

Предисловие

5-7 декабря 2000 г. в Москве, в Институте философии РАН состоялась Международная конференция, посвященная 100-летию квантовой теории. Конференция не явилась неким уникальным событием в научном мире: аналогичные мероприятия состоялись во многих других крупных научных центрах. И это не удивительно. Появление квантовой теории явилось подлинной революцией в научном познании. Она не только потребовала введения новых понятий и представлений, изменения смысла некоторых старых понятий и даже отказа от некоторых из них, но и заставила пересмотреть смысл и содержание эпистемологических принципов классического естествознания. Подверглось сомнению убеждение в универсальном характере причинности; способность научной теории давать объективное описание реальности. Были сформулированы такие, совершенно неприемлемые для классического сознания, принципы как принцип суперпозиции состояний (его суть хорошо демонстрирует известный парадокс «Шредингерова кота»), принцип неопределенности Гейзенберга, запрещающий понятие траектории электрона в атоме, принцип дополнительности Бора, санкционирующий корпускулярно-волновой дуализм материи.

С самого начала своего формирования квантовая механика вызвала бурные дискуссии среди ученых и философов. К сожалению, в нашей стране эти дискуссии приобрели ярко выраженный политический и идеологический характер. Среди тех, кто занимал прогрессивную позицию, поддерживая и защищая новую теорию, были такие выдающиеся ученые как академики С.И. Вавилов, В.А.Фок, М.А.Марков, И.Е.Тамм, Л.Д.Ландау, Л.И.Мандельштам, ныне здравствующий акад. РАН В.Л.Гинзбург и др. В мрачные времена сталинских репрессий они сумели отстоять непривычные, парадоксальные представления новой теории и доказать, что квантовая механика не противоречит духу научного реализма.

К счастью, тяжелые времена остались позади. Дискуссии постепенно вошли в спокойное русло обычных научных споров. Хотя от этого они не стали менее острыми. Никто не сомневается в том, что квантовая механика является высоко эффективной научной теорией. Развитие физики да и всей науки двадцатого столетия осуществлялось под огромным влиянием квантовой теории, ее идей и методов. На основе этой теории были сформулированы законы микромира. Она позволила раскрыть структуру и свойства атомов и процессов атомного масштаба, ее идеи лежат в основе познания атомного ядра и мира элементарных частиц. На базе этой теории удалось раскрыть природу химической связи, что позволило преобразовать облик химии. Выводы квантовой механики и ее предсказания великолепно подтверждаются экспериментально. На ее приложениях базируется современное развитие техники и новейших технологий. В последнее время ожидаются новые прорывы в области приложений квантовой теории. Физики объединяют их под общим названием «квантовая информация». Речь идет о возможности осуществления телепортации, создания квантового компьютера, квантовой криптографии (см. по этому поводу ст. М.Б.Менского в данной книге).

Так что сомнений в правильности и эффективности квантовой теории нет. Проблема в другом: далеко не все ясно с ее истолкованием. До сих пор остается много вопросов, касающихся интерпретации этой теории. В последнее время усилилась критика стандартной интерпретации квантовой теории и оживилась деятельность по выдвигению новых подходов к ее истолкованию. Среди них - снова заявившая о себе бомовская интерпретация, вновь сформулированная модальная интерпретация, многомировая (Many Worlds) и даже многосознаниевая (Many Minds) интерпретации и др. К сожалению, все они являются эмпирически эквивалентными: ни одна не ведет пока к новым предсказаниям, которые отличались бы от результатов, уже полученных на основе стандартной интерпретации, так что выбор наиболее адекватной не представляется возможным.

Цель упомянутой выше конференции состояла в том, чтобы проанализировать сложившееся в самой квантовой теории и вокруг нее проблемное поле. Материалы конференции, нашедшие свое освещение в предлагаемой вниманию читателя книге, состоят из пяти частей. В первой - обсуждаются общие вопросы, касающиеся некоторых физических, исторических и философских аспектов квантовой теории. В этой части содержатся выступления приглашенных докладчиков. Вторая часть - историческая: содержащиеся в ней материалы касаются некоторых моментов истории становления квантовой теории. Третья - посвящена некоторым теоретическим и экспериментальным аспектам квантовой механики. Четвертая - самая большая - философским и методологическим проблемам теории квантов. И, наконец, в пятой - обсуждаются проблемы квантовой космологии.

Многие статьи книги носят дискуссионный характер. Редакция не разделяет позиций некоторых, помещенных в книге статей. Тем не менее члены редколлегии сочли возможным их опубликовать, рассчитывая на то, что такие полемически заостренные материалы вызовут у читателей интерес и будут стимулировать дальнейшее обсуждение проблем, поставленных квантовой теорией.