

В. Гейзенберг, Э. Шредингер, П. Дирак

Современная квантовая механика

Москва
«Книга по Требованию»

УДК 53
ББК 22.3
В11

B11 **В. Гейзенберг**
Современная квантовая механика / В. Гейзенберг, Э. Шредингер, П. Дирак –
М.: Книга по Требованию, 2013. – 74 с.

ISBN 978-5-458-34300-8

Настоящий сборник составлен из докладов, читанных в Стокгольме тремя нобелевскими лауреатами. Получение премий за 1932 г. (Гейзенберг) и 1933 г. (Дирак и Шредингер) тремя физиками-теоретиками несомненно является отзвуком необычайно возросшего значения теоретической физики вообще и квантовой механики в частности. В написанных достаточно популярно докладах читатель, помимо чисто физического материала, найдет указания и на философские воззрения авторов. В общем все три доклада представляют собою довольно яркие документы, характеризующие теоретические контуры идейного размежевания, имеющего место в современной физике.

ISBN 978-5-458-34300-8

© Издание на русском языке, оформление

«YOYO Media», 2013

© Издание на русском языке, оцифровка,

«Книга по Требованию», 2013

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, кляксы, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

Краткие биографии докладчиков, помещенные ниже, дают общие сведения об основных вехах их жизни.

* * *

Вerner Гейзенберг (Werner Heisenberg) родился в Бюргбурге в 1901 г. Его отец, выдающийся византист, был членом-корреспондентом Академии Наук СССР. Гейзенберг прошел исключительную школу, работая в Мюнхене у Зоммерфельда, затем в Геттингене у Борна и, наконец, ассистентом Бора в Кошенагене.

Еще студентом Гейзенберг начал, с ряда статей по теории спектров, свою удивительную по разносторонности и плодотворности научную работу. В 1925 г. Гейзенберг печатает первую работу по новой квантовой механике, создавая тем самым ее первый вариант: матричную квантовую механику. В 1927 г. Гейзенберг публикует работу о принципе неопределенности, дающем обоснование новой механики.

Гейзенберг является главным представителем Боровской «копенгагенской» школы, запишающей положение о построении теории на основе «принципиально наблюдаемых» величин. Кроме создания основ, Гейзенбергу принадлежат фундаментальные работы по самым разнообразным вопросам квантовой механики, в частности, по задаче многих тел, квантовой электродинамике, а также теории ферромагнетизма и строению ядер.

С 1927 г. Гейзенберг — профессор теоретической физики Лейпцигского университета; в 1933 г. он получает премию Нобеля по физике за 1932 г.

Книга Гейзенберга: «Физические принципы квантовой теории», издана ГГТИ, Л. 1932 г.; теория ядра изложена в докладе на Сольвейском конгрессе 1933 г. (печатается перевод). Большинство работ Гейзенberга напечатано в «Zeitschrift für Physik».

* * *

Эрвин Шредингер (Erwin Schrödinger), сын известного ботаника, родился в Вене в 1887 г.; окончил Венский университет и начал там же работу по экспериментальной и теоретической физике в 1911 г. После профессур в Штуттгарте, Бреслау, Цюрихе Шредингер в 1929 г. избирается членом Прусской Академии Наук и становится профессором Берлинского университета (кафедра Планка). После фашистского переворота в Германии Шредингер из протesta уехал в Оксфорд, хотя ему и не угрожал параграф о «неарийцах».

Кроме ряда отдельных работ по классической и квантовой физике, написанных, как и все его труды, замечательно ясным и остroумным языком, Шредингер создает, основываясь на идеях де Брогля, волновую механику (1926 г.) и строит законченную теорию цветов (1920—26 гг.). Прекрасные исследования по теории Дирака напечатаны Шредингером в 1929—1932 гг. в «Известиях Прусской Академии». В 1933 г. Шредингер делит вместе с Дираком премию Нобеля по физике за 1933 г.

Работы Шредингера по волновой механике перепечатаны из «Annalen der Physik» в отдельном сбор-

нике: *Abhandlungen über Wellenmechanik*, J. A. Barth, имеется французский перевод.

Теория цветов изложена в V томе, 2-го выпуска, 11-го издания книги J. Müller — C. Pouillet, Braunschweig, 1928; «Naturw.», 12, 1923, и 13, 1925.

* * *

Поль Адриен Морис Дирак (Paul Adrien Maurice Dirac), сын учителя языков, родился в Бристоле в 1902 г. После получения высшего технического образования Дирак специализируется по теоретической физике у Фаулера в Кэмбридже, где он получает стипендию.

В 1925 г., сразу же после первой работы Гейзенберга, Дирак начинает печатать свои фундаментальные работы по основам квантовой механики, используя метод скобок Пуассона. В 1927 г. Дирак строит одновременно с Йорданом общую теорию преобразований и создает теорию излучения и метод вторичного квантования. В 1928 г. появляется уравнение Дирака, в 1930 г. объяснение отрицательных энергий. С 1930 г. Дирак член Королевского Общества. Осенью 1932 г. Дирак получает после Лармора знаменитую старейшую Лукасианскую кафедру в Кэмбридже, которую ранее занимали Ньютона и Стокса. В 1933 г. Дирак вместе со Шредингером получает премию Нобеля по физике за 1933 г. Дирак неоднократно читал лекции в Америке, Японии, Франции. Друг советской науки, Дирак пять раз посетил Советский Союз, принимая здесь участие в съездах, конференциях, консультациях.

Книга Дирака: «Основы квантовой механики», издана ГТТИ, Л. 1932 (с дополнениями автора).

Основные работы Дирака напечатаны в «Proceedings of the Royal Society», London.

Все лауреаты — члены-корреспонденты Академии Наук СССР.

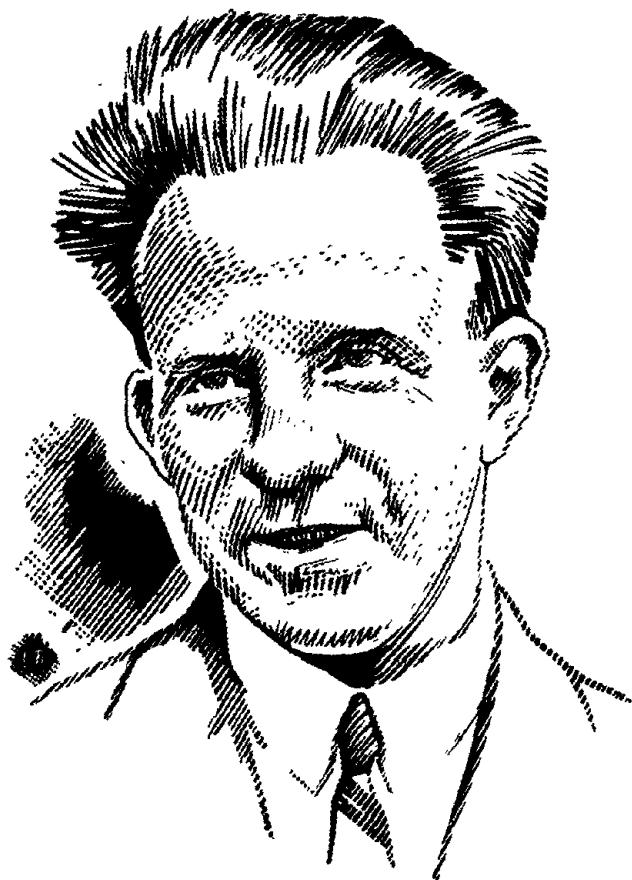


В. ГЕЙЗЕНБЕРГ

**РАЗВИТИЕ
КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ**

W. HEISENBERG

**DIE ENTWICKLUNG
DER QUANTENMECHANIK**



В. ГЕЙЗЕНБЕРГ



К

вантовая механика,

о которой я буду здесь докладывать, по своей внешней форме возникла из попытки построить стройную математическую схему путем уточнения высказываний Боровского принципа соответствия. Физически новая точка зрения, которой квантовая механика отличается от классической физики, была подготовлена трудами многих исследователей, занимавшихся анализом трудностей, вскрытых в Боровской теории строения атома и в теории света.

В 1900 г. Планк, исследуя найденный им закон черного излучения, открыл в явлениях света совершенно чуждый классической физике прерывный элемент. Через несколько лет эта прерывность нашла

свою наиболее яркую формулировку в гипотезе световых квантов Эйнштейна. Невозможность объединить теорию Максвелла с наглядными представлениями, связанными с гипотезой световых квантов, принудила впоследствии физиков сделать вывод, что понимания явлений излучения возможно достигнуть только путем далеко идущего отказа от наглядного описания. Открытое уже Планком и использованное затем Эйнштейном, Дебаем и другими теоретиками обстоятельство, что элемент прерывности, найденный в явлениях излучения, играет важную роль также и в материальных процессах, нашло позднее свое выражение в Боровских основных постуатах квантовой теории. Эти постулаты вместе с квантовыми условиями атомного строения Бора—Зоммерфельда привели к качественному толкованию химических и оптических свойств атомов. Допущение основных постулатов квантовой теории стояло в непреодолимом противоречии с применением классической механики к атомным системам; с другой стороны, классическая механика, по крайней мере качественно, казалась необходимой для понимания свойств атомов. Это обстоятельство послужило новым аргументом для предположения, что понимание явлений природы, в которых играет существенную роль постоянная Планка, возможно только при значительном отказе от наглядного описания этих явлений. Классическая физика оказалась наглядным предельным случаем принципиально ненаглядной микрофизики, случаем, который осуществляется тем точнее, чем меньше Планковская постоянная сравнительно со значениями величины действия в системе. Из этого понимания