

БИБЛИОГРАФИЯ

53(083.9)

**КНИГИ ПО ФИЗИКЕ,
ВЫПУСКАЕМЫЕ ИЗДАТЕЛЬСТВОМ «МИР» В 1987 ГОДУ**

В план издания литературы на 1987 г. включены оригинальные монографии, сборники статей, учебные пособия и книги для широкого круга читателей по важнейшим разделам физики.

Квантовая теория поля и физика высоких энергий достигли в последние годы заметных успехов. В плане изданий этим вопросам уделено значительное внимание. В книге Т.-П. Ченга и Л.-Ф. Ли «Калибровочные теории элементарных частиц» (*Cheng T.-P., Li L.-F. Gauge Theory of Elementary Particle Physics*) дано изложение калибровочных теорий элементарных частиц. Общая часть включает квантование полей методом континуального интеграла, теорию перенормировок, ренормгруппы, элементы теории групп. Излагаются модели алгебры токов, спонтанное нарушение симметрии, аномалии. Основная часть книги посвящена собственно калибровочным теориям. Здесь, помимо квантовой хромодинамики и теории электрослабого взаимодействия, изложена теория великого объединения, теория солитонов и инстантонов. По характеру изложения книга может служить не только для изучения теории элементарных частиц, но и в качестве справочного пособия по калибровочным теориям.

Книга М. Кройца «Кварки, глюоны и решетки» (*Creutz M. Quarks, Gluons and Lattices*) является первой в мировой литературе монографией, посвященной сравнительно новому и бурно развивающемуся направлению теоретической физики — решеточному подходу в теории калибровочных полей (теория поля на решетке) и представляет собой доступное введение в предмет. В первых главах дается краткое изложение формализма интегралов по траекториям и их связи со статистической механикой и последовательно рассматривается вопрос о введении на решетку скалярных полей материи, фермионов и калибровочных полей. Затем дается вильсоновская формулировка калибровочной теории на решетке. После этого излагаются формальный аппарат интегрирования по группе, основы методов сильной и слабой связи при вычислении на решетке, вопросы перенормировки и существования континуального предела прокvantованной теории, основы гамильтонова подхода к решеточным теориям и проблема дуальности в теориях с дискретными группами. Завершается книга анализом проблем, связанных с численными расчетами на решетке, и изложением некоторых подходов, альтернативных вильсоновскому.

Книга Ф. Хелзена и А. Мартина «Кварки и лептоны. Введение в физику частиц» (*Halzen F., Martin A. D. Quarks and Leptons: An Introduction Course in Modern Particle Physics*) заполняет пробел в литературе на русском языке по физике элементарных частиц, будучи предназначеннной для читателей среднего уровня подготовки по квантовой и релятивистской физике, имеющих предварительное знакомство лишь с основами нерелятивистской квантовой механики и специальной теории относительности. После вступительного

обзора основных свойств частиц обсуждаются свойства симметрии и вводятся кварковая модель адронов, понятие античастицы и обсуждаются проблемы электродинамики скалярных и спинорных частиц. Далее даются более глубокое обоснование кварковой структуры адронов, понятия партонов и основные идеи квантовой хромодинамики. Заключительные главы посвящены слабым и электрослабым взаимодействиям, идеям калибровочной симметрии и модели Вайнберга — Салама.

Книга Л. Райдера «Квантовая теория поля» (*Ryder L. Quantum Field Theory*) представляет собой руководство по современной квантовой теории поля, для чтения которого необходимо владение квантовой механикой и специальной теорией относительности в объеме стандартного университетского курса. В книге рассмотрено много конкретных примеров, и большинство выкладок проводится подробно. После анализа основных понятий квантовой теории поля дается формулировка квантовой механики в терминах континуального интеграла и рассматривается применение формализма континуального интегрирования в квантовой теории поля. Затем излагается квантование калибровочных полей и рассматриваются электрослабые взаимодействия и вопросы перенормировки. Завершается книга главой «Топологические объекты в теории поля», посвященной анализу проблем, связанных с существованием стабильных протяженных решений нелинейных уравнений с заданной энергией (солитонов) и их возможной роли в теории калибровочных полей.

Доступное для широких кругов физиков и инженеров изложение основных понятий современной физики элементарных частиц дается в книге К. Готтфрида и В. Вайскопфа «Концепции физики элементарных частиц» (*Gottfried K., Weisskopf V. F. Concepts of Particle Physics. V. I.*). Это изложение не предполагает у читателя наличия специальных знаний в области квантовой теории поля. Широко используются интуитивные соображения. Примерно треть книги посвящена изложению необходимых для понимания последующего материала основных положений квантовой механики, атомной и ядерной языки, а две трети книги содержат подробное изложение основных положений квантовой хромодинамики и теории электрослабого взаимодействия.

Книга Р. Пенроуза и В. Риндлера «Спиноры и пространство-время. 2-спинорное исчисление и релятивистские поля» (*Penrose R., Rindler W. Spinors and Space-Time: Two-spinors Calculus and Relativistic Fields*) является курсом теории спиноров, твисторов и тензорного исчисления (на языке 2-спинорного формализма) для физиков. Такого изложения до сих пор в монографической литературе не существовало. В ней излагается 2-спинорная алгебра, даются анализ и приложения этого аппарата к описанию физических полей — электромагнитного и Янга — Миллса. Материал представлен в пяти главах: геометрия мировых линий и спин-векторы; абстрактные индексы и спинорная алгебра; спиноры и мировые тензоры; дифференцирование и кривизна; поля в пространстве-времени. В приложении дается введение в диаграммный метод расчетов.

Вопросы синергетики продолжают привлекать большое внимание исследователей. Книга Х. Хорстхемке и Р. Лефевера «Индукционные шумом переходы: теория и применение в физике, химии и биологии» (*Horsthemke H., Lefever R. Noise-induced Transitions: Theory and Applications in Physics, Chemistry and Biology*) посвящена эффектам, связанным с воздействием внешних шумов на поведение динамических систем различной природы. Она является первой монографией, содержащей последовательное изложение теории индуцированных шумом переходов и ее разнообразных применений к задачам физики, химии и биологии. Во введении обсуждается взаимосвязь индуцированных шумом неустойчивостей и переходов с образованием регулярных упорядоченных структур в сильно неравновесных открытых системах. Поскольку теория индуцированных шумом переходов базируется

на современной математической теории случайных процессов, в книге дается не перегруженное деталями математических доказательств изложение основных положений теории вероятностей, марковских диффузионных процессов и стохастических дифференциальных уравнений. Затем в рамках изложенного математического аппарата исследуются индуцированные шумом переходы в различных системах, когда флуктуации в свойствах окружения могут быть моделированы «белым шумом» и «окрашенным шумом». Рассмотрены применения изложенных в книге методов к решению различных важных в практическом отношении задач.

Физика плазмы представлена в плане книгой Ф. Чена «Введение в физику плазмы» (*Chen F. Introduction to Plasma Physics and Controlled Fusion. V. I. Plasma Physics*), которая представляет собой достаточно полное изложение основ физики плазмы и может служить учебным пособием по этому вопросу. В книге содержится большое число рисунков и схем, поясняющих физические принципы, обсуждаемые в тексте. После обсуждения определения плазмы и дебаевского экранирования рассматриваются движение отдельной заряженной частицы, гидродинамическое описание плазмы, вопросы распространения электромагнитных волн, распад слабоионизированной плазмы вследствие диффузии, механизмы аномального переноса, вопросы устойчивости плазмы, физические механизмы затухания. Последняя глава посвящена нелинейным явлениям. Здесь на примере ионно-звуковых колебаний исследуются различные нелинейные решения (солитоны, ударные волны). Значительное место уделено рассмотрению параметрических неустойчивостей плазмы, а также основным уравнениям нелинейной физики плазмы.

В книге Я. Перины «Квантовая статистика линейных и нелинейных оптических явлений» (*Perina J. Quantum Statistics of Linear and Nonlinear Optical Phenomena*) рассматривается широкий круг вопросов, связанных с квантовой теорией излучения, статистикой фотонов и фотоотсчетов в измерениях различного типа, в том числе в лазерных измерениях. Научная новизна монографии заключается в том, что в ней с единых позиций метода когерентных состояний исследованы статистические свойства квантовых оптических полей и уделено особое внимание рассмотрению нелинейных оптических явлений. В первых главах дается изложение аппарата вторичного квантования и содержится информация, необходимая для квантовостатистического толкования корреляционной теории излучения. Затем общий метод когерентных состояний применяется к практически важным для оптической связи частным случаям поля, таким, как гауссовые поля, лазерные поля и их суперпозиции. После этого анализируются нелинейные явления. Приближение Гейзенберга — Ланжевена и приближение обобщенного уравнения Фоккера — Планка рассматриваются применительно к статистическим свойствам излучения. Дано изложение квантовой теории статистических свойств излучения в сплошных средах, включая рассмотрение собственного поля излучения среды. При исследовании наиболее важных нелинейных оптических явлений особое внимание уделено антикорреляционным и расходящимся эффектам, а также субпуассоновскому поведению оптических полей, не имеющему классических аналогий. В конце книги формулируются проблемы, ожидающие своего решения в рамках теории квантовостатистических свойств нелинейных оптических явлений.

Книга С. Стенхольма «Основы лазерной спектроскопии» (*Stenholm S. Foundation of Laser Spectroscopy*) написана как учебное пособие и может служить также справочником по основам теории лазерной спектроскопии газообразных сред. Главное внимание в книге уделено последовательному описанию на основе первых принципов эволюции атомных частиц в поле когерентного излучения и изложению основных эффектов резонансного взаимодействия частиц с излучением. После изложения теории взаимодействия когерентного излучения с атомными частицами рассмотрены основы теории лазеров и описаны условия работы различных видов лазеров. Затем разби-

раются некоторые приложения теории к проблемам лазерной спектроскопии с особым упором на такие нелинейные явления, как эффекты насыщения и многофотонные процессы. Специальная глава посвящена вопросам, связанным с учетом в теории лазерных флуктуаций. Заканчивается книга изложением основных элементов квантования электромагнитного поля, необходимых для понимания процессов спонтанного излучения.

Книга Дж. Райнджеса «Нелинейные оптические параметрические процессы в жидкостях и газах» (*Reintjes J. F. Nonlinear Optical Parametric Processes in Liquids and Gases*) посвящена эффектам, играющим непрерывно возрастающую роль в квантовой электронике вследствие двух обстоятельств: хорошей однородности и высокой лучевой стойкости таких сред и значительного увеличения нелинейности их свойств при наличии оптических резонансов. Начинается книга с рассмотрения основных понятий, терминов и математических формулировок физических законов, используемых в последующем изложении. Затем анализируются эффекты генерации третьей гармоники и четырехвольнового смещения в средах с кубической поляризаемостью, генерация высших оптических гармоник, вопросы синхронизма, эффекты смещения, вопросы подавления накачки и фазового рассогласования и другие аналогичные вопросы. Приводятся многие экспериментальные результаты. Далее рассмотрены эффекты самовоздействия и вырожденное четырехфотонное взаимодействие, обсуждены конкретные виды поляризаемости, материалы и эффекты. Заканчивается книга изложением применений рассмотренных в книге явлений и эффектов к анализу широкого круга проблем.

Монография У. Кофи, М. Ивенса и П. Григолини «Молекулярная диффузия и спектры» (*Coffey W. T., Evans M. W., Grigolini P. Molecular Diffusion and Spectra*) представляет собой обзор последних достижений в изучении динамики молекул в жидкостях. Гл. 1 является вводной и содержит описание методики комплексного исследования характеристик молекулярных жидкостей. В гл. 2 подробно описан алгоритм численного моделирования свойств жидкого дихлорметилена, а в гл. 3—5 развивается (главным образом в аналитической форме) теория динамических моделей жидкостей. В гл. 6 делается попытка дать последовательную трактовку макроскопических свойств диэлектрика на языке теории корреляционных функций. В последних трех главах книги дается развитие сравнительно недавно предложенной модельной теории, позволяющей сократить число переменных в уравнении Лиувилля.

Книга А. Ярива и П. Юха «Оптические волны в кристаллах» (*Yariv A., Yeh P. Optical Waves in Crystals. Propagation and Control of Laser Radiation*) посвящена систематическому изложению теории распространения электромагнитных волн в кристаллах. Детально рассмотрено распространение электромагнитных волн в периодических средах, изложена теория распространения волноводных мод в диэлектрических волноводах, в волокнах, рассмотрена теория распространения поверхностных поляритонов. Изложены основы нелинейной оптики и важного в практическом смысле явления оптического фазового сопряжения. Большое внимание уделено теории распространения электромагнитных волн в кристаллах, подверженных внешним воздействиям.

Две книги плана посвящены рентгеновским лучам. В монографии Ш. Чжана «Многоволновая дифракция рентгеновских лучей в кристаллах» (*Chang S.-L. Multiple Diffraction of X-rays in Crystals*) излагается материал, связанный с динамической и кинематической теориями дифракции, на которых основан один из самых современных методов структурного анализа кристаллов, позволяющий получать трехмерную информацию об исследуемом объекте. В книге впервые в монографическом видедается достаточно полное изложение теории многоволнового рассеяния рентгеновских лучей в совершенных и почти совершенных кристаллах. Показано, что метод многоволново-

вой дифракции обладает очень высокой чувствительностью к постоянной решетки и длине волны излучения, а также позволяет формировать малорасходящиеся монохроматические рентгеновские пучки.

Коллективная монография «Рентгеновская оптика и микроскопия» под ред. Г. Шмайля и Д. Рудольфа (X-ray Microscopy/Eds G. Schmahl, D. Rudolph) посвящена чрезвычайно важному и быстро развивающемуся направлению — микроскопии мягкого рентгеновского диапазона, которая в настоящее время является очень важным физическим методом исследования микрообъектов. В книге изложено современное состояние фундаментальных исследований в тех областях физики плазмы, атомной физики, физики поверхности и физики твердого тела, развитие которых определяет предельные возможности рентгеновских источников, приемников и оптических элементов. В книге также изложены вопросы методики и применения рентгеновской микроскопии и освещены физические основы и проблемы рентгеновской голографии.

Книга С. Тиказдуми «Физика ферромагнетизма. Магнитные характеристики и практические применения» (пер. с япон.) является продолжением монографии, вышедшей в издательстве «Мир» в 1983 г. В ней завершается изложение физики ферромагнетиков. Рассматриваются вопросы магнитной анизотропии и магнитострикции, доменная структура, процессы намагничивания, различные эффекты (магнетокалорический, Холла, Фарадея и т. д.). В последней главе, посвященной применению ферромагнетизма, рассматриваются мягкие магнитные материалы, магнитожесткие материалы и магнитные материалы для памяти.

В современной электронике все больший интерес проявляется к аморфному кремнию, являющемуся единственным аморфным полупроводником, у которого легированием легко изменяется проводимость. Другим существенным преимуществом этого материала является его высокая технологичность, позволяющая создавать сплошные многослойные интегральные структуры и приборы. Двухтомная коллективная монография «Физика гидрогенизированного аморфного кремния» (The Physics of Hydrogenated Amorphous Silicon/Eds J. Joannopoulos, G. Lucovsky. V. I. Structure, Preparation and Devices. V. 2: Electron and Vibrational Properties) содержит обзор важнейших результатов, полученных в этой области до настоящего времени. Том первый имеет подзаголовок «Структура, приготовление, приборы», а том второй «Электронные и колебательные свойства». В целом оба тома содержат обширный теоретический и экспериментальный материал по структуре, получению и физическим свойствам гидрогенизированного аморфного кремния и его применению, а также по анализу работы многих приборов, в которых он используется.

Вопросы изучения поверхности имеют в настоящее время чрезвычайно большое значение для развития микроэлектроники. Коллективная монография «Анализ поверхности методами оже- и рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии» под ред. Д. Бриггса (Practical Surface Analysis by Augé and X-ray Photoelectron Spectroscopy/Ed. D. Briggs) представляет собой детальное и конкретное руководство по применению оже- и рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии для анализа поверхности. Результаты, получаемые этими методами в настоящее время чрезвычайно важны для контроля производства в таких решающих областях промышленности, как, например, электроника и электротехника. Они, в частности, крайне актуальны применительно к получению однородных стабильных тонких пленок, распределению легирующих примесей по поверхности и глубине, исследованию поверхности электродов, контактов, процессов пайки и смачивания металлами и т. д. В первых пяти главах излагаются необходимые научно-методические основы методов, гл. 6—10 посвящены основным применением разработанных методов, а в приложениях содержатся необходимые для работы дополнительные данные.

В последние годы бурное развитие испытал новый и весьма перспективный по простоте, дешевизне и энергоемкости метод очистки различных жидких и газообразных сред и выделения из них нужных компонентов — мембранный фильтрация. Общедоступным введением в эту перспективную область является книга Т. Броука «Мембранный фильтрация» (*Brock T. Membrane Filtration: A User's Guide and Reference Manual*), в которой изложены как физические основы метода, так и его многочисленные применения. Книга написана хорошим языком и содержит много иллюстративного материала. Она может служить как учебным, так и справочным пособием по данному вопросу.

Учебное пособие А. Лёше «Физика молекул» (*Lösche A. Molekulphysik*) предназначено для первоначального знакомства с физикой молекул. Она написана на основе курса лекций, который читался автором для студентов физических и инженерных специальностей. Большое внимание в книге уделяется молекулярной спектроскопии, природе химической связи и свойствам молекулярных сред, помещенных в электрическое и магнитное поля.

A. H. Матвеев, С. М. Жебровский