

Квантовое бессмертие

Реферат
Еременко Кирилла
151 группа

Саратовский национальный исследовательский
государственный университет имени Н. Г. Чернышевского.
Саратов 2023 г.

Содержание

1	Многомировая интерпретация	2
2	Кот Шрёдингера	3
3	Квантовое бессмертие	5
4	Предмет спора	7
5	Источники	9

1 Многомировая интерпретация

Многомировая интерпретация (ММИ) — это интерпретация квантовой механики, которая предполагает существование «параллельных вселенных», в каждой из которых действуют одни и те же законы природы и которым свойственны одни и те же мировые постоянные, но которые находятся в различных состояниях. Многомировая интерпретация отказывается от недетерминированного коллапса волновой функции, который сопутствует измерению в копенгагенской интерпретации. Многомировая интерпретация обходится в своих объяснениях только явлением квантовой запутанности и совершенно обратимой эволюцией состояний.

Интерпретация многих миров гласит, что все, что может произойти, на самом деле происходит в параллельной вселенной. Таким образом, должно существовать бесконечное число параллельных вселенных, содержащих все, что когда-либо могло произойти. В одной из таких вселенной вы политик, в другой знаменитый музыкант...

2 Кот Шрёдингера

С именем австрийского учёного Эрвина Шрёдингера связан негуманный, но, к счастью, оставшийся мысленным эксперимент, с помощью которого учёный хотел показать неполноту квантовой механики, то есть её неспособность объяснить некоторые явления. В оригинальной статье Шрёдингера этот эксперимент описан так:

«Некий кот заперт в стальной камере вместе со следующей адской машиной (которая должна быть защищена от прямого вмешательства кота): внутри счётчика Гейгера находится крохотное количество радиоактивного вещества, столь небольшое, что в течение часа может распасться только один атом, но с такой же вероятностью может и не распасться; если же это случится, считывающая трубка разряжается и срабатывает реле, спускающее молот, который разбивает колбочку с синильной кислотой. Если на час предоставить всю эту систему самой себе, то можно сказать, что кот будет жив по истечении этого времени, коль скоро распада атома не произойдёт. Первый же распад атома отравил бы кота. Пси-функция системы (уравнение, описывающее квантовое состояние системы. — Прим. ред.) в целом будет выражать это, смешивая в себе или размазывая живого и мёртвого кота (простите за выражение) в равных долях...

В подобных случаях неопределённость, первоначально огра-

ниченая атомным миром, преобразуется в макроскопическую неопределённость, которая может быть устранена путём прямого наблюдения. Это мешает нам наивно принять “модель размытия” как отражающую действительность. Само по себе это не означает ничего неясного или противоречивого. Есть разница между нечётким или расфокусированным фото и снимком облаков или тумана».

Состояние радиоактивного атома описывается суперпозицией, то есть смешением двух состояний — распавшегося и не распавшегося. Следовательно, кот и жив, и мёртв одновременно. Но если кто-то откроет крышку (осуществит наблюдение), то квантовое состояние суперпозиции разрушится и наблюдатель увидит либо живого, либо мёртвого кота.

В копенгагенской интерпретации этот парадокс объясняется достаточно просто: волновая функция при наложении на макрообъекты разрушается, поэтому кот не может находиться в состоянии суперпозиции по определению. А многомировая теория предполагает, что в момент наблюдения образуются два состояния наблюдателя, в одном из которых он видит живого кота, а в другом — мёртвого.

3 Квантовое бессмертие

Квантовое самоубийство — мысленный эксперимент в квантовой механике. Этот эксперимент, являясь модификацией мысленного эксперимента с котом Шрёдингера, наглядно показывает разницу между двумя интерпретациями квантовой механики: копенгагенской интерпретацией и многомировой интерпретацией Эверетта. Фактически эксперимент представляет собой эксперимент с котом Шрёдингера с точки зрения кота.

В предложенном эксперименте на участника направлено ружьё, которое стреляет или не стреляет в зависимости от распада какого-либо радиоактивного атома. Риск того, что в результате эксперимента ружьё выстрелит и участник умрёт, составляет 50 %. Если копенгагенская интерпретация верна, то ружьё в конечном итоге выстрелит, и участник умрёт. Если же верна многомировая интерпретация Эверетта, то в результате каждого проведенного эксперимента вселенная расщепляется на две вселенных, в одной из которых участник остается жив, а в другой погибает. В мирах, где участник умирает, он перестает существовать. Напротив, с точки зрения неумершего участника, эксперимент будет продолжаться, не приводя к исчезновению участника. Это происходит потому, что в любом ответвлении участник способен наблюдать результат эксперимента лишь в том мире, в котором он выживает. И если многомировая интерпретация верна, то участник может заметить, что он никогда

не погибнет в ходе эксперимента.

Участник никогда не сможет рассказать об этих результатах, так как с точки зрения стороннего наблюдателя, вероятность исхода эксперимента будет одинаковой и в многомировой, и в копенгагенской интерпретациях.

Одна из разновидностей этого мысленного эксперимента носит название «квантовое бессмертие». В этом парадоксальном эксперименте предсказывается, что если многомировая интерпретация квантовой механики верна, то наблюдатель вообще никогда не сможет перестать существовать.

4 Предмет спора

Сторонники квантового бессмертия указывают на то, что эта теория не противоречит никаким известным законам физики (эта позиция далека от единодушного признания в научном мире). В своих рассуждениях они опираются на следующие два спорных допущения:

1. Верна многомировая интерпретация Эверетта, а не Копенгагенская интерпретация, так как последняя отрицает существование параллельных вселенных.
2. Все возможные сценарии, в которых в ходе эксперимента участник может умереть, содержат по крайней мере, малое подмножество сценариев, где участник остаётся в живых.

Возможным аргументом против теории квантового бессмертия может быть то, что второе допущение не обязательно следует из многомировой интерпретации Эверетта, и оно может вступать в противоречие с законами физики, которые, как считается, распространяются на все возможные реальности. Многомировая интерпретация квантовой физики необязательно предполагает, что «всё возможно». Она лишь указывает на то, что в определённый момент времени вселенная может разделиться на некоторое число других, каждая из которых будет соответствовать одному из множества всех возможных исходов.

Интересным аспектом идеи квантового бессмертия является то соображение, что сознающий себя разумный наблюдатель лишь в относительно малом числе возможных состояний, при которых он сохраняет самосознание, продолжает оставаться в, так сказать, «здоровом теле». Например, флуктуация, позволившая наблюдателю остаться в живых при взрыве ядерной бомбы, не обязана оставлять его тело абсолютно неповреждённым. Множество исходов, в которых наблюдатель, сохранив сознание, останется искалеченным, контуженным, обожжённым, страдающим лучевой болезнью, значительно обширнее множества исходов, в которых наблюдатель останется цел и невредим. Любая система (в том числе живой организм) имеет гораздо больше возможностей функционировать неправильно, чем оставаться в идеальной форме. Эргодическая гипотеза Больцмана требует, чтобы бессмертный наблюдатель рано или поздно прошёл все состояния, совместимые с сохранением сознания, в том числе и те, в которых он будет ощущать непереносимые страдания, — и таких состояний будет значительно больше, чем состояний оптимального функционирования организма. Таким образом, как считает философ Дэвид Льюис, нам следовало бы надеяться, что многомировая интерпретация неверна.

5 Источники

1. https://science.fandom.com/ru/wiki/Многомировая_интерпретация
2. <https://hi-news.ru/eto-interesno/cto-takoe-mnogomirovaya-interpretaciya-kvantovoj-mexaniki.html>
3. <https://www.nkj.ru/archive/articles/21321/>
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Квантовое_самоубийство
5. <https://newtonew.com/opinion/many-worlds-quantum-physics>
6. https://cyclowiki.org/wiki/Квантовое_бессмертие