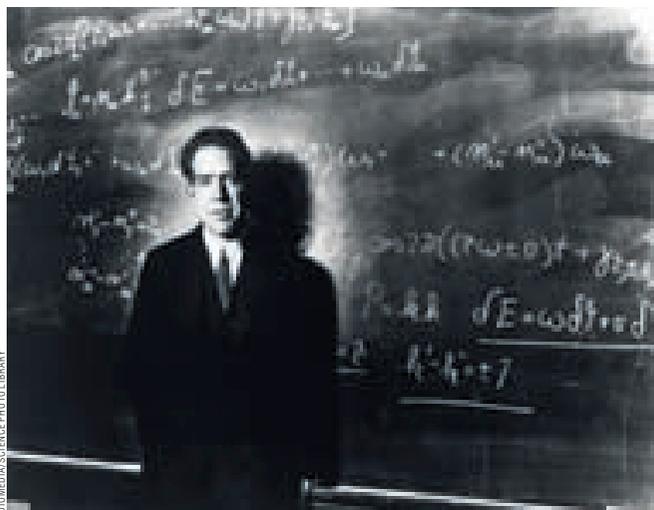


# Разрешение на вращение

## СТО ЛЕТ ПРАВИЛАМ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ

Андрей Михеенков



DIMEJAS/SCIENCE PHOTO LIBRARY

**В ПЕРВОМ** номере тома 26 журнала *Philosophical Magazine* за 1913 год опубликована статья, с которой начинается главная наука XX века. «On The Constitution Of Atoms And Molecules» датчанина Нильса Бора датирована пятым апреля, напечатана в июле, к концу года появились два продолжения. В трех статьях Бор впервые сформулировал правила квантовой механики.

К 1913 году из экспериментов Резерфорда было установлено, что любой атом состоит из положительно заряженного ядра и вращающихся вокруг него отрицательных электронов. Вращение, даже равномерное, есть движение с ускорением (скорость поворачивается, меняется, а это как раз ускорение). Ускоренно движущийся заряд обязан излучать электромагнитные

симум — годы. Это уже для науки нехорошо, потому что породило завышенные ожидания общества и властей в отношении практической пользы. Борьба с таким эффектом невозможно, а он искажает внутреннюю логику науки и тем объективно тормозит ее развитие. Заодно с объяснением устройства атомов квантовая механика спасла советскую физику. Всесоюзное совещание физиков 1949 года должно было прикрывать буржуазную науку, заменив ее марксистской, материалистической. Вот цитата из проекта постановления. «Среди некоторой части советских физиков до сих пор не изжита идиотская болезнь раболепия перед наукой капиталистических стран, увлечение космополитическими идеями, некритическое восприятие и пропаганда реакционных идей, проповедуемых некоторыми физиками (Н. Бор, Гейзенберг, Шредингер, Йордан)». И отсюда же: «Всесоюзное совещание физиков призывает всех научных работников самоотверженной работой оправдать доверие



волны, которые уносят его энергию. То есть электрон неизбежно должен упасть на ядро. А он не падает.

Классическая физика в принципе не могла разрешить этот парадокс. Разрешил его Нильс Бор, правда, тоже парадоксальным образом. Он без всяких объяснений навязал электронам дополнительные правила (теперь их называют «правила квантования Бора-Зоммерфельда»), при выполнении которых они имеют право вертеться без потерь энергии — но только на определенных, «разрешенных» орбитах. Электрон излучает волны, лишь когда спускается с одной разрешенной орбиты на другую. Добравшись до самой нижней, остается там навсегда (точнее, до тех пор, пока его что-нибудь не подбросит).

Правила квантования убрали проблему падения на ядро и попутно объяснили огромный массив спектроскопических данных. Но было абсолютно непонятно, откуда берутся сами правила. Эта задача решалась в следующие 15 лет, когда, в том числе и усилиями Бора, была построена непротиворечивая «новая» квантовая механика (боровская — «старая»). Новая механика объяснила как правила Бора, так и очень много чего еще.

Это объясненное «много чего» включает строение атомов и молекул, то есть ближайшего к человеческому масштабу уровня материи. Поэтому квантовая механика — самая практическая из наук. Все научно-технические достижения XX века, от атомной бомбы до полупроводниковой электроники, — квантовые. Тем более квантовые все нынешние гаджеты. Причем весь век расстояние от теории до практических применений было ничтожным, мак-

Партии, народа и претворить в жизнь указание Великого Сталина — превзойти физику во всех ее областях».

Но в последний момент Совещание было отменено. Говорят (документов нет, но физики в это верят), из-за слов Курчатова Берии: «Без квантовой механики бомбы не будет». Так что советская физика не погибла, а даже наоборот — получила деньги, относительную свободу и смогла протянуть еще полвека.

Квантовая механика и, шире, физика вообще — самая важная наука XX века. Наверное, в XXI веке так сказать нельзя, это время биологии, прежде всего биологии человека. Здесь и теория, и эксперимент наконец доросли до того уровня, который предполагает взрывной рост. А передний фронт физики ушел на совсем другие масштабы. Ближайший прорыв связан, скорее всего, с темной материей и темной энергией.

Галактики, как и электроны, вращаются. Но, как электроны в 1913 году, вращаются неправильно, вопреки известным законам. Чтобы исправить ситуацию, надо или менять законы, что вряд ли, или предположить существование темной материи. Темная она в прямом смысле, мы ее не видим, то есть не можем зарегистрировать нынешними приборами. Заодно понадобится и темная энергия — чтобы исправить неправильное расширение всей Вселенной. Недавний шум вокруг бозона Хиггса — как раз про темных. Когда весь клубок распутается, а это скоро, будет очередная революция в физике. Уже точно без практических применений — до моторчиков на темной энергии и бомб из темной материи мы не доживем. Но зато объясним вращение.

