

Странная история кота

Частично основываясь на эйнштейновской идее с порохом, а также помня о мысленном эксперименте Эйнштейна с мячом в коробке, Шрёдингер смоделировал свой мысленный эксперимент с котом так, чтобы подчеркнуть неоднозначность квантовых измерений. Он признал свой долг перед Эйнштейном в письме от 19 августа, в котором рассказал, что придумал квантовый парадокс, который «похож на Ваш эксперимент со взрывающейся пороховой бочкой».

Вот как Шрёдингер объяснял Эйнштейну свой мысленный эксперимент: «Счетчик Гейгера и малое количество урана, которое может вызвать его срабатывание, помещены в стальную камеру. Пусть это будет настолько небольшое количество урана, что в течение часа существует одинаковая вероятность того, что счетчик зарегистрирует или не зарегистрирует ядерный распад. Усиливающее реле гарантирует, что если происходит атомный распад, то сразу же разбивается колба, содержащая синильную кислоту. Это достаточно жестоко, но в этой стальной камере находится еще и кот. Через час комбинированная волновая функция всей системы будет описывать наполовину живого и наполовину мертвого кота, смешанные друг с другом, — простите за подобные выражения»¹⁴.

Суть в том, что, до того как ящик будет открыт и мы увидим, что в нем, уран имеет равные шансы распасться или нет, следовательно, шансы кота на смерть или на выживание так же равны. Таким образом, совокупная волновая функция, описывающая показания счетчика Гейгера и состояние кота, будет иметь странную особенность — наполовину распавшееся ядро урана, наполовину нет; наполовину мертвый, наполовину живой кот. Если бы кто-то открыл коробку, то совокупная волновая функция сколлапсировала в одну из этих двух возможностей.

В эксперименте с котом, чья волновая функция представляет собой смесь равных частей жизни и смерти до тех пор, пока исследователь не откроет ящик, Шрёдингер смоделировал еще более неправдоподобную ситуацию, чем Эйнштейн с порохом, в надежде показать, что квантовая механика становится своеобразным фарсом. Почему

именно кот? Шрёдингер часто прибегал к аналогиям с обычными вещами, такими как предметы быта или домашние животные, чтобы продемонстрировать всю абсурдность ситуаций, делая их более осязаемыми. Не то чтобы он имел что-то против котов — напротив, как вспоминала Рут, он любил животных, — но также и нельзя сказать, что у него было желание увековечить память об одном из них¹⁵.

Могут ли две системы находиться в запутанном состоянии, независимо от того, насколько они непохожи или разнесены в пространстве? Может ли формализм волновой механики, который изначально применялся для описания таких микроскопических объектов, как электроны, использоваться для описания чего-либо еще? Сама идея о том, что судьбы живых существ связаны с поведением частиц, как доказывал Шрёдингер, была нелепой. Квантовая механика далеко отошла от своей первоначальной миссии, раз ее можно применить к описанию живых мурлыкающих существ.

Эйнштейн ответил Шрёдингеру искренним выражением одобрения. «Ваш пример с котом показывает, что мы полностью солидарны в отношении оценки характера современной теории, — писал он. — Пси-функция, в которой одновременно содержится и живой и мертвый кот, просто не может использоваться для описания реального состояния дел»¹⁶.

К неудовольствию Бора, Шрёдингер в тандеме с Эйнштейном высмеивал успешную теорию, не предлагая более надежной альтернативы. Но что насчет единой теории, которая могла бы прийти на смену квантовой механике? Бор никогда не считал попытки Эйнштейна (и более поздние попытки Шрёдингера) построить единую теорию поля заслуживающими доверия, поскольку продвигаемые Эйнштейном модели не основывались на данных атомной физики и даже не учитывали ядерные взаимодействия. Тем не менее Бор всегда был вежлив и терпелив даже со своими недоброжелателями.

Кошачий парадокс Шрёдингера был опубликован в ноябре 1935 года как часть статьи под названием «Текущая ситуация в квантовой механике». В этой же статье он вводит понятие *запутанность*. Как

мы уже говорили во введении, этот мысленный эксперимент не был известен широкой публике на протяжении многих десятилетий. В тот момент только физическое сообщество имело возможность смеяться, удивляться или критиковать причудливую гипотетическую постановку задачи Шрёдингера.

Одной из основных идей, которую иллюстрировал кошачий парадокс, был конфликт между происходящим на микроскопическом и на макроскопическом уровнях. Как сам Шрёдингер писал в своей статье, неопределенность на атомном масштабе оказывается связанной с неоднозначностью на человеческом масштабе. Поскольку на макроскопическом уровне такая неоднозначность никогда не наблюдается, то и микроскопическая неопределенность тоже не должна существовать¹⁷.

Шрёдингер утверждал, что вероятностные квантовые правила неприменимы к живым существам. Его беспокоило утверждение одного из современников, согласно которому квантовая неопределенность объясняет выбор, которые делают разумные существа. «В отличие от поведения частиц, — отмечал он, — невозможно разработать вероятностную схему действий, совершаемых людьми».

Свою статью «Индетерминизм и свобода воли», написанную на английском языке и опубликованную в июле 1936 года в авторитетном журнале *Nature*, Шрёдингер посвятил различиям между взаимодействием частиц и принятием решений людьми, доказывая несостоятельность такой аналогии. «На мой взгляд, такая аналогия является в корне ошибочной, — писал он, — поскольку множество возможных действий ... — это самообман. Подумайте, к примеру, о такой ситуации: вы сидите на официальном приеме рядом с очень важными персонами и вам ужасно скучно. *Могли бы вы ни с того ни с сего запрыгнуть на стол и растоптать стаканы и прочую посуду, просто ради удовольствия?* Возможно, вы думаете, что смогли бы; может быть, вы чувствуете, что сможете, хотя на самом деле при любых обстоятельствах вы этого не сделаете»¹⁸.

Иными словами, заданные факторы, такие как воспитанность и личные особенности, определяют то, какое решение примет человек. Подобная концепция «свободной воли», как кажется,

тесно связана с идеей Шопенгауэра о том, что кажущиеся спонтанными действия людей на самом деле predetermined. Если бы вы знали мотивы, лежащие в основе действий людей, и их предыдущий опыт, то вы смогли бы предсказать, что они будут делать в любых других обстоятельствах. Однако, по мнению Шрёдингера, не существует ситуаций, когда вы могли бы сказать, что человек с вероятностью 75 % поступит одним образом и с вероятностью 25 % — другим. Скорее, в зависимости от того, насколько хорошо вы понимаете человека и его ситуацию, вы либо предвидите, что он будет делать, либо вы вообще не в состоянии правильно предсказать его поведение.

Шрёдингер высмеял идею о том, что методы Гейзенберга могут быть использованы для расчета того, как часто люди делают определенные вещи. «Если бы мой выбор выкурить или не выкурить сигарету перед завтраком (очень вредная привычка!) определялся принципом неопределенности Гейзенберга, — писал он, — то этот принцип задал бы между этими двумя событиями определенную статистическую закономерность..., которую я мог бы изменить волевым усилием. Или, в противном случае, если он это запрещает, то почему я чувствую себя ответственным за свои поступки, раз частота моих грехов определяется принципом Гейзенберга?»¹⁹

Предложение, от которого следовало отказаться

Ни один историк не предложил алгоритм, который мог бы точно объяснить решения Шрёдингера — ни с использованием принципа неопределенности, ни с использованием какого-либо другого метода. В конце 1935 года он узнал, что его должность в Оксфорде будет финансироваться только два года. Ему нужно будет двигаться дальше — но куда?

Между тем Артур Марх увез Хильде и Рут обратно в Австрию. Хильде страдала депрессией, ей требовалось лечение в санатории. После отъезда матери своего ребенка Эрвин завел еще одну любовницу. Ею стала еврейка Ханси Бауэр-Бом, фотограф из Вены,