

**БИБЛИОГРАФИЯ**

[53 + 521(083.9)]

**КНИГИ ПО ФИЗИКЕ И АСТРОНОМИИ,  
ВЫПУСКАЕМЫЕ ИЗДАТЕЛЬСТВОМ «МИР» В 1989 ГОДУ**

В план включены наиболее важные книги по фундаментальным вопросам физики и астрономии, особенно имеющие непосредственный выход в научно-технический прогресс. Уделено также должное внимание книгам учебного и общеобразовательного характера, предназначенным для широкого круга читателей.

В научно-техническом прогрессе очень важная роль по-прежнему принадлежит развитию областей, непосредственно связанных с физикой твердого тела. Монография Л. Фельдмана и Дж. Майера «Основы анализа поверхности и тонких пленок» (*Feldman L., Mayer J. Fundamentals of Surface and Thin Film Analysis*) посвящена физическим основам и методам использования пучков ионов, электронов и рентгеновского излучения для анализа структуры и состава тонких слоев вещества. Эти методы играют важную роль в развитии современной атомной технологии и микроэлектроники. Все вопросы изложены на высоком научном уровне. Аналогичных книг на русском языке нет, и специалисты, интересующиеся вопросами анализа поверхности и тонких пленок, а также студенты и аспиранты соответствующих специальностей найдут в книге много интересного.

Книга М. Хермана «Полупроводниковые сверхрешетки» (*Herman M. Semiconductor Superlattices*) по своему содержанию является введением в новую область физики полупроводников — физику полупроводниковых сверхрешеток. Многослойные полупроводниковые микроструктуры, названные сверхрешетками, нашли важные применения в пикосекундной полупроводниковой электронике. В книге рассматриваются вопросы электропроводности в сверхрешетках, обсуждаются перспективы использования и проблемы технологии. Изложение всех вопросов полное, на высоком научном уровне. Материал изложен в пяти главах: структура полупроводниковых сверхрешеток, технология изготовления сверхрешеточных структур, теория полупроводниковых сверхрешеток, элементарные результаты исследования сверхрешеточных структур, практическое применение сверхрешеточных структур. Предназначена для научных работников по физике полупроводников, инженеров и технологов соответствующих направлений, а также для студентов и аспирантов.

В книге Т. Судзуки, Х. Ёсинаги, С. Такеути «Динамика дислокаций и пластичность» (*Suzuki T., Yoshinaga H., Takeuchi S. Dislocation Dynamics and Plasticity*) содержится краткое, но достаточно полное изложение современного состояния физики дислокаций, с особым упором на анализ связи дислокаций с пластичностью кристаллов. Всего в книге 9 глав. В первых двух главах излагаются основные сведения и понятия теории дислокаций. Третья глава посвящена анализу экспериментальных данных по пластичности кристаллов в нестандартных условиях. В частности, рассматривается изменение пластичности кристаллов при низкотемпературных фазовых

переходах. В гл. 4 и 5 изложены теоретические и экспериментальные данные по механизмам движения дислокаций, обсуждается связь дислокаций с пластичностью в разнообразных кристаллических структурах. В гл. 6—9 рассматривается движение дислокаций в полупроводниках и высокотемпературная деформация кристаллов и композиционных материалов. Наиболее важной особенностью этого рассмотрения является отказ от более традиционного подхода к дислокациям лишь с точки зрения макроскопической теории упругости, т. е. прямого влияния дислокаций на механические свойства. Основное внимание уделено процессам на микроскопическом уровне. Взаимодействие дислокаций с электронной подсистемой приводит к ряду интересных эффектов (например, разупрочению металлов при переходе в сверхпроводящее состояние, фотопластическому эффекту). Многие из рассматриваемых в книге задач и экспериментов до сих пор обсуждались лишь в периодических изданиях, а в монографическом виде излагаются впервые. По характеру изложения книга может использоваться в качестве учебного пособия. Предназначена для научных работников, аспирантов и студентов, интересующихся вопросами кристаллофизики, физики дислокаций, твердого тела и полупроводников.

Коллективная монография «Квантовый эффект Холла» под редакцией Р. Пренджа, С. Гирвина (*The Quantum Hall Effect/Eds R. Prange, S. Girvin*) написана учеными, принимавшими непосредственное участие в изучении квантового эффекта Холла. Предисловие написано К. фон Клитцингом, получившим в 1985 г. Нобелевскую премию за открытие квантового эффекта Холла. В книге изложены результаты экспериментальных и теоретических исследований, делаются выводы и обобщения, обсуждаются задачи следующего этапа исследований. Монография состоит из десяти глав, составляющих две части книги, посвященные соответственно целочисленному и дробному квантовому эффекту. При обсуждении целочисленного квантового эффекта Холла большое внимание уделяется особенностям его экспериментального наблюдения и использования для метрологических целей. Обсуждаются основные структуры, в которых реализуется двумерный электронный газ, постановка эксперимента, техника прецизионных измерений, использование холловского резистора в качестве эталона сопротивления и для измерения постоянной тонкой структуры. Анализируется роль примесных атомов в двумерном электронном газе в условиях квантового эффекта Холла, его топологические аспекты. На основе теории скейлинга и квантовой теории поля рассмотрена связь между квантовым эффектом Холла и проблемой андерсеновской локализации. При обсуждении дробного квантового эффекта Холла большое внимание уделено экспериментальным аспектам изучения, подробно изложена микроскопическая картина, детально обсуждается способ построения вариационной волновой функции основного состояния двумерной многоэлектронной системы, а также невариационные методы исследования этого состояния, исследованы коллективные возбуждения в условиях дробного эффекта Холла исходя из аналогии между изучаемой системой и сверхтекучим гелием. В заключение подведены итоги, показаны перспективные направления исследований, в первую очередь возможность построения теории типа Ландау — Гинзбурга.

Фундаментальным проблемам физики посвящены несколько монографий. В работе Дж. Николиса «Динамика иерархических систем: эволюционное представление» (*Nicolis J. Dynamics of Hierarchical Systems: An Evolutionary Approach*) изложен общий подход к исследованию динамики сложных нелинейных систем. При этом особое внимание уделяется анализу проблемы образования и диссипации той новой информации, которая возникает в процессе развития различных физических и биологических систем. Книга состоит из семи глав и приложения. В первой, вводной главе обсуждается круг проблем, которые затрагиваются в книге, и формулируются основные цели ее. Здесь же обсуждается общность поведения и развития различных физи-

ческих, биологических и химических динамических систем. В гл. 2 излагаются основные сведения, которые необходимы для изучения нелинейных динамических систем. Особое внимание уделяется анализу поведения динамических систем с двумя степенями свободы вблизи их особых точек. Гл. 3 посвящена обсуждению роли сферических электромагнитных волн в «переносе информации». В гл. 4 излагаются общие вопросы теории информации и кодирования. Теория игр и ее приложения рассматриваются в гл. 5. Гл. 6 и 7 посвящены проблеме возникновения хаоса. При этом в них рассматривается образование хаоса в динамических системах с тремя и большим числом степеней свободы. Здесь же анализируется проблема хаоса в биологических и других родственных системах. В приложении исследуется роль внешних воздействий (шума) на динамику развития различных систем. Книга интересна для физиков, математиков, химиков и биологов.

Монография Р. Пенроуза, В. Риндлера «Спиноры и пространство-время: Спинорные и твисторные методы в геометрии пространства-времени» (*Penrose R., Rindler W. Spinors and Space-Time. V. 2: Spinor and Twistor Methods in Space-Time Geometry*) развивает предмет первого тома (М: Мир, 1987). Книга открывается вводной главой, содержащей сводку определений, формул и теорем первого тома, что позволяет использовать ее без обращения к первому тому (однако первая и вторая книги имеют общую нумерацию глав). В гл. 6 вводится понятие твистора, анализируется геометрия твисторного пространства и ее связь с геометрией пространства Минковского. В этой главе представлены важнейшие результаты, связанные с твисторами (теория локальных твисторов, уравнения и их решения в случае полей с нулевой массой покоя квантов и т. д.). В гл. 7 и 8 на основе фундаментального анализа изотропных конгруэнций проводится классификация различных спинорных полей. Последняя, девятая глава посвящена анализу конформной бесконечности. В ней с применением спинорных и твисторных методов проведено подробное исследование как пространства Минковского, так и пространства-времени космологических моделей и асимптотически простых пространств. Обсуждается проблема энергии и момента импульса, переноса энергии (массы) на бесконечность и положительность массы. Книга представляет интерес для физиков-теоретиков и математиков, работающих в области классической и квантовой теории поля и теории элементарных частиц, а также студентов и аспирантов соответствующих специальностей.

В книге П. Уэста «Введение в суперсимметрию и супергравитацию» (*West P. Introduction to Supersymmetry and Supergravity*) даны изложение основных положений алгебры суперсимметрии и ее непосредственных следствий. Изложение включает анализ ультрафиолетовых расходимостей, вычисление различных квантовых эффектов в суперсимметричных моделях в контексте суперполевой диаграммной техники, теорию супергравитации. Монография отражает современные достижения расширенной суперсимметрии и ее роль в построении реалистических моделей единой теории элементарных частиц, а также теории суперструн. Книга представляет интерес для специалистов по теоретической и математической физике, а также студентов и аспирантов.

Прогресс в физических исследованиях тесно связан с аппаратным обеспечением и использованием достижений теории информации для решения конкретных вопросов. В монографии Х. Хармута «Применение методов теории информации в физике» (*Harmuth H. Information Theory Applied to Space-Time Physics*) излагаются методы описания событий, траекторий, физических полей, дискретных в пространстве и во времени, что типично для экспериментальных измерений и последующей обработки. Вводится также математический аппарат теории информации, который применяется для анализа измерений и координатных полей. В книге впервые исследован с достаточной простотой и ясностью переход от континуального пространства к дискретному. Книга предназначена для специалистов в области теорети-

ческой физики, математиков, инженерно-технических работников, а также аспирантов и студентов.

Книга Р. Бейтса, М. Макдоннелла «Восстановление и реконструкция изображений» (*Bates R., McDonnell M. Image Restoration and Reconstruction*) посвящена изложению основных процедур извлечения информации из изображений, включая такие вопросы, как фазовая проблема, задача наблюдения изображений через искажающую среду (спекл-изображения), трансмиссионная вычислительная томография как интерферометрическая проблема и т. д. Рассмотрен системный подход к реставрации и реконструкции изображений (на техническом, математическом и программном языке). Изложение построено на оригинальном материале, значительная часть которого принадлежит авторам. Представляет интерес для специалистов в области оптики, кристаллографии, астрономии, томографии, обработки информации и других областях.

В книге Х. Кунце «Методы физических измерений» (*Kunze H. Physikalische Messmethoden*) синтезированы сведения, которые обычно разбросаны по курсам теории измерений, математической обработки результатов измерений, методическим указаниям к лабораторным работам. В книге рассмотрены системы единиц, вопросы планирования эксперимента, законы подобия механики, оптики заряженных частиц, физики плазмы, показано, как с помощью электрических и других моделей можно изучать процессы в сложных системах, кратко изложены основы теории ошибок, особенности различных передаточных устройств, проблемы передачи сигналов, особенности измерительных приборов оптических сигналов, вопросы естественных пределов измерений, детекторы заряженных частиц и электромагнитного излучения, а также методы спектроскопии высокого разрешения. Для научных работников, инженеров, студентов, аспирантов и других лиц, связанных в своей деятельности с физическими измерениями.

Технике автоматизации эксперимента и электронной аппаратуре, применяемой в экспериментальных исследованиях, посвящена книга Х. Шмидта «Измерительная электроника в ядерной физике» (*Schmidt H. Masselektronik in der Kernphysik*). В ней рассмотрены детекторы излучения, принципы построения предусилителей, усилителей и усилителей-формирователей, описаны источники шумов и борьба с ними, освещены вопросы переработки аналоговой информации, описана методика отбора событий, рассмотрены модули вспомогательной электроники, различного типа счетчики, пересчетные устройства, таймеры, системы считывания информации с различных устройств, а также различные приемы обработки данных. Приведенные формулы пригодны для инженерных расчетов.

Оптика рентгеновского диапазона в последние годы получила значительное развитие. Монография А. Мишета «Оптика мягкого рентгеновского излучения» (*Michette A. Optical Systems for Soft X-Rays*) вводит читателя в круг физических идей и методов рентгеновской оптики. В книге рассмотрены свойства мягкого рентгеновского излучения, отражающая оптика мягкого рентгеновского излучения диапазона I, технология зеркал скользящего падения, отражающая оптика мягкого рентгеновского излучения диапазона II, производство многослойных зеркал, дифракционная оптика I и дифракционные решетки, расчет и технология дифракционных решеток, дифракционная оптика II, зонные пластинки и их производство, применение рентгенооптических систем, перспективы развития. Книга содержит материал, полезный для научных работников и инженеров в области физики горячей плазмы, физики твердого тела, материаловедения, физики лазеров, микроанализа, микроскопии, рентгеновской астрономии, биологии и медицины.

В монографии С. Солимено, Б. Крозиньяни, П. Ди Порто «Дифракция и волноводное распространение оптического излучения» (*Solimeno S., Crosignani B., Di Porto P. Guiding Diffraction and Confinement of Optical Radiation*) рассматриваются распространение излучения и его взаимодействие

с веществом, асимптотические методы решения волнового уравнения, распространение света в стратифицированных периодических структурах, дифракционные явления при распространении света, излагается физика резонаторов, описываются интерферометры Фабри — Перо, содержится анализ распространения света в оптических волокнах. Каждая глава книги снабжена задачами и содержит много полезных формул и сведений по обсуждаемым вопросам. Книга может служить учебным пособием или справочником.

Коллективная монография «Применение ультразвука в медицине: физические основы» под редакцией К. Хилла (*Physical Principles of Medical Ultrasonic*/Ed. C. Hill) написана группой ведущих специалистов в области биомедицинской акустики. В ней в ясной, строгой и лаконичной форме достаточно полно представлены физические основы всех современных областей применения ультразвука в медицине и биологии. Ультразвуковые методы, развитые в последние десятилетия, позволили визуализировать глубокие анатомические участки организма, регистрировать изменения, происходящие в органах и тканях при той или иной патологии, оказывать активное воздействие на биологические ткани, исследовать их молекулярный состав и структуру. В книге отражены три основных аспекта рассматриваемой проблемы: 1) физические основы медицинских применений ультразвука; 2) методы ультразвуковой визуализации и исследования биологических тканей; 3) механизмы биологического действия ультразвука для активного воздействия на структуры организма. Книга написана на высоком научном и методическом уровне и отражает самое современное состояние работ в этой области, включая последние работы 1985—1986 гг., что делает книгу чрезвычайно полезной для работающих в области биомедицинской акустики физиков, инженеров, медиков и физиологов.

Коллективная монография «Неравновесная колебательная кинетика» под ред. М. Капителли (*Nonequilibrium Vibrational Kinetics*/Ed. M. Capitelli) написана ведущими специалистами в области молекулярной спектроскопии, колебательной кинетики и физики газовых лазеров. В ней дано систематическое изложение вопросов неравновесной колебательной кинетики в молекулярных системах, причем достаточное внимание уделено как теоретическому, так и экспериментальному аспекту проблем. Основной упор в книге сделан на анализ возбуждения и релаксации молекулярных колебаний в неравновесных газоразрядных и газодинамических системах, используемых при создании молекулярных газовых лазеров и организации селективных лазерно-химических и плазмохимических процессов. В первых трех главах, имеющих вводный характер, охвачены теоретические и экспериментальные работы за два последних десятилетия, представлен подробный справочный материал, необходимый для описания конкретных физических систем колебательно-возбужденных молекул. В гл. 4—5 дается конкретное описание сечений для процессов различных классов и приводятся числовые значения констант. Роль колебательной энергии в повышении энергетической эффективности химических реакций обсуждается в гл. 6 и 7. В гл. 8 анализируются методы экспериментального определения колебательных распределений посредством ИК и рамановской спектроскопии, определяются уровневые константы скорости колебательного энергообмена для возбужденных состояний. Гл. 9 посвящена проблеме разделения изотопов, обсуждается эксперимент по разделению в сложных системах. В гл. 10 дается теоретическое рассмотрение неравновесной колебательной кинетики многоатомных молекул. В заключительной гл. 11 рассматривается связь между заселенностью колебательных уровней и функцией распределения электронов по энергиям в молекулярной плазме и области послесвечения, приводятся релаксационные данные для систем, содержащих азот и монооксид углерода.

Для научных работников и инженеров, специализирующихся в области плазмохимии, лазерохимии, физики газовых лазеров, химии, а также студентов и аспирантов соответствующих специальностей.

Две книги в плане предназначены специально для использования в качестве учебных пособий. Книга А. Садбери «Квантовая механика и физика элементарных частиц» (*Sudbery A. Quantum Mechanics and the Particles of Nature. An outline for Mathematicians*) представляет собой оригинальное учебное издание по современной квантовой механике и одновременно теории элементарных частиц. Книга отличается очень четким логическим изложением, много внимания в ней уделяется мировоззренческой ориентировке в затрагиваемых вопросах и рассмотрению идей, а не деталям математического аппарата. Рассмотрение основано на чисто алгебраическом подходе с пространством векторов состояний и алгеброй линейных эрмитовых операторов в нем и практически не содержит изложения формализма дифференциального уравнения Шрёдингера. В первой, вводной главе, предназначенной для неподготовленного читателя, на элементарном уровне, но достаточно строго даются основные сведения из атомной физики и физики элементарных частиц, включая достижения последнего времени. Изложение основных положений квантовой механики дано в гл. 2—4. В гл. 5 обсуждаются различные интерпретации квантовой механики. обстоятельному изложению теории элементарных частиц посвящена гл. 6 (спектроскопия адронов, квантовые числа кварков и глюонов, правило Цвейга, гамильтониан Салама — Вайнберга, экспериментальные подтверждения теории Салама — Вайнберга, суперсимметрии). В последней, седьмой главе представлены основы квантовой теории поля и релятивистской квантовой механики — вторичное квантование, основные положения калибровочной теории Янга — Миллса и квантовой хромодинамики, скрытые симметрии, голдстоуновские бозоны, механизм Хиггса. Книга интересна научным работникам, желающим иметь компактное, но достаточно строгое изложение современного состояния квантовой механики и теории элементарных частиц, и студентам и аспирантам соответствующих специальностей.

В книге Д. Блана «Ядра, частицы и ядерные реакторы» (*Blanc D. Noyaux particules. Reacteurs nucleaires*) с использованием лишь элементарного математического аппарата излагается широкий круг вопросов современной физики, т. е. тех разделов физики, которые возникли и получили свое развитие в XX в. Эти вопросы не могут быть изложены без привлечения квантовомеханических понятий и основных представлений квантовой механики. Однако специальной главы, посвященной квантовой механике, в книге нет. Необходимые квантовомеханические понятия и представления разъясняются по мере надобности при их привлечении для анализа физического материала причем в математическом отношении — на самом элементарном уровне, что делает книгу доступной для широкого круга читателей. Круг вопросов, освещаемых в книге, достаточно широк. Первая глава посвящена обзору основных физических сведений, используемых в описании физики ядра. Вторая глава называется «Частицы и взаимодействия: общий обзор». В ней охвачены практически все основные существенные результаты, полученные до самого последнего времени. Предпоследний, десятый параграф этой главы называется «Великое объединение. Его доступные проверке следствия», а параграф 11 посвящен теории суперсимметрии. Изложение краткое, не математическое, но достаточно ясное. Последующие главы имеют такие названия: «Масса и объем ядра», «Квантование нуклонов и ядер», «Модели ядра», «Квантование частиц. Законы инвариантности», «Радиоактивность: экспериментальные аспекты», «Электромагнитное взаимодействие», «Сильное взаимодействие», «Нейтрон», «Деление. Ядерные реакторы». В конце книги даны четыре дополнения, содержащих исторические сведения по ряду обсуждаемых вопросов, физические константы, таблицы элементарных частиц и библиография для дополнительного чтения, составленная не по главам, а по темам. Книга предназначена для широкого круга образованных читателей, включая студентов первых курсов вузов и школьников старших классов, желающих ознакомиться с современным состоянием физики ядра и эле-

ментарных частиц в доступном изложении. Может использоваться и как справочное пособие.

В настоящее время многие важнейшие вопросы астрономии являются вопросами физики либо по своему содержанию, либо по методам исследования (астрофизика, радиофизика,  $\gamma$ -астрономия и т. д.). В план включены ряд книг такого характера.

В книге «Черные дыры: мембранный подход» под редакцией К. Торна, Р. Прайса, Д. Макдоналда (Black Holes: The Membrane paradigm/Eds K. Thorne, R. Price, D. Macdonald) подробно изложен новый подход к анализу физических свойств и астрофизических проявлений черных дыр, получивший название «мембранного подхода». В этом подходе черная дыра рассматривается как обычное тело, границей которого является горизонт черной дыры, наделенный такими физическими свойствами, как электропроводность, индуктивность и т. д. В результате удастся описать явления в сильном гравитационном поле черной дыры на языке, используемом во всей остальной физике, и решение сложных задач астрофизики, возникающих при анализе наблюдательных проявлений черных дыр в реальных астрофизических объектах; облегчено использование опыта (в том числе и интуитивного) специалистов по магнитной гидродинамике и физике плазмы. Изложенные в книге методы могут быть применены не только при построении моделей, но и при интерпретации наблюдений ядер галактик, двойных звездных систем с черными дырами и т. д.

В монографии У. Саслау «Гравитационная физика звездных и галактических скоплений» (Saslaw W. Gravitational Physics of Stellar and Galactic Systems) рассмотрены практически все вопросы, связанные с гравитационным взаимодействием звезд, галактик и их скоплений: физика гравитационных взаимодействий в однородных гравитационных системах, эволюция крупномасштабного распределения вещества во Вселенной, эволюция конечных сферических систем — скоплений галактик, галактических ядер и шаровых скоплений, звездные системы, имеющие момент вращения. Книга является первым обобщением обширного материала, накопившегося в течение последних двух десятилетий.

Монография Р. Томпсона, Дж. Морана, Дж. Суэнсона «Интерферометрия и синтез в радиоастрономии» (Thompson A., Moran J., Swenson, G. Jr. Interferometry and Synthesis in Radioastronomy) посвящена рассмотрению широкого спектра проблем, связанных с применением радиоинтерферометрии для получения радиоизображений космических объектов, решения фундаментальных задач астрономии, геодезии, геодинамики и космической навигации. В ней на высоком научном уровне изложены основные теоретические представления и описаны инструменты, созданные на принципах интерферометрии. Рассматривается также и другая аппаратура с высоким угловым разрешением: интерферометр интенсивности, метод лунных покрытий, современные оптические интерферометры Майкельсона. Большое внимание уделено методам обработки данных наблюдений. Книга представляет большой интерес для научных работников и специалистов в области прикладной астрономии, физики, радиофизики, а также студентов и аспирантов.

В книге П. Лена «Методы астрофизических наблюдений» (Lena P. Methodes physiques de l'observation) с единых методологических позиций освещаются методы и особенности астрофизических наблюдений в радио-, инфракрасном, оптическом и рентгеновском диапазонах (классические методы астрофизики либо совсем не рассматриваются, либо лишь упоминаются). В ней освещены проблемы информации в астрофизике, влияние земной атмосферы, вопросы фотометрии и аппаратуры для получения информации об астрономических объектах, принципы апертурного синтеза и активной оптики; обсуждены роль и место спектров в получении информации об астрономических объектах и способы получения спектральной информации и т. д. Книга может служить учебным пособием.

Очередной выпуск сборника «Физика за рубежом», вып. А (исследования) содержит перевод научно-популярных статей из журналов «Physics Today» и «La Recherche», в которых освещаются новейшие достижения и актуальные проблемы физической науки. Изложение отличается большой информативностью и научной строгостью. Предназначается для читателей, имеющих физическое образование (включая студентов-физиков).

*А. Н. Матвеев, С. М. Жебровский*