

БИБЛИОГРАФИЯ

[53+52] (083.9)

**КНИГИ ПО ФИЗИКЕ И АСТРОНОМИИ,
ВЫПУСКАЕМЫЕ ИЗДАТЕЛЬСТВОМ «МИР» В 1991 ГОДУ**

В плане 1991 г. представлены книги в основном по четырем тематикам — фундаментальные вопросы физики, компьютеры в физике, оптика, оптоэлектроника и твердотельная электроника.

В книге Л. Бринка и М. Энно «Принципы теории струн» (*Brink L., Henneaux M. Principles of String Theory*) нашли отражение, по существу, все основные идеи струнной теории, возникшие до настоящего времени. Изложение характеризуется достаточной степенью подробности, необходимой для изучения предмета читателями, не обладающими даже предварительными идеями теории струн, но имеющими подготовку в области современной квантовой теории поля, включая суперсимметрию. Книга снабжена подробной библиографией, облегчающей читателю дальнейшее проникновение в предмет по интересующим его направлениям. В первой части книги рассказывается об истории и эволюции представления о струнах в квантовой теории элементарных частиц, излагаются теория бозонной струны и спиновой струны, основные идеи суперструн, обсуждаются варианты теории суперструн, включая элементы теории представлений, вводится понятие гетеротической струны. Завершается первая часть книги рассмотрением квантовой теории взаимодействующих струн, проблемы аномалий и перечнем основных проблем, ожидающих решения. Во второй части подробно излагаются классическая теория струны Намбу — Гото, методы квантования струны Намбу — Гото, очень детально рассматривается классическая и квантовая теория фермионной струны, дается теория суперструны.

Книга французских авторов П. Берже, И. Помо, К. Видаля «Порядок в хаосе» (*Berge P., Pomeau Y., Vidal C. L'ordre dans le chaos. Vers une approche deterministe de la turbulence*) представляет собой введение в область исследований, именуемую синергетикой. Авторам удалось в живой, непринужденной, вполне доступной форме дать ясное изложение современных представлений физики турбулентности и кооперативных процессов, которыми интенсивно занимаются специалисты в области аэро- и газодинамики, физики плазмы, оптики, химической кинетики, биологии. Может служить учебным пособием.

В новой книге Г. Хакена «Информация и самоорганизация: Макроскопическое приближение к сложным системам» (*Haken H. Information and Self-organization. A. Macroscopic Approach to Complex Systems*) сделана попытка развить оригинальный подход к описанию сложных, макроскопических систем, который основан на выявлении информационных аспектов в явлениях структурной самоорганизации на примерах систем и процессов, взятых из физики, химии, биологии, экономики, психологии. Материал изложен в 14 главах. Первая, вводная, глава знакомит читателя с понятием сложной системы, с основными принципами модели-

рования, с процессами самоорганизации, определениями порядка, беспорядка, устойчивости, информационной обеспеченности и т. д. В гл. 2 прослеживается обычная схема построения синергетики. Гл. 3, являющаяся в идейном смысле непосредственным продолжением предыдущей, содержит постановку своего рода обратной задачи: выявить и алгоритмизировать процедуру восстановления вероятности распределения макроскопических или даже микроскопических переменных по заданным макродантым о системе. В гл. 4 рассмотренные общие положения иллюстрируются на примере термодинамики. В гл. 5 и 6 принцип максимума информационной энтропии применяется к системам с самоорганизацией. Темой гл. 7 служит информация, ее прирост или диссипация, некоторые другие характеристики самоорганизующихся систем вблизи устойчивости. В гл. 8 обсуждается техника расчета множителей Лагранжа, входящих в выражение для функции распределения и находимых в окрестности критической точки. В гл. 9 рассматривается проблема моделирования стохастических процессов, реконструкции функции корреляций. Гл. 10 содержит описание приложений к более сложным физическим системам, а в гл. 11 совершается переход к биологическим системам. Гл. 12 посвящена развитому Г. Хакеном в последние годы новому направлению в синергетике — оригинальному подходу к проблеме распознавания образов. Содержание гл. 13 связано с квантовыми системами. Показано, как принцип максимума информационной энтропии должен быть модифицирован в квантовой механике. В заключительной гл. 14 дается резюме основных результатов и практически осмысливается степень общности принципа максимума информационной энтропии.

Книга Гротца К. и Клапдора Г. «Слабое взаимодействие в физике ядра, частиц и астрофизике» (*Grotz K., Klapdor H. Schwache Wechselwirkung in der Kernphysik, Teilchen und Astrophysik*) — одна из первых в мире монографий, которая излагает в комплексе весь круг вопросов, связанных со слабым взаимодействием. В книге удачно сочетается изложение материала общего и специального характера. При этом разделы, в которых достаточно популярно изложены основные понятия общей теории взаимодействий, калибровочных полей, электрослабой теории и теории Великого объединения, чередуются со специальными разделами, посвященными теории бета-распада, влиянию на бета-распад нуклона структуры конкретного ядра, теории двойного бета-распада и проблеме подавленности ядерных бета-переходов. Особый раздел посвящен физике нейтрино. Большое внимание уделяется астрономическим аспектам слабых взаимодействий. Материал изложен в 9 главах: элементарные частицы и взаимодействия — обзор; классическая теория слабых взаимодействий, ядерный бета-распад, структура ядра и бета-распад; калибровочный принцип; теория электрослабых взаимодействий Глэшоу — Вайнберга — Салама; слабое взаимодействие в рамках теорий Великого объединения; нейтрино, слабое взаимодействие и астрофизика; космологические вопросы.

Компьютерная тематика представлена двумя книгами.

Книга С. Кунина «Вычислительная физика» (*Koonin S. Computational Physics*) представляет собой учебное пособие по компьютерному моделированию физических систем. Математические методы моделирования излагаются с помощью простых математических иллюстраций. Затем читателю предлагается с помощью изложенных методов рассмотреть 8 проектов, содержащих существенные проблемы классической, квантовой и статистической механики. Почти треть книги занимают полностью документированные программы, написанные на бейсике. Материал изложен в 8 главах: основные математические операции; обыкновенные дифференциальные уравнения; граничные условия и задачи на собственные значения; специальные функции и гауссова квадратура; мат-

ричные операции; эллиптические уравнения в частных производных; параболические уравнения в частных производных; методы Монте-Карло. В приложениях приведены программы математических иллюстраций и решений физических проблем.

Книга «Компьютеры в физике» является сборником статей из нового журнала Американского физического общества «Computers in Physics», который начал выпускаться с ноября 1987 г., по 6 номеров в год. Журнал публикует статьи по всем аспектам использования компьютеров в физике, а также по ряду аспектов информатики и компьютерной техники. В настоящий сборник отобраны главным образом статьи о компьютерной технологии обучения физике студентов в американских университетах и колледжах, методике обучения и его программном обеспечении. Включена также одна статья по этой тематике из «Physics Today».

В оптической и оптоэлектронной тематике следует отметить в первую очередь книгу «Волноводная оптоэлектроника» под ред. Т. Тамира (Guided-wave Optoelectronics/Ed. T. Tamir), которая отражает современное состояние и тенденции развития оптических интегральных схем, совмещающих в одном кристалле электронные и оптические компоненты. Книгу отличает удачное сочетание изложения экспериментального материала и ясной физической трактовки наблюдаемых явлений. Материал изложен в 6 главах: введение, теория оптических волноводов, волноводные переходы и соединения, волноводные устройства, полупроводниковые лазеры, интегральные полупроводниковые оптические устройства. Книга снабжена подробным предметным указателем и обширной библиографией.

Коллективная монография «Оптоволоконные сенсоры: Принципы и компоненты» под ред. Дж. Дейкина, Б. Калшо (Optical Fiber Sensors. Principles and Components/Eds J. Dakin, B. Culshaw) обобщает современный мировой уровень развития теоретических, технологических и экспериментальных работ в области оптоэлектроники и волоконной оптики. В ее написании участвовали авторы из Великобритании, ФРГ, Франции, США, Южной Кореи, каждый из которых является известным специалистом в области оптоэлектроники и волоконной оптики. Материал изложен в 9 главах: введение, сенсорные системы и волоконная оптика; основы оптоволоконных сенсоров; основы оптики; оптические детекторы и приемники; оптические источники; материалы и взаимодействия в оптоволоконных сенсорах; оптоволоконные компоненты; оптоволокна для сенсоров; интегральная оптика для сенсоров.

В коллективной монографии «Реконструкция изображений» по ред. Г. Старка (Image Recovery. Theory and Application/Ed. H. Stark) крупными специалистами из США и Англии на современном уровне излагаются основные подходы и новейшие результаты, полученные в области восстановления сигналов различной природы по неполным и искаженным данным. Особое внимание уделено перспективным нелинейным методам. Материал изложен в 13 главах. В первых двух главах книги последовательно излагается современный математический аппарат, служащий фундаментом всей теории реконструкции изображений, если рассматривать проблему с общих позиций. Три последующие главы посвящены более конкретным подходам в решении двумерных задач реставрации и реконструкции изображений. В гл. 6—8 анализируются методы восстановления амплитудной и фазовой информации об объектах. Материал, изложенный в гл. 9—11, в основном продолжает томографическую тематику, уже начатую в гл. 3 в рамках вероятностно-статистического подхода. Гл. 12 «Синтез изображения: обнаружение вместо восстановления» стоит несколько особняком и содержит довольно оригинальный математический аппарат для описания разрешающей силы приборов, находящий приложения в фотографии, томографии и спектроскопии. Последняя

гл. 13 книги посвящена исследованию роли аналитичности в проблеме восстановления изображения.

Обширный материал, имеющий большое прикладное значение, изложен в книге «Физика визуализации изображений в медицине» под ред. С. Уэбба (*The Physics of Medical Imaging/Ed. S. Webb*). Она написана группой ведущих исследователей объединенного физического отдела Института онкологических исследований и Королевского госпиталя Мардсена (Великобритания). По существу, книга представляет собой энциклопедию современных методов получения изображений в медицине. Материал изложен в 15 главах. Во вводной части книги (введение и гл. 1) дана подробная постановка задачи получения медицинских изображений, приведен ретроспективный анализ наиболее значительных этапов в развитии данного направления. Первые шесть глав представляют собой описание существующих методов получения изображений с помощью ионизирующих излучений (рентгеновских лучей, радиоизотопов), в том числе и рентгеновской томографии (гл. 4), а также их анализа и контроля качества используемой аппаратуры. В гл. 7 — 9 рассмотрены ультразвуковая диагностика; гл. 8 — «Локализованные в пространстве ЯМР-изображения», гл. 9 — «Физические аспекты инфракрасной визуализации». Гл. 10 посвящена изложению двумерной эхокардиографии, а в гл. 11 изложен нетрадиционный диафонографический метод визуализации (просвечивание органов с помощью излучения ближнего ИК диапазона). В гл. 12 анализируются математические методы получения, обработки и улучшения изображений, в гл. 13 рассматриваются свойства глаза как зрительного анализатора изображений, особенности восприятия мозгом движущихся картин и другие аналогичные вопросы. Поскольку большинство современных систем получения медицинских изображений имеет в своем составе ЭВМ, гл. 14 посвящена анализу требований к ЭВМ, входящим в эти системы. В заключении (гл. 15) к книге подводятся итоги рассмотрения всех методов получения изображений в медицине, дается их сопоставление и с единых позиций рассматривается вопрос безопасности применения аппаратуры для визуализации.

Большой интерес представляет коллективная монография «Спектроскопия временного разрешения» под ред. Р. Кларка, Р. Хестера (*Time Resolved Spectroscopy/Eds R. Clark, R. Hester*). Создание перестраиваемых по спектру источников света с длительностью импульсов в пико- и фемтосекундном диапазонах в сочетании с целым рядом новых высокоэффективных методов нелинейной лазерной спектроскопии позволили в оптической спектроскопии реализовать естественный предел быстродействия, обусловленный периодом световой волны. В книге авторов из США, Канады и других стран впервые в мировой литературе в форме коллективной монографии изложены принципы, освещена техника и рассмотрены основные полученные к настоящему времени результаты новой отрасли спектроскопии, базирующейся на новейших достижениях лазерной физики и техники. Материал изложен в 9 разделах: пикосекундная спектроскопия нестационарных тепловых фазовых решеток; изучение безызлучательной релаксации энергии; резонансное комбинационное и гиперкомбинационное рассеяние на вращательных уровнях; исследование пикосекундной динамики; исследование субпикосекундной колебательной дефазировки методом когерентного комбинационного рассеяния и либрационной релаксации методом вырожденного четырехволнового смешения с использованием некогерентного излучения; спектроскопия резонансного комбинационного рассеяния с временным разрешением; промежуточных продуктов химических реакций в растворе; фурье-спектроскопия с временным разрешением; пикосекундная спектроскопия когерентного комбинационного рассеяния возбужденных электронных состояний многоатомных молекул в растворах; колеба-

тельная спектроскопия нестационарных состояний в фотосинтезирующих бактериальных реакционных центрах; пикосекундная и субпикосекундная колебательная спектроскопия гемопротеинов; новые достижения фемтосекундной спектроскопии.

Книга П. Хокса и Э. Каспера «Основы электронной оптики» (*Hawkes P. W., Kasper E. Principles of Electron Optics. Vols. 1, 2*) представляет собой всеобъемлющее изложение основ оптики заряженных частиц. Она выходит в двух томах и включает в себя основы классической механики, методы расчетов электростатического и магнитного полей, рассмотрение осесимметричных линз и отклоняющих полей, а также основы расчета пушек и систем с криволинейной осью. В ней освещены современные методы электронно-оптических расчетов на ЭВМ. Может служить учебным пособием, а также энциклопедическим справочником. Материал книги разбит на 10 частей и включает 53 главы. Первый том состоит из 6 частей (34 главы): классическая механика; вычисление статических полей; параксиальное приближение; aberrации; отклоняющие системы; компьютерные методы в электронной оптике. Второй том включает 4 части: инструментальная оптика; коррекция aberrаций и распределение интенсивности пучка; электронные пушки; системы с криволинейной оптической осью. Книга снабжена подробным предметным указателем и обширной библиографией.

Следует обратить внимание также на коллективную монографию по твердотельной электронике «Аморфный кремний и родственные материалы» под ред. Х. Фрицше (*Amorphous Silicon and Related Materials/Ed. H. Fritzsche*). Книга представляет собой сборник обзоров, в которых изложены современные представления о большинстве процессов, наблюдаемых в аморфном гидрированном кремнии и в соединениях на его основе. В книге рассмотрены: структурные неоднородности в гидрированных аморфных полупроводниках высокого качества, предназначенных для использования в приборах; микропоры в $a\text{-Si:H}$; термодинамические и кинетические свойства аморфного кремния, полученного ионной имплантацией; эффекты, связанные с установлением термодинамического равновесия в легированном гидрированном аморфном кремнии; модель водородного стекла; кинетика метастабильных дефектов, образуемых носителями заряда в гидрированном аморфном кремнии, энергия и плотность состояний в щели подвижности; определение характеристик поверхностных и объемных состояний с помощью фототермоотклоняющей спектроскопии; микроскопическая структура дефектов в $a\text{-Si:H}$ и его аналогах; метастабильные дефекты в гидрированном аморфном кремнии, создаваемые при облучении, электронами; перенос и состояния хвостов в аморфном кремнии; рекомбинация в $a\text{-Si:H}$; температурное и полевое гашение люминесценции; фотолюминесценция в пленках и многослойных структурах $a\text{-Si:H}$; дрейфовые подвижности, в состояниях, далеких от термодинамического равновесия; пикосекундные оптические исследования электронного переноса в аморфных многослойных структурах; определение амбиполярной длины диффузии методом решетки фотоносителей; фотолюминесценция в аморфных сплавах кремний — германий; применение дифференциальной абсорбционной спектроскопии к квантовым ямам на основе аморфного кремния; рост и структура границ раздела в многослойных структурах и гетеропереходах $a\text{-Si:H}/a\text{-SiO}_x\text{:H}$ и $a\text{-Si:H}/a\text{-SiN}_x\text{H}$; исследование структуры аморфных слоев с помощью комбинационного рассеяния; изменение зон акустических фононов в аморфных сверхрешетках.

Монография А. Мадена и М. Шо «Физика и применение аморфных полупроводников» (*Madan O., Shaw M. The Physics and Applications of Amorphous Semiconductors*) посвящена обсуждению физических явлений и физических принципов, лежащих в основе практических применений

аморфных полупроводников. Первая половина книги посвящена аморфному кремнию и соединениям на его основе, играющим важную роль в полупроводниковой энергетике и электронике. Вторая половина книги в основном посвящена вопросам, связанным со свойствами халькогенидных стеклообразных полупроводников и их применениями. Изложение не перегружено математикой и вполне доступно не только специалистам, но и тем, кто хотел бы познакомиться с основными представлениями и прикладными аспектами физики неупорядоченных полупроводников. Материал изложен в 7 главах: введение; оптоэлектронные свойства аморфных материалов на основе кремния; оптоэлектронные применения аморфных материалов на основе кремния; характеристики и свойства аморфных халькогенидных соединений; электрические переключающие и запоминающие устройства, использующие пленки аморфных халькогенидных соединений; электрофотография; оптическая память.

Монография «Полумагнитные полупроводники» под ред. Я. Фурдины, Я. Косуца (*Semiconductors and Semimetals/Eds J. K. Furdyna, J. Kossut*) — первая в мировой литературе монография, в которой подробно и систематически изложены современные аспекты физики полумагнитных полупроводников (ПМПП). Большая часть фактического материала, приведенного в книге, ранее публиковалась лишь в научной периодике. В книге 11 глав. В гл. 1 рассматривается кристаллическая структура наиболее распространенных тройных ПМПП. Гл. 2 посвящена зонной структуре и оптическим свойствам широкозонных ПМПП в нулевом магнитном поле, а третья — магнитным свойствам ПМПП на основе магнитного иона Mn. В гл. 4 дается изучение магнитной структуры и динамики ПМПП с помощью рассеяния медленных нейтронов. В гл. 5 рассматривается зонная структура и транспортные явления в ПМПП с узкой запрещенной зоной. Гл. 6 посвящена магнитооптике ПМПП с узкой запрещенной зоной, а гл. 7 — с широкой запрещенной зоной. Проблема мелких акцепторов в ПМПП освещена в гл. 8. В гл. 9 рассмотрено римановское рассеяние в ПМПП. В гл. 10 излагается теория связанного магнитного полярона в ПМПП. Последняя глава монографии заканчивается формулировкой направлений будущих исследований и нерешенных проблем в ПМПП. К ним относятся изучение спиновой динамики, свободных поляронов, поляронов в режиме спинового стекла и др.

Издательство «Мир» в последние годы много внимания уделило физике тонких пленок. В плане 1991 г. предусмотрен перевод книги «Методы анализа тонких пленок» под ред. К. Ту, Р. Розенберга (*Analytical Techniques for Thin Films/Eds K. Tu, R. Rosenberg*). В книге собран обширный экспериментальный и теоретический материал в области современной диагностики тонких пленок и субмикронных структур на их основе, связанный с достижениями в области использования синхротронного излучения, мягкого рентгеновского излучения, рентгеновского дифракционного анализа, просвечивающей электронной микроскопии высокого разрешения, в том числе и сканирующей просвечивающей микроскопии. Материал изложен в 4 частях: субмикронная структура и анализ; фотонный зонд и рентгеновские методики; электроннозондовые методики; ионнозондовые методики.

Монография Э. Шелля «Неравновесные фазовые переходы в полупроводниках» (*Schoell E. Nonequilibrium Phase Transitions in Semiconductors. Self—Organization Induced by Generation and Recombination Processes*) посвящена новому направлению исследований в физике полупроводников. Материал изложен в 6 главах: введение (посвящено общему обзору нестабильностей в полупроводниках, равновесным и неравновесным фазовым переходам); бистабильность однородных устойчивых состояний; малые флуктуации из однородного устойчивого состояния; ста-

ционные поперечные пространственные структуры; стабильность поперечных пространственных структур; самоподдерживающиеся колебания и хаос.

Книга Л. Солимара, Д. Уолша «Лекции по электрическим свойствам материалов» (*Solyman L., Walsh D. Lectures on the Electrical Properties of Materials*) представляет собой тщательно обработанные тексты лекций по физическим основам твердотельной электроники, читаемых на инженерном отделении Оксфордского университета (перевод с 4-го издания). Особенностью книги является ярко выраженная прикладная направленность в сочетании с достаточно строгим изложением фундаментальных научных положений, касающихся практически всех современных направлений в электронике. В рамках одного подхода методически продуманно излагаются и принципы построения полупроводниковых приборов, и основы акустоэлектроники, квантовой электроники, оптоэлектроники, и вопросы применения магнитных явлений в сверхпроводимости (включая высокотемпературную сверхпроводимость). Может служить учебным пособием. Материал изложен в 14 главах: электрон как частица; электрон как волна; электрон как таковой; атом водорода и периодическая таблица элементов; виды связей; теория свободного электрона в металле; зонная теория твердого тела; полупроводники; основы теории полупроводниковых приборов; диэлектрические материалы; магнитные материалы; лазеры; оптоэлектроника; сверхпроводимость.

В книге американских ученых Р. Плонси и Р. Барра «Биоэлектричество: Количественный подход» (*Plonsey R., Barr R. Bioelectricity. A Quantitative Approach*) впервые дается достаточно полное и хорошо организованное изложение основ электрофизиологии на базе современных биофизических представлений о происхождении биоэлектрического поля на уровне клеточной мембраны, живой клетки, возбудимой ткани, органа и организма в целом. Она представляет собой уникальное руководство по биоэлектрическим явлениям, написанное с привлечением самых современных биофизических представлений о методах математического моделирования биологических объектов. Материал изложен в 12 главах: векторный анализ; электрические источники и поля; введение в биофизику мембран; потенциал действия; распространение возбуждений; подпороговая стимуляция; внеклеточные поля; биофизика мембран; электрофизиология сердца; нервно-мышечное соединение; скелетная мышца; функциональная нервно-мышечная стимуляция.

Для самых широких кругов читателей предназначена книга Н. Николова и В. Харалампиева «Звездочеты древности» (*Николов Н., Харалампиев В. Звездобройците на древността*). В книге излагается история зарождения астрономии у древних народов и ее развитие до середины XVI в. Книга написана простым языком без использования специальной астрономической терминологии. Материал изложен в свободной непринужденной манере.

А. Н. Матвеев, С. М. Жебровский

523.327(049.43)

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ВРАЩЕНИЕ И ЗВЕЗДНАЯ КОНВЕКЦИЯ

Rüdiger C. Differential Rotation and Stellar Convection of Sun and Solar-type Stars.—Berlin: Akademie-Verlag, 1989.—328 p.

Автор книги — известный физик из ГДР Гюнтер Рюдигер, работающий в области физики Солнца. Книга посвящена исследованию природы