

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУКБИБЛИОГРАФИЯ

53(083.9)

**КНИГИ ПО ФИЗИКЕ,  
ВЫПУСКАЕМЫЕ ИЗДАТЕЛЬСТВОМ «МИР» В 1986 году**

В план издания литературы по физике на 1986 г. включены оригинальные монографии, сборники статей, учебные пособия и книги для широких кругов читателей по важнейшим разделам физики.

Книга одного из основателей квантовой механики Л. де Бройля «Соотношения неопределенностей Гейзенберга и вероятностная интерпретация волновой механики» (de Broglie L. Les incertitudes d'Heisenberg et l'interprétation probabiliste de la Mécanique ondulatoire) посвящена анализу альтернативы первичности вероятностных или детерминистских понятий при создании последующих физических теорий более глубокого уровня. Монография возникла на базе спецкурсов 1950—1952 гг. и первоначально автором не предназначалась для публикации, а включала в себя незавершенные идеи, надежды и размышления по глубинным проблемам квантовой механики. Окончательный вариант книги явился результатом обработки указанных материалов ближайшим сотрудником автора Ж. Лопаком, дополненным замечаниями, учитывающими более поздние результаты. В книге две части: «О соотношении неопределенностей Гейзенберга» и «О вероятностной интерпретации волновой механики и различных связанных с ней вопросов». Первая часть содержит разделы: «Основы волновой механики», «Вероятностная интерпретация волновой механики», «Волновая механика систем частиц», «Обобщенный формализм волновой механики», «Общие принципы, связанные с вероятностной интерпретацией волновой механики», «Вопросы, связанные с коммутированием операторов в волновой механике», «Физическая невозможность одновременного измерения канонически сопряженных величин», «Точная форма соотношений неопределенностей», «Четвертое соотношение неопределенностей Гейзенберга», «Анализ отдельных трудных вопросов волновой механики». Во второй части следующие разделы: «Об основных понятиях теории вероятностей», «Об общих понятиях волновой механики», «Введение характеристических функций в вероятностный формализм волновой механики», «Теория смешанных состояний и теория измерений фон Неймана», «Теория измерений в волновой механике», «Роль времени в волновой механике». Перечень разделов достаточно ясно очерчивает круг вопросов, которые обсуждаются одним из основателей квантовой механики не в смысле разъяснения ее математического формализма, а в духе анализа ее физических основ. Поэтому книга будет интересна также и читателям, интересующимся общефилософскими проблемами, связанными с квантовой механикой.

Книга К. В. Гардинера «Стохастические методы в естественных науках» (Gardiner C. W. Handbook of Stochastic Methods for Physics, Chemistry and the Natural Sciences) по цельности и последовательности изложения материала сочетает в себе свойства учебного пособия и монографии по актуальным вопросам теории стохастических процессов, а ее разнообразию и охвату материала может служить справочником в этой области. Основной особенностью книги является весьма широкое применение методов стохастических дифференциальных уравнений. После двух первых вводных глав дается дедуктивное рассмотрение марковских процессов, выводятся стохастические дифференциальные уравнения, рассматриваются различные формы уравнения Фоккера — Планка, постановка граничных задач и методы их решения. Затем анализируются основные уравнения процессов со скачками и их аппроксимация с помощью уравнения Фоккера — Планка. Разобраны процессы рождения — уничтожения, а также диффузионные процессы в среде с реагирующими компонентами. Предпоследняя девятая глава посвящена бистабильности и метастабильности в электронике, изомерных молекулах и других физических, химических и биологических системах. В последней главе рассмотрены квантово-механические марковские процессы в применении к таким областям, как квантовая оптика и квантовая электроника. Показана связь квантовой теории оптических систем с теорией скачкообразных марковских процессов.

Книга «Неравновесные явления. Уравнение Больцмана» под редакцией известных специалистов по кинетическим уравнениям Дж. Либовица и Э. Монролла (Nonequilibrium

Phenomena. I. The Boltzmann Equation/Ed. J.L. Lebowitz, E.W. Montroll) написана на высоком научном уровне и дает весьма полное представление о современном состоянии математической теории уравнения Больцмана. Она может служить своего рода энциклопедией по данному вопросу. В ней подробно рассмотрены следующие вопросы: уравнение Больцмана и системы классических взаимодействующих частиц, доказательство теорем существования в целом решения уравнения Больцмана, точные решения уравнения Больцмана и аналогичных кинетических уравнений, методы решения уравнения Больцмана, динамика жидкости и уравнение Больцмана, теория флуктуаций для уравнения Больцмана. Ряд вопросов в литературе на русском языке отражается впервые.

Обзор современных проблем теоретической термодинамики дан в книге болгарских ученых Н. Петрова и Й. Бранкова «Современные проблемы термодинамики» (Петров Н., Бранков Й. Съвременни проблеми на термодинамиката). Положительной чертой книги является хорошо сбалансированное рассмотрение как вопросов обоснования термодинамики, так и основных положений равновесной и неравновесной термодинамики. В книге содержится также изложение ряда современных прикладных проблем, не нашедших пока должного освещения в литературе на русском языке. В первой части книги, посвященной равновесной термодинамике, наряду с традиционными вопросами дается краткий обзор современных попыток аксиоматизации термодинамики, рассматриваются основные положения термодинамики равновесия, разработанной Тиса, а также идеи и принципы обобщения методов классической термодинамики для локально-равновесных и флуктуационных состояний. Во второй части книги, посвященной термодинамике непрерывных сред, изложение ведется исходя из предположения, что существует неравновесная энтропия. Рассмотрены среды с микроструктурой и случай микрополярных сред, у которых микроструктурные элементы недетерминированы, но обладают вращательными степенями свободы. Большое внимание уделено общей теории конститутивных уравнений. Подробно рассмотрены мультиконтинуальные модели. Завершается книга изложением новой термодинамической модели, названной термодинамической средой с внешним управлением.

Общедоступному изложению основ термодинамики, понимаемой как наука о способах получения, преобразования и использования различных видов энергии, посвящена книга Дж. Фена «Машины, энергия, энтропия» (Fen J.V. Engines, Energy and Entropy). Наряду с традиционными вопросами в книге интересно изложены актуальные проблемы экологического и экономического характера в связи с использованием горючего в двигателях внутреннего сгорания. Изложение простое и ясное с минимальным использованием математического аппарата. Книга содержит хороший справочный материал и большое число иллюстраций.

Современное состояние физики атомных столкновений представлено в книге «Физика ион-ионных и электрон-ионных столкновений» под ред. Ф. Бруйяра и Дж. Мак-Говена (Physics of Ion-Ion and Electron-Ion Collisions/Ed. F. Brouillard, J.W. McGowan). Она содержит тексты 12 лекций, прочитанных в Высшей летней школе по физике ион-ионных и электрон-ионных столкновений, состоявшейся в Канаде. В книге освещены астрофизические явления, в которых существенную роль играют столкновения электронов и протонов с ионами, атомные столкновения в термоядерной плазме, диссоциативная рекомбинация молекулярных ионов, возбуждение ионов электронным ударом, экспериментальные исследования процессов электрон-ионной рекомбинации, изменение параметров неупругих электрон-ионных и ион-ионных соударений, исследование ион-ионной рекомбинации в плазме послесвечения.

Большое внимание в плане уделено оптике. В коллективной монографии «Газовые лазеры» под ред. И. Мак-Даниеля и У. Нигэна (Gas Lasers/Ed. E.W. McDaniel, W.L. Nigan) рассматриваются главным образом вопросы, связанные с процессами формирования и разрушения инверсной заселенности в газовых лазерах. Рассматривается кинетика ионов в газе высокого давления, анализируется чрезвычайно важный для мощных молекулярных лазеров процесс обмена колебательной энергией при столкновении молекул. Излагается теория неравновесного состояния молекулярного газа, лежащая в основе кинетической модели CO<sub>2</sub>-лазера и широкого класса химических лазеров. Большое внимание уделено описанию механизмов образования и спектроскопических свойств эксимерных молекул. Приводятся основные справочные данные об эксимерных молекулах, излагаются модельные представления о механизмах образования и разрушения верхнего лазерного уровня. Подробно рассматривается разряд высокого давления с предварительной ионизацией, который в последнее время стал наиболее распространенным средством возбуждения мощных импульсных газовых лазеров.

Книгой «Рассеяние света в твердых телах», вып. IV, под ред. М. Кардони и Г. Гюнтеродта (Light Scattering in Solids. IV. Electronic Scattering, Spin Effects, Morphic Effects/Ed. M. Cardona, G. Güntherodt) завершается перевод четырехтомной серии издательства «Шпрингер» (ФРГ), посвященной современным достижениям спектроскопии твердого тела. Переводы первых трех томов выпущены издательством «Мир» в 1979, 1984 и 1985 гг. Примерно три четверти объема книги посвящены электронному комбинационному рассеянию в полупроводниках, а одна четверть — комбинационному рассеянию в твердых телах при высоком давлении. Все главы, за исключением одной небольшой главы, посвящены изложению экспериментального материала. Рассмотрено рассеяние света на возбуждениях свободных носителей, рассеяние на квазидвумерных структурах электронов и дырок

в тонких слоях, включая гетероструктуры на основе арсенида галлия и др. Излагается использование техники высокого спектрального разрешения для изучения перехода металл — изолятор и общих свойств связанных доноров. Представлены результаты исследований электронного комбинационного рассеяния с изменением спина в магнитных полупроводниках. Проведено объединение данных по электрон-фононному рассеянию света в монокристаллах редкоземельных элементов от полупроводников до металлов, включая сверхпроводники.

В коллективной монографии «Сверхчувствительная лазерная спектроскопия» под ред. Д. Клайджера (*Ultrasensitive Laser Spectroscopy/Ed. D.S. Kliger*) даны обзоры по сверхчувствительным методам лазерной спектроскопии. Материал изложен в основном в экспериментальном плане с рекомендациями по выбору аппаратуры и условий измерений. Рассмотрены последние достижения лазерной оптоакустической спектроскопии газов и конденсированных сред, включая пленки, дисперсионные среды и аэрозоли, дан анализ теоретических и экспериментальных аспектов спектроскопии при одно- и двухфотонном возбуждении спектральных переходов, изложены метод термической линзы, метод резонансной двух- и многофотонной ионизации молекул, приведен обзор способов измерения поглощения по сдвигу фазы лазерного излучения и описан метод внутривибрационной лазерной абсорбционной спектроскопии, рассмотрены аналитические приложения лазерной спектроскопии поглощения и флуоресценции.

Книга Й. Хермана и Б. Вильгельми «Лазеры для генерации сверхкоротких световых импульсов» (*Heppman J., Wilhelm B. Laser für Ultrakurze Lichtimpulse*) является первой в мировой литературе монографией по этому кругу вопросов. В двух вступительных главах рассматриваются физические основы процесса взаимодействия излучения с веществом и принципы работы наиболее распространенных импульсных и непрерывных лазеров. В гл. 4—8 содержится наиболее подробное теоретическое рассмотрение как традиционных методов генерации сверхкоротких импульсов (пассивная и активная синхронизация мод твердотельных лазеров), так и детально разработанных в последнее время методов генерации высококачественных пико- и субпикосекундных импульсов, в частности систем с синхронной накачкой, компрессоров на основе волоконных световодов, систем со сталкивающимися импульсами в лазерах на красителях. Последняя глава содержит обзор методов спектроскопии быстропротекающих процессов, в частности, нелинейных и когерентных методов.

В плане изданий 1986 г. уделено должное внимание также и физике твердого тела. В книге Х. Бётгера «Принципы динамической теории решетки» (*Böttger H. Principles of the Theory of Lattice Dynamics*) рассмотрено влияние дефектов на фоновые состояния в кристалле и эффекты ангармонизма в твердых телах. Эти вопросы, в разработку которых внес существенный вклад автор книги, определяют основное содержание книги. Одновременно книга служит введением в общую теорию динамики решетки, поскольку в первой главе и Приложении подробно изложены основные идеи и математический аппарат теории, а в последующих главах дается применение микроскопической теории к неидеальным кристаллам. Изложены современные подходы к динамике неупорядоченных систем, как например, метод когерентного потенциала. Рассмотрена также теория структурных переходов типа волны зарядовой плотности.

Большой интерес к проблеме квантового эффекта Холла обусловлен тем, что это явление, которому пока не найдено адекватного теоретического объяснения, обнаруживает все новые и новые интересные особенности (например, дробное квантование). Квантовый эффект Холла уже нашел важное практическое применение для создания эталона единицы электрического сопротивления и для измерения постоянной тонкой структуры с точностью, превышающей точность ее вычисления методами квантовой электродинамики. В сборник «Квантовый эффект Холла» включены как статьи по экспериментальному исследованию квантового эффекта Холла, так и обзорные работы по проблеме в целом и ряд наиболее важных работ по теории явления. Лишь одна основополагающая статья фон Клитцинга, Дорды и Пеппера относится к 1980 г., все остальные опубликованы в 1981—1984 гг.

Книга «Металлические стекла», вып. II (*Glassy Metals. II. Electronic Structure, Magnetic Properties/Ed. H. Beck, H.-J. Güntherodt*), является вторым томом коллективной монографии, выпущенной издательством «Шпрингер». Первый том был переведен на русский язык и выпущен издательством «Мир» в 1983 г. Во втором томе рассмотрены экспериментальные исследования структуры стекол, модельное изучение структуры, мессбауэровская спектроскопия, механические свойства и динамика решетки, создание структуры стекла на поверхностях металлов с помощью лазеров, перенос электронов и магнитные свойства.

В книге «Распыление твердых тел ионной бомбардировкой», вып. II, под ред. Р. Берипа (*Sputtering by Particle Bombardment. II. Sputtering of Alloys and Compounds, Electron and Neutron Sputtering/Ed. R. Behrisch*) рассмотрено распыление многокомпонентных материалов, включая изменение состава их поверхностных слоев, обусловленное ионной бомбардировкой, изменение топографии поверхности различных материалов при ионной бомбардировке. Впервые в монографической литературе дан обзор таких нетрадиционных видов распыления, как распыление под действием электронов, фотонов и нейтронов, а также химического распыления. Перевод первого тома вышел в издательстве «Мир» в 1984 г.

Книга «Теория неоднородного электронного газа» под ред. С. Лундквиста и Н. Марча (Theory of the Inhomogeneous Electron Gas/Ed. S. Lundqvist, N.H. March) посвящена статистическим методам описания поведения электронов в атомах, молекулах и твердых телах, в основе которых лежат различные варианты теории Томаса — Ферми — Дирака. Рассмотрены современное состояние теории неоднородного электронного газа, осцилляционные свойства многоэлектронных атомных систем, методы использования теории функционала плотности для решения конкретных задач атомной физики и физики твердого тела, а также для описания электронной структуры как чистых металлических поверхностей, так и поверхностей с адсорбированными на них атомами других элементов.

Монография Д. Шенберга «Магнитные осцилляции в металлах» (Shoenberg D. Magnetic Oscillations in Metals) содержит систематическое изложение результатов исследования природы магнитных осцилляций в металлах, экспериментальной техники их наблюдения и исследования их связи с электронной структурой металлов. Главное внимание уделено изучению самих осцилляций и их особенностей, а не электронной структуре, которая их обуславливает. Однако детально рассмотрена та информация об электронной структуре, которая может быть получена по наблюдениям осцилляций, и проведено сравнение этой информации с теоретическими предсказаниями. Книгой охвачен весь круг вопросов, связанных с воздействием магнитного поля на электроны проводимости нормальных металлов, включая методику наблюдения эффекта де Гааза — ван Альфена и других осцилляций, возникающих в результате квантования энергетического спектра электронов в магнитном поле.

Хорошим и полезным дополнением к имеющимся учебным пособиям по физике полупроводников может служить книга Б. Ридли «Квантовые процессы в полупроводниках» (Ridley B.K. Quantum processes in semiconductors). Основное внимание в ней уделено тем вопросам, которые недостаточно подробно излагаются в традиционных курсах. На современном уровне обсуждаются особенности зонной структуры, локализованные состояния, процессы рассеяния, излучательные и безызлучательные переходы в полупроводниках. Результаты представлены в виде, пригодном для непосредственного использования при исследовании конкретных материалов с учетом характеристик их электронных состояний.

В книге Н. Марча и М. Паринелло «Коллективные эффекты в твердых телах» (March N.H., Parinello M. Collective Effects in Solids and Liquids) рассмотрены практически все изученные в настоящее время коллективные эффекты, наблюдаемые в конденсированных средах: плазменные колебания электронного газа, колебания решетки (включая роль ангармонизма и «мягкие» моды колебаний), поляроны (включая и задачу о малом поляроне), сверхпроводимость и сверхтекучесть. Рассматривается и теория фазовых переходов — начиная с классической теории молекулярного поля и кончая современной теорией критических индексов, основанной на соображениях подобия. Изложение ведется на уровне, доступном лицам, владеющим лишь элементами квантовой механики, статистической физики и теории твердого тела. Каждая глава снабжена задачами для самостоятельного решения.

В разделе физики высоких энергий и ядерной физики следует прежде всего указать на книгу Ю. Весса и Дж. Бергера «Суперсимметрия и супергравитация» (Wess J., Bagger J. Supersymmetry and Supergravity), написанную на основе лекций, прочитанных в Принстонском университете. Задачей книги является ознакомление читателя с аппаратом простейших ( $N = 1$ ) суперсимметричных теорий поля. Книгу условно можно разделить на две части. В первой части рассмотрены модели с глобальной суперсимметрией, а во второй — теория супергравитации в рамках подхода, основанного на дифференциальной геометрии со связями в суперпространстве. Книга доступна для лиц, знакомых со стандартными сведениями по классической и квантовой теории поля и римановой геометрии, и может служить учебным пособием для аспирантов и студентов, специализирующихся в данной области квантовой теории поля.

Книга Ф. Индурайна «Квантовая хромодинамика» (Yndurain F.J. Quantum Chromodynamics. An Introduction to the Theory of Quarks and Gluons) имеет обзорный характер и посвящена одному из наиболее перспективных направлений развития теории элементарных частиц — пертурбативной КХД, которая приобретает все возрастающую роль в изучении физики сильных взаимодействий. Изложение основ КХД как полевой теории сочетается с приложениями к глубоконеупругим процессам и проблеме масс адронов. Для понимания книги необходимо знакомство с основами квантовой теории калибровочных полей. Книга может использоваться как учебное и справочное пособие.

Двухтомная книга известного французского физика-теоретика Л. Валянтэна «Субатомная физика (ядра и частицы)» (Valentin L. Physique subatomique. Noyaux et particules) может служить учебным пособием для лиц, изучающих ядерную физику. Книгу могут изучать лица с различным уровнем подготовки, в том числе и не знакомые с квантовой механикой, так как по мере чтения книги читатель получает все сведения, необходимые для понимания дальнейшего материала. Книга написана ясным языком и охватывает широкий круг вопросов, включая астрофизические аспекты ядерной физики. В первом томе рассматриваются общие идеи физики атомного ядра и частиц, а также приложения ядерной физики в различных разделах науки и техники. Вторым том является логическим продолжением первого, однако знакомый с основами квантовой механики читатель может изучать его независимо. Во втором томе можно выделить две части. В пер-

вой части изложены ядерные модели и их применение в ядерной спектроскопии и при анализе ядерных реакций, во второй части рассмотрены законы сохранения и фундаментальные частицы.

Одному из важных вопросов современной метрологии посвящена книга Т. Куинна «Температура» (Quinn T.J. Temperature), в которой изложено современное состояние термометрии, главным образом эталонного уровня точности, рассмотрены принципы построения практических температурных шкал, перспективы совершенствования действующей в настоящее время шкалы МПТШ-68, измерительные возможности различных экспериментальных методов. Материал изложен в 8 главах: понятие температуры и развитие термометрии; термодинамика и практические температурные шкалы; измерение термодинамической температуры; опорные точки; термометрия сопротивления; термопары; радиационная термометрия; ртутные термометры.

*А. Н. Матвеев, С. М. Жебровский*

#### ИСПРАВЛЕНИЕ ОПЕЧАТКИ

В статье А.Г. Поднарева и М.Ю. Хлопова «Космология, первичные черные дыры и сверхмассивные частицы» (УФН, март 1985 г., т. 145, вып. 3) заголовок приложения на стр. 397 (строки текста 8—9 сверху) должен иметь вид «Учет неоднородности конфигурации в рамках толменовского решения».