцов квантовой физики нобелевским лауреатом Вернером Гейзенбергом для того, чтобы отличить исходную “аутентичную” точку зрения от возникавших позднее “неортодоксальных” интерпретаций. Впоследствии Гейзенберг сожалел о придуманном названии как будто подразумевающим, что могут быть и другие интерпретации, тогда как сам он, как впрочем и большинство отцов-основателей новой физики, были убеждены в её единственности. Сегодня “копенгагенские” идеи В.А. Фока о квантовомеханической относительности к средствам наблюдения как естественном продолжении и дальнейшем развитии принципа

относительности находят своё продолжение, в частности, в работах Карло Ровелли. Он утверждает, что квантовая механика не нуждается в каком-либо расширении или дополнении; напротив, в том виде, в каком она существует сегодня, правильно проинтерпретированная квантовая механика даёт максимально полное (на сегодня) “относительное” описание мира – описание одних физических систем относительно других систем. Именно поэтому фундаментальная квантовомеханическая реальность не существует “сама по себе”, как некая *само-бытность*, но всегда *про-являет* себя тем или иным способом по отношению к наблюдателю в зависимости от характера формулируемых им экспериментальных вопрошаний. Такая интерпретация позволяет непротиворечиво объяснить то, что воспринимается как квантовые парадоксы.

Многолетние размышления исследователей над проблемой интерпретации квантовой механики в конечном итоге привели к появлению уже в XXI веке нового бурно развивающегося раздела физики – квантовой информатики. Не исключено, что осмысление квантовой механики в библейском контексте сможет способствовать возникновению новых подходов.