КНИГИ ПО ФИЗИКЕ, ВЫПУСКАЕМЫЕ ИЗДАТЕЛЬСТВОМ «МИР» В 1980 ГОДУ

План издания литературы по физике на 1980 г. охватывает фундаментальные области современной физики и содержит оригинальные монографии, сборники статей и учебные пособия зарубежных ученых. Большое внимание уделено книгам по теоретической физике. Книга К. Чадана и П. Сабатье «Обратные задачи в квантовой теории рассеяния» подводит итог примерно тридцатилетнего развития фундаментальной проблемы квантовой механики — восстановления потенциалов по данным рассеяния. Рассмотрены результаты квантовомеханической теории рассеяния, различные подходы к обратным задачам при фиксированном моменте, восстановление потенциала по заданному сечению при различных энергиях. Теория обратной задачи важна также и тем, что на ее основе развивается перспективное направление в решении нелинейных дифференциальных уравнений математической физики (солитоны).

В течение последних 7-8 лет большой интерес проявляется к теоретическому описанию критических явлений и фазовых переходов в статистических системах. Полученные результаты позволяют надеяться на создание строгой и в то же время достаточно общей теории фазовых переходов. «Современная теория критических явлений» — монография профессора Калифорнийского университета (США) Шан-кен Ма — написанный с большим мастерством курс современной теории критических явлений и фазовых переходов. Первая часть книги посвящена изложению основных идей и методов теории. После обзора основных понятий рассматриваются модели и гауссово приближение. Гипотеза универсальности введена как чисто феноменологическая гипотеза. Затем рассматриваются масштабное преобразование, определение ренормализационной группы, неподвижной точки и их связь с критическими показателями. Детально обсуждено возвратное уравнение Вильсона. Рассмотрены разложения теории возмущений. Обсуждена проблема случайных блужданий без самопересечений и с ее помощью подробно исследовано влияние примесей на критическое поведение системы. Заключительные главы первой части посвящены динамическим критическим явлениям (дано обобщение идей ренормгруппового подхода на динамику и развит метод разложений в динамике). Во второй части книги рассмотрены различные приложения теории и детально обсуждены пока еще не решенные проблемы. Монография профессора Штуттгартского университета (ФРГ) Г. Хакена «Синергетика» является первой книгой, в которой дается систематическое изложение основновой области знания, названной *синергетикой*. Предметом синергетики является исследование спонтанного перехода от беспорядка к упорядоченному состоянию, т.е. исследование самоорганизации в системах, состоящих из большого числа взаимодействующих объектов, — самоорганизации, определяемой совместным, кооперативным действием. При этом оказывается возможным выявить общность процессов, происходящих в самых различных системах. В книге рассмотрены физические, химические и биологические системы, а также один пример из социологии. В первых главах дается анализ исходных понятий — вероятности, информации, случая, необходимости, самоорганизации. Книга написана достаточно доступным языком и предназначена для первоначального ознакомления с предметом и методами исследования.

Интенсивная работа по уточнению и взаимному согласованию основных фундаментальных физических постоянных освещена в сборнике «Квантовая метрология и фундаментальные константы». В статье Э. Кохна «Определение лучших численных значений фундаментальных констант» приведены сведения по данным на лето 1978 г., а статья Р. Киношиты «Новейшие результаты квантовой электродинамики» представляет собой доклад автора на XIX Международной конференции по физике высоких энергий (Токио, 1978). Другие две работы, включенные в сборник, посвящены согласованию значений фундаментальных констант по методу наименьших квадратов и квантовой метрологии.

В выходящей на русском языке в двух томах монографии «Теория представлений групп и ее приложения» изложены современные эффективные методы и результаты теории представлений групп и алгебр Ли, отражен исключительно широкий спектр их физических приложений, тщательно подобраны упражнения. Ее авторами являются А. Барут и Р. Рончка — видные американский и польский специалисты по теоретико-групповым методам в физике. В первом томе (гл. 1 — 11) дана общая теория групп и алгебр Ли, явно строятся их конечномерные представления, а также, впервые в монографической литературе, излагается теория представлений алгебр Ли неограниченными операторами и теория интегрируемости представлений алгебр Ли. Второй том (гл. 12—21) охватывает вопросы, связанные с гармоническим анализом на группах Ли и на однородных пространствах, многочисленные приложения различных аспектов теории представлений групп и алгебр Ли в квантовой теории. Большинство из этих приложений до сих пор можно было найти лишь в журнальных статьях. Отличительной особенностью книги является удачное сочетание математической строгости изложения, полноты охвата материала и ясности и доступности языка.

В книге «Единая теория ядра», написанной крупным теоретиком-ядерщиком из ФРГ К. Вильдермутом и американским теоретиком Я. Таном, дается систематическое изложение современной теории ядерных реакций с участием сложных частиц-кластеров (дейтронов, тритонов, α-частиц и т.д.). В отличие от других книг по ядерным реакциям, изложение ведется на микроскопическом уровне со строгим учетом принципа Паули и составной структуры сталкивающихся частиц. Обсуждаемые методы реализованы на современных ЭВМ, что существенно, поскольку синтез развиваемых формальных методов и их численных реализаций на ЭВМ приобретает все большую важность как в теории атомного ядра, так и в теоретической физике вообще.

По физике плазмы намечено перевести на русский язык две книги. Монография английского физика-теоретика Дж. Лоусона, известного работами по физике плазмы, термоядерному синтезу и ускорителям, называется «Физика пучков заряженных частиц». Систематизация пучков проводится в первую очередь с точки зрения основных физических характеристик на основе понятий классической и статистической механики, оптики пучков и физики плазмы. В отличие от немногих имеющихся в мировой литературе книг по этим вопросам, в данной монографии сделана попытка, в целом удачная, охватить с единой точки зрения все многообразие пучков заряженных частиц. Благодаря этому устраняется определенная однобокость и недостаточность физических аналогий, которая обычно имеется при рассмотрении пучков заряженных частиц в специальных областях физики, таких, как электронная оптика, физика плазмы, ускорители заряженных частиц и др. Книга уникальна по широте охвата проблем, богатству физических аналогий, единству подхода к описанию физических явлений в разных областях физики. Вторая книга по физике плазмы «Введение в управляемый термоядерный синтез» написана известными американскими учеными М. Хеглером и М. Кристиансеном. Она имеет учебный характер и посвящена актуальным проблемам и перспективам развития исследований в этой области физики и техники. Наряду с основными теоретическими положениями достаточно полно рассмотрены системы типа «Токамак», лазерный и электронный термоядерный синтез. Изложение ведется простым языком и сопровождается наглядными иллюстрациями.

Значительное внимание в плане уделено оптике и квантовой электронике. Коллективная монография «Сверхкороткие световые импульсы» под редакцией С. Шапиро, написанная ведущими специалистами США, содержит обзорные статьи по одной из наиболее актуальных областей современной физики — лазерной спектроскопии сверхбыстрых процессов. В книге рассмотрены как новейшие экспериментальные методы генерации и регистрации ультракоротких (пикосекундных) лазерных импульсов, так и их применение для изучения быстрых процессов переноса и релаксации энергии в атомах и молекулах. Особенно интересны те главы книги, в которых рассматриваются достижения лазерных пикосекундных исследований в физике жидкостей и полупроводников, в фотохимии и фотобиологии. Это первая книга, в которой в обобщенном и систематическом виде представлены результаты научных исследований по лазерной пикосекундной физике.

Небольшая по объему книга известного французского ученого М. Франсона «Зернистая структура изображений, полученных в лазерном свете» посвящена теоретическим аспектам зернистой структуры изображений, получаемых в когерентном свете, и ее применениям для измерения смещений, деформаций, вибраций, определения формы и качества поверхностей диффузных объектов, для обработки изображений. Эти проблемы весьма актуальны и в настоящее время являются объектом интенсивных исследований.

В серии «Новости фундаментальной физики» (вып. 11) выйдет книга «Адаптивная оптика», включающая ряд статей американских авторов по этому новому перспективному направлению в физике и технике. Адаптивная оптика занимается теорией и практикой создания устройств, исправляющих в реальном времени деформированный волновой фронт. В сборнике 24 статьи, разбитые на пять разделов. Первый раздел посвящен передающим системам, согласованным по фазе. Второй раздел, озаглавленный «Улучшение разрешения», содержит две статьи, посвященные улучшению разрешения наземных телескопов. В третьем разделе анализируется техника многоканальной силовой передачи сигнала с помощью адаптивной оптики. Четвертый раздел «Компенсация при создании изображения предмета» содержит пять статей. Последний раздел посвящен общим вопросам (пять статей). Все вопросы освещены как с теоретической, так и с экспериментальной точек зрения.

Книга сотрудников университета штата Небраска (США) Р. Аззама и Н. Башара «Эллипсометрия и поляризованный свет» посвящена очень перспективному высокочувствительному методу исследования — эллипсометрии, который все шире применяется в физике и химии поверхностей, физике полупроводников, при исследовании границ раздела и тонкопленочных систем. Книга является первой фундаментальной монографией, посвященной этому вопросу. В ней дано подробное изложение как теоретических основ эллипсометрии, так и ее многообразных применений.

Прогресс многих областей науки и техники зависит от дальнейшего совершенствования лазерной техники. Книга известных американских специалистов в области

оптимизации лазерных систем К Смита и Р. Томсона «Численное моделирование газовых лазеров» содержит описание методов расчета кинетики процессов в газовых лазерах и режимов их работы. Предпочтение в книге отдается лазерам на углекислом газе, поскольку ряд свойств этих лазеров является уникальными и привлекательными не только в научном плане. Изложены общие закономерности кинетики межмолекулярного обмена энергией, детально описана кинетика обмена колебательной энергией в рабочих средах лазеров на углекислом газе и окиси углерода, подробно рассмотрены методы исследования функции распределения электронов по энергиям в условиях, типичных для плазмы газоразрядных лазеров, значительное внимание уделено рассмотрению кинетики вращательного обмена. Подробно излагаются методы исследования условий газового разряда и решения уравнений, учитывающих всю совокупность процессов в газоразрядных лазерах. Существенное внимание уделено также описанию кинетики диссоциации углекислого газа и других химических реакций, играющих важную роль в процессах формирования характеристик выходного излучения мощных газовых лазеров. Рассмотрены типичные практические схемы реализации резонаторов для газодинамических и волноводных лазеров. Рассмотрена работа газовых лазеров дальней инфракрасной области спектра и методы улучшения спектральных характеристик мощных лазеров путем использования схем регенеративного усиления. Все результаты теоретического анализа представлены в форме, позволяющей провести численное моделирование конкретных задач. Обсуждаются программы для ЭВМ. Книга содержит большое количество справочных данных.

Выходящая в русском переводе в двух томах книга известного американского физика У. Флайгера «Строение и динамика молекул» является расширенным курсом физики молекул на базе аппарата квантовой механики, предназначенным для физиков. Книга носит энциклопедический характер и охватывает практически все существенные вопросы, связанные со строением и динамикой молекул. Содержание книги достаточно полно характеризует названия ее девяти глав: «Электромагнитное излучение и фотоны», «Природа вещества», «Квантовая теория», «Модельные квантово-механические задачи», «Теория атома и атомы в твердых телах и молекулах», «Электронное строение молекул», «Молекулярная спектроскопия», «Рассеяние электромагнитного излучения», «Рассеяние частиц». В конце книги дается приложение, содержащее данные по единицам, постоянным, переводным множителям и изложение ряда математических вопросов. В книге имеется большое число удачно подобранных примеров и иллюстраций.

В небольшой по объему монографии известных специалистов по фотоэлектрическим явлениям из университета им. Гумбольдта (ГДР) И. Аута, Д. Генцова, К. Германа «Фотоэлектрические явления» дается обзор современного состояния теории внутреннего фотоэффекта в полупроводниках и его применений. Наряду с анализом чисто физических процессов описаны важнейшие полупроводниковые материалы для приемников излучения и фотоэлектрические полупроводниковые элементы схем.

Исследования по физике твердых тел, газов и жидкостей продолжают привлекать большое внимание и приводят к существенным научным и прикладным результатам. В серии «Новости физики твердого тела» выходит сборник (вып. 10) «Ионная имплантация полупроводников и других материалов». Он содержит статьи по следующим вопросам: теоретические проблемы, связанные с ионной бомбардировкой; ионная имплантация и распыление на поверхности твердых тел; ионная имплантация в полупроводники и металлы; лазерный и электронный отжиг; радиационно-стимулированная диффузия. Работы, включенные в сборник, являются докладами, прочитанными на Международной конференции по управлению свойствами поверхностей материалов с помощью пучков (Венгрия, 1978) и Международной конференции по радиационным эффектам в полупроводниках (Франция, 1978).

Обзор достижений в изучении движения атомов и молекул в конденсированных средах методом неупругого рассеяния нейтронов содержится в книге «Динамические свойства твердых тел и жидкостей. Исследования методом рассеяния нейтронов», вышедшей за рубежом под редакцией С. Лавси и Т. Шпрингера. Отдельные статьи сборника написаны ведущими специалистами в соответствующих областях исследований.

Книга Т. Райса, Дж. Хенсела, Т. Филлипса и Г. Томаса содержит два обзора, опубликованных в томе 32 известного американского издания «Solid State Physics» и посвященных современному состоянию теории и эксперимента в одном из самых актуальных направлений физики твердого тела — исследовании конденсации экситонов в электронно-дырочную жидкость в полупроводниках. Книга охватывает результаты за период с 1968 г., когда было теоретически предсказано это явление, по 1976 г. включительно.

Книга известных американских ученых М. Лайнса и А. Гласса «Сегнетоэлектрики и родственные им материалы» в определенном смысле подводит итог примерно пятидесятилетних исследований многих физиков в области сегнетоэлектричества. В ней рассмотрены физические основы сегнетоэлектричества и близких ему явлений и дается анализ возможностей технических устройств на сегнетоэлектрических кристаллах — как тех, которые уже используются в настоящее время, так и тех, создание которых

представляется перспективным в ближайшем будущем. Изложение теории основывается на концепции мягких мод и динамики решетки. Описываются также новейшие экспериментальные методики исследования сегнетоэлектрических кристаллов. Обзор современных технических применений сегнетоэлектричества характеризуется полнотой и ясностью изложения.

Коллективная монография «Тонкие пленки. Взаимная диффузия и реакции», написанная группой американских авторов, посвящена явлениям переноса вещества и различным реакциям, протекающим на границе раздела твердых фаз. Рассмотрен широкий круг вопросов: теоретические и технические проблемы диффузии на межфазных границах; реакции в контактирующих тонких пленках; получение и исследование металлических пленок на полупроводниковых подложках; явления на границах зерен поликристаллических структур и в слоистых структурах и др. Эта книга является первой научной монографией, в которой с единых позиций подробно освещаются явления переноса вещества и различные реакции, протекающие на границе раздела твердых фаз. Она достаточно полно отражает исследования физики межфазных явлений в твердых телах за последние десять лет.

В монографии «Жидкие кристаллы», написанной известным индийским ученым С. Чандрасекаром, являющимся заведующим лабораторией жидких кристаллов в институте Рамана (Бангалор, Индия), дается теоретическое и экспериментальное описание физических свойств жидких кристаллов — их структуры, термодинамических, оптических и механических характеристик; анализируется их поведение во внешних полях. Всего в книге пять глав. В первой главе даются основные понятия о жидкокристаллическом состоянии вещества и его структурных характеристиках. Последующие главы посвящены изложению статистических теорий жидких кристаллов, континуальной теории нематического состояния, свойств холестерических и смектических жидких кристаллов. В книге ставится ряд проблемных вопросов, важных при разработке новой техники (например, устойчивость молекулярных кристаллов).

В монографии профессора Орегонского университета (США) М. Катлера «Жидкие полупроводники» рассмотрены теоретические вопросы электронной структуры жидких полупроводников. Исследования неупорядоченных систем в течение последних 10-15 лет получили значительное развитие и в настоящее время являются одним из наиболее интенсивно развиваемых направлений в физике. Так, например, в одном лишь 1976 г. состоялось шесть международных конференций по жидким и аморфным полупроводникам. Книга содержит обзор экспериментальных работ и описание теоретических моделей жидких полупроводников. Проведен в сжатой форме анализ важнейших электро- и теплофизических свойств жидких полупроводников, рассмотрены магнитные и оптические явления, обсуждены возможные электронные структуры в жидких полупроводниках. Рассмотрены феноменологические подходы к вычислению коэффициентов переноса. Книга содержит большой фактический материал, который может быть использован для справок.

По разделу книг учебного и научно-популярного характера следует прежде всего отметить перевод книги Дж. Майера, М. Гепперт-Майер «Статистическая механика». Это перевод с полностью переработанного второго издания. Первое издание было переведено издательством «Иностранная литература» в 1952 г. и сыграло большую роль в повышении уровня преподавания статистической физики. Дж. Майер является одним из создателей современной теории неидеальных газов на основе диаграммных методов; Мария Гепперт-Майер — лауреат Нобелевской премии — известна своими работами по оболочечной теории ядра и по физике твердого тела. Книга состоит из трех частей. Первая, вводная, часть дает историческую перспективу развития статистической механики и содержит обсуждение вероятностных методов и элементарной теории явлений переноса. Во второй части излагаются логические основы метода ансамблей Гиббса, включая основное кинетическое уравнение. В третьей части даются приложения статистической механики к неидеальным газам, жидкостям, кристаллам. Так же, как и в первом издании, книга содержит приложение, куда отнесены некоторые определенные интегралы, комбинаторные формулы и дана сводка некоторых формул для неидеальных газов.

Книга бельгийских специалистов П. Резибуа, М. де Ленера «Классическая кинетическая теория жидкостей» является учебным пособием по современным методам неравновесной статистической механики применительно к газам и жидкостям. Изложена теория стохастических процессов, броуновского движения, уравнение Больцмана для газов малой плотности, теория переноса Энскога для плотных газов, обобщенные кинетические уравнения и их различные частные случаи, теория временных корреляционных функций.

Большой справочный материал и изложение методов измерения всех основных физических величин, а также теорию ошибок измерений применительно к потребностям курса общей физики для университетов содержит учебная монография «Основы измерения физических величин», написанная сотрудниками Рурского университета в г. Бохум (ФРГ) Д. Камке и К. Кремером. При изложении сделан акцент на физических осно-

вах процессов измерений и анализе закономерностей физических явлений с точки зрения прецизионных измерений.

В небольшой книге Д.-Э. Либшера «Теория относительности с циркулем и линейкой» дается геометрическая интерпретация основных понятий и соотношений специальной теории относительности. В книге «Узоры симметрии» (под редакцией М. Сенешаль и Дж. Флека) на доступном для широких кругов читателей уровне изложены проблемы симметрии. Основная направленность книги — выявление глубокого смысла симметрии как общего принципа гармонии в молекулах, кристаллах, живой природе, произведениях искусства.

А. Н. Матвеев, В. Ф. Трифонов