

Основные понятия квантовой механики: поворот к метафизике?

Краткие тезисы выступления и ответы на вопросы.

А.Ю. Севальников

Институт философии РАН (г. Москва)

Новые открытия в КМ («Квантовый ренессанс») заставляют нас радикально пересматривать наши представления. Они касаются как и самой физики дела, так и философии. На мой взгляд, первичным является именно философия. Почему? Пока не произойдет «переключения гештальта» вряд ли стоит рассчитывать на понимание сути квантово-механических явлений. Как пример приведу работы А. Цайлингера. Прекрасно понимая, что происходит в квантовой механике, и осознавая необходимость трактовки и объяснения наблюдаемых явлений, он отмечает, что мы (физики) «блуждаем в концептуальном тупике»!

Если касаться именно философии, то, прежде всего, нужно переосмысливать понятия существования и реальности, а также тесно связанное с ними понятие времени. На данный момент у автора сложилась целостная концепция, в рамках которой можно непротиворечиво трактовать явления, описываемые квантовой теорией. Речь идет о новой философской парадигме, которая, как ни парадоксально, является возвратом к почтенным древним метафизическим системам. Стоит упомянуть четыре имени – Платона, Аристотеля, Лейбница и Гегеля.

1. *Потенциальное – актуальное.* Итак, ключевым для нас является понятие существования. Здесь вовсе не достаточно сказать, что объект существует или не существует. Как известно, в настоящее время эмпирически доказано, что объекты до наблюдения определенным образом не существуют. Эксперименты по проверке неравенств Белла, Леггета, ряд др. экспериментов показывают, что квантовые объекты не существуют до наблюдения. Что означает утверждение «не существуют»? Они не

существуют вообще, или каким-то иным образом? По моему твердому убеждению, реализуется второй случай. Квантовые объекты существуют и до процедуры измерения (наблюдения), и после. Но до наблюдения эти объекты существуют принципиально иначе, чем после акта регистрации. Комплекснозначность волновой функции, а также прочие соображения, основанные на осмыслении ЭПР-парадокса, эксперимента с отложенным выбором Уилера (урок КМ), результатов по проверке неравенств Белла, Леггетта, а также целого ряда иных экспериментов и идей, связанных с фундаментальными понятиями КМ, - все это указывает на то, что до наблюдения мы должны говорить об ином модусе бытия, не связанном с понятием пространства-времени. С точки зрения физики - это область «предгеометрии», а с точки зрения философии – это «инобытие». Совершенно точным и четким понятием является здесь понятие «потенциального», которая определяется в паре со своим противоположным понятием «актуальное». Понятие «потенциального» может осмысливаться по-разному. Наиболее адекватным здесь является понятие «инобытия» (не только с точки зрения философии, но и физики!). Актуальное в данном случае является выступает не как результат эманации, эволюции или «проекции», а в качестве акта самоотрицания. Актуальное порождается как акт самоотрицания возможного, и становление актуального выглядит поэтому как «случайное», как появляющееся «само по себе». Однако здесь возникают некоторые трудности, которых я коснусь чуть ниже. Существование и потенциального, и актуального носит объективный характер. С этим связан следующий пункт моих тезисов.

2. Пси-онтический и пси-эпистемологический подход. С моей точки зрения, волновая функция тесно связана с потенциальным модусом бытия, объективно существующим, хотя он и находится за гранью явленного («инобытие», «предгеометрия»). Поэтому и существование волновой функции также носит объективный характер. На данный момент это утверждение имеет свое экспериментальное подтверждение.

3. *Формализм квантовой теории.* В настоящее время существуют три общепризнанных математических формализма квантовой теории. Если следовать исторической последовательности их появления — это матричный формализм Гейзенберга, формализм Шредингера, связанный с понятием волновой функции и метод континуального интегрирования Фейнмана. По моему мнению, только два первых метода связаны с реальностью. И волновая функция, и операторы имеют референты в бытии, в отличие от понятия пути, если мы рассматриваем КМ, а не классическую физику. Уже понятие пространства-времени является вторичным, его что-то конституирует, а именно: взаимодействие первичных объектов, связанных с модусом бытия потенциального. Еще в большей степени это касается понятия траектории (пути). Уже в самой первой работе, в которой и появился матричный формализм, Гейзенберг прямо утверждает, что мы не можем ввести понятия траектории и периода (времени) движения атомного объекта. Более того, существует и более сильное утверждение. Траектория (путь движения) состоит из точек (координат). Если следовать принципу неопределенности Гейзенберга, то из него следует, что мы не можем ввести не только понятие пути, но и самой точки, в которой находится квантовый объект в определенный момент времени.

4. *Возникает ли классический мир из квантового мира, и если да – то как?*
Да, классический мир возникает из квантового, о чем уже в принципе говорилось выше. В этом пункте я нахожусь в оппозиции к точке зрения многих физиков, наиболее ясно выраженной Фейнманом. Он утверждал: «Существует один мир, и он квантовый!». Это не верно. Копенгагенская трактовка КМ здесь ближе к действительности. Ответ же на вопрос «как» - наиболее интересен и сложен! Существует определенный разрыв, скачок между двумя модусами бытия. Еще раз повторю, что потенциальное (возможное) выступает как «инобытие» по отношению к актуальному. Эти, по выражению Э. Шредингера «проклятые скачки» мы наиболее отчетливо видим в проблеме масштабирования квантовых компьютеров. После

некоторого максимального количества кубитов квантовая система произвольно и скачком «сваливается» в классическую систему. Здесь встает вопрос о коллапсе волновой функции. Когда выше я упоминал о сложности обсуждаемого вопроса, то подразумевали именно этот аспект! Коллапс подразумевает «скачок», «разрыв» как для отношения этих двух модусов реальности, так и в описании самого перехода. Он может быть «спонтанным», как часто и наблюдается, но не без причины. 5. *Проблема наблюдателя в КМ.* Ответ уже был озвучен выше. «Наблюдатель» в КМ абсолютно ни при чем! Здесь есть один вопрос, который и был поставлен организаторами Круглого стола. Почему влияет одна возможность наблюдения? Причем, в принципе, когда никакое «наблюдение» не производится. Этот вопрос ставился Фейнманом, и он считал, что ответ на этот вопрос человечеству «не по зубам» [2. С. 218]! Это ошибка. На этот вопрос мы легко отвечаем, если вводим, по-крайней мере, понятие двухмодусной реальности, т.е. потенциальное и актуальное. Когда есть возможность наблюдать, уже осуществляется актуальное. И об этом актуальном мы можем получить в принципе информацию. Хотя можем ее и не получать! Квантовые процессы будут разворачиваться сами по себе – и без нашего участия или какой-либо информации об этих процессах.

6. *Проблема причинности.* Причинность (в классическом её понимании) не работает на квантовом уровне, однако обязательно работает в классике и при переходе от квантового случая к классическому. Об этом тоже говорилось выше. Мы имеем акт «самоотрицания», который выглядит «случайным» образом, но таковым не является. Если бы не было причинности, а только голая «случайность», тогда бы не было ни законов, ни наблюдаемых четких закономерностей.

7. *Проблема нелокальности.* Частица не находится в двух местах одновременно! Она возникает там при акте наблюдения (регистрации!). Это происходит «мгновенно», что не противоречит СТО. СТО и КМ описывают

разные модусы реальности, поэтому ни о какой несовместимости между ними не может быть речи. Единая теория требует здесь принципиально иного подхода, что реализовано, например, в бинарной геометрофизике Ю.С. Владимирова [3, 4].

Литература:

1. Massimiliano Proietti,¹ Alexander Pickston,¹ Francesco Graffitti et al. Experimental rejection of observer-independence in the quantum world // [arXiv:1902.05080v1](https://arxiv.org/abs/1902.05080v1) [quant-ph] 13 Feb 2019.
2. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Т.3-4, М., 1977.
3. Ю.С. Владимиров. Метафизика. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2009.
4. Ю.С. Владимиров. Основания физики. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.