

53(083 9)

**КНИГИ ПО ФИЗИКЕ, ВЫПУСКАЕМЫЕ ИЗДАТЕЛЬСТВОМ «МИР»  
В 1975 Г.**

Из 27 книг, намечаемых к изданию в 1975 г., около половины посвящены фундаментальным проблемам теоретической физики и физики элементарных частиц. Среди них книга швейцарского ученого Ж. Эмха «Алгебраические методы в статистической механике и квантовой теории поля» — первая в мировой литературе монография, в которой предпринята попытка изложить квантовую физику и статистическую меха-

нику на алгебраическом языке. Сущность этого подхода состоит в следующем: каждой физической системе сопоставляется алгебра наблюдаемых, которая является бесконечномерным векторным пространством над полем действительных чисел и в которой определены операции, позволяющие любым двум наблюдаемым, взятым в определенном порядке, однозначно сопоставить третью наблюдаемую. Вводится также понятие алгебраического состояния. Из этой общей схемы получаются в виде частных случаев общепринятые методы описания физических систем, например основанные на использовании волновых функций или матрицы плотности. Вместе с тем это не просто переформулирование известных результатов, а в корне новый подход, лежащий в основе новой физической теории, из которой следуют далеко идущие выводы. Сложный материал автор преподносит с большим педагогическим мастерством, удачно сочетая изложение математического аппарата с его применением к конкретным задачам, в частности последовательно вводит читателя в курс аксиоматики и устройства физических систем квантовой статистики и теории поля, формулирует и решает задачи симметрии и канонических коммутационных соотношений и т. д. Книга будет одинаково интересной как физикам-теоретикам, так и математикам-алгебраистам, топологам и аналитикам.

Книга К. Вильсона и Дж. Когута «Ренормализационная группа и  $\epsilon$ -разложение», издаваемая в серии «Новости фундаментальной физики» (вып. 5), — это запись лекций, прочитанных известным американским физиком К. Вильсоном в Принстонском университете в 1972 г. В них изложена современная формулировка метода ренормализационной группы (РГ), применяемого как для изучения критических явлений в рамках классической статистической механики, так и для квантовой теории поля. Обсуждается также метод разложения по  $\epsilon = 4 - d$ , где  $d$  — размерность пространства (в статистической механике) и пространства-времени (в квантовой теории поля). Введя читателя в круг статистической механики и техники фейнмановских диаграмм, автор использует приближенную формулу РГ и диаграммы для вычисления критических показателей и расчета аномальных размерностей. Затем установлена эквивалентность теоретико-полевого и статистического подходов в окрестности критической точки, получено уравнение для РГ и, наконец, рассмотрены некоторые топологические вопросы.

Следующий, 6-й выпуск серии «Новости фундаментальной физики» составлен из лекций, прочитанных А. Кадановым, Г. Стеллом, П. Хоэнбергом и другими известными зарубежными учеными в Международной школе физиков им. Э. Ферми и посвященных квантовой теории поля и физике фазовых переходов. Здесь содержится, с одной стороны, теоретико-полевое обоснование гипотезы статистического и динамического подобия («скейлинга»), а с другой — обсуждение развитого на его основе вычислительного формализма. Почти во всех статьях авторы в той или иной мере касаются и экспериментальных данных, рассматривая их в рамках гипотезы подобия. Этот сборник может служить хорошим дополнением к книгам Г. Стенли «Фазовые переходы и критические явления» и Ф. Дайсона и др. «Устойчивость и фазовые переходы», вышедшим в свет в русском переводе в 1973 г.

Советским физикам хорошо известна книга Д. Таулеса «Квантовая механика систем многих частей», вышедшая в русском переводе в 1963 г. Эта небольшая книга, представляющая собой достаточно полное введение в статистическую механику квантовых систем, сыграла в свое время определенную роль в подготовке специалистов. В 1972 г. за рубежом вышло в свет 2-е, существенно дополненное и переработанное издание (объем книги возрос наполовину), в котором отражены исследования последнего десятилетия. В частности, рассмотрено вращение ядер в рамках схемы с нарушениями  $SU_3$ -симметрии (модель Эллиота), роль обменной энергии, свойства нейтронной материи, эффекты примесей и случайных полей в электронных системах, квантование магнитного потока в сверхпроводниках и свойства вихрей в сверхтекучих жидкостях. Новое издание также переводится на русский язык. Оно будет снабжено дополнением, написанным переводчиками, в котором кратко освещены некоторые вопросы, не затронутые автором, а именно, расчет плотности состояний и электропроводности электронов в системе со случайным полем и эффекты парной корреляции сверхпроводящего типа в атомных ядрах.

Хороший учебник для студентов, приступающих к углубленному изучению атомной и ядерной физики, представляет собой книга Дж. Тейлора «Теория рассеяния». Автор ограничивается нерелятивистской квантовой теорией рассеяния, излагая как формальный аппарат (теория гильбертова пространства, свойства операторов, временной формализм, инвариантность относительно различных симметрий, спиновая матрица плотности, борновское приближение, аналитические свойства парциальных амплитуд как функций углового момента и импульса и др.), так и расчеты конкретных примеров рассеяния: столкновения двух бесспиновых частиц и частиц со спином, одно- и многоканальное рассеяние, многочастичные резонансы, рассеяние с участием тождественных частиц.

Три книги посвящены физике высоких энергий. Среди них фундаментальная монография известных специалистов в области физики элементарных частиц В. Де Аль-

фаро, С. Фубини, Г. Фурлана, С. Росетти «Токи в физике адронов». Содержание ее значительно шире названия: если не считать некоторых не затронутых в ней вопросов (например, мультипериферические процессы, роль полюсов Редже) и самых последних достижений, неизвестных авторам в момент написания книги (калибровочные теории электромагнитных и слабых взаимодействий), в монографии отражено все развитие физики элементарных частиц за последние 5—7 лет. В этом ее отличие от книг С. Адлера и Р. Дашена «Алгебры токов и их применение в физике частиц» («Мир», 1970), Дж. Бернштейна «Элементарные частицы и их токи» («Мир», 1970), Дж. Сакураи «Токи и мезоны» (Атомиздат, 1972).

В монографии В. Де Альфаро и др. обсуждаются следующие вопросы: свойства  $S$ -матрицы; свойства слабых и электромагнитных токов и  $SU_3$ -группа; тождества Уорда и все, что связано с ними; метод феноменологических лагранжианов для киральной группы  $SU_2 \times SU_2$ ; одновременные коммутаторы токов и зарядов; алгебра токов и правила сумм в системе бесконечно большого импульса; дуальность; современные методы изучения адронных токов (глубоко неупругое рассеяние электронов, партонная модель, масштабная инвариантность); коммутаторы токов на световом конусе. Весь материал излагается в единой нормировке, с едиными обозначениями и фазовыми условиями, причем рассмотрены и вопросы, с которыми до сих пор можно было ознакомиться только по специальным обзорам и журнальным статьям.

Книга Р. Фейнмана «Взаимодействие фотонов с адронами» представляет собой авторскую запись курса лекций, прочитанных в Калифорнийском технологическом институте в 1971—1972 гг. В первой части излагаются основные теоретические идеи и экспериментальные результаты, относящиеся к электромагнитному взаимодействию адронов. Подробно обсуждаются процессы фоторождения мезонов при низких и высоких энергиях; предсказания модели векторной доминантности и их экспериментальная проверка; поведение электромагнитных форм-факторов нуклонов и пионов; электромагнитные разности масс и др. Вторая часть посвящена глубоко неупругому рассеянию электронов на протонах. Большой интерес представляет изложение партонной модели адронов, созданной самим Фейнманом. Заключительные лекции носят программный характер. Фейнман перечисляет важнейшие идеи, лежащие в основе партонной модели, и излагает свои представления о характере адронных взаимодействий при высоких энергиях.

Книга двух финских ученых Е. Бюклинга и К. Каянти «Кинематика элементарных частиц» — вводная монография, содержащая достаточно полное и современное изложение кинематики релятивистских частиц и их превращений. В числе прочих рассмотрены вопросы (релятивизация формул, инклюзивные процессы, кинематические отражения и др.), которые до сих пор освещались лишь в обзорных статьях и узко специальных монографиях. Книга в равной мере полезна и теоретикам, и экспериментаторам; она может служить также учебным пособием для студентов, аспирантов и преподавателей физических факультетов.

Предусмотрено издание двух учебников по статистической физике. Это — курс лекций Р. Фейнмана «Статистическая механика» и книга К. Хира «Статистическая механика, кинетическая теория и стохастические процессы». Они различаются как по объему (первая вдвое меньше, чем вторая), так и по содержанию и характеру изложения. Книга Фейнмана написана с присущим автору блеском, в ней, помимо классических аспектов темы, разбираются, причем достаточно подробно, проблемы, в решение которых значительный вклад внес сам Фейнман: метод интегрирования по путям, теория полярона, диаграммная техника, вихри в сверхтекучем гелии и т. д. Книга Хира носит более канонический характер, но и она имеет ряд особенностей. Так, при обсуждении вопросов статистической физики и кинетики наряду с методом ансамблей Гиббса используется теория случайных процессов, что позволяет связать статистическую механику с хорошо освоенным разделом математики (в одной из глав дается необходимый математический аппарат). Большое место отведено приложениям теории к широкому кругу физических задач (излучение атомами и молекулами, взаимодействие излучения с веществом, процессы переноса в газах, тепловые флуктуации и шумы, кинематика химических и ядерных реакций, теория гомо- и гетероядерных молекул, теория звездной материи и др.); для иллюстрации и сравнения привлекается обширный экспериментальный материал.

Книга американских ученых Дж. Ферцигера и Г. Капера «Математическая теория процессов переноса в газах» посвящена теоретическим методам определения свойств переноса газов на основе чисто механических характеристик молекулярного движения — потенциала межмолекулярного взаимодействия и масс молекул. В этом смысле она развивает подход, изложенный в книге С. Чепмена и Ч. Каулинга «Математическая теория неоднородных газов» (ИЛ, 1961). Ценную часть книги составляют расчетные методы и конкретные результаты.

Особого внимания заслуживает книга крупного американского физика-теоретика С. Вейнберга «Гравитация и космология», в которой автор стремится по-новому подойти к общей теории относительности, базируясь скорее на физических, чем на геометрических, принципах и придавая большее значение наблюдаемым явлениям, чем

математической структуре теории. Книга С. Вейнберга близка по теме к монографии Я. Б. Зельдовича и И. Д. Новикова «Теория тяготения и строение звезд» («Наука», 1972), но отличается от нее и по отбору материала и, главное, по уровню изложения. Первая значительно проще, так что вполне доступна студентам и всем, кто желает получить первое, но достаточно глубокое представление о предмете.

В связи с широким проникновением машинных методов расчета в теоретические и экспериментальные исследования издательство «Мир» предприняло выпуск серии «Вычислительные методы в физике». В 1974 г. в этой серии вышли две книги, посвященные применению этих методов соответственно в физике плазмы и в физике атомных и молекулярных столкновений, а в 1975 г. выйдет очередной том — «Вычислительные методы в теории твердого тела», в который включены наиболее ценные, преимущественно обзорные статьи и доклады на конференциях. В них изложено применение вычислительных методов в зонной теории твердых тел, для исследования разупорядоченных систем, анализа корреляционных эффектов и др. Приводятся программы для ЭВМ на различных алгоритмических языках и конкретные примеры расчетов. В будущем году в этой серии предполагается издать книгу «Вычислительные методы в электродинамике». Но до последнего времени в мировой, в том числе отечественной, литературе отсутствовали книги, посвященные общим принципам так называемой «вычислительной физики». Этот пробел восполняет монография Д. Поттера «Вычислительные методы в физике», основное содержание которой составляют алгоритмы методов вычислительной математики в приложении к ряду физических задач (движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях, системы многих частиц, частицы в собственных полях, динамика жидкости, физика плазмы, строение звезд, магнитная гидродинамика). Последовательное проведение идеи о неразрывной связи между теоретическими моделями и математическими методами их исследования на ЭВМ делает книгу интересной в методическом отношении, а конкретные примеры расчетов — полезным практическим руководством.

Книга американских ученых Н. Кролла и А. Трайвеллписа «Основы физики плазмы» — первый обстоятельный и достаточно полный учебник по курсу физики плазмы для студентов физических, физико-технических и энергетических специальностей. В нем последовательно, с единых позиций излагаются современные физические представления о плазме, в том числе вопросы неустойчивости, нелинейные явления и т. д. Усвоению материала, несомненно, будут способствовать задачи (их в книге 220) и богатый иллюстративный материал: чертежи, графики, фотографии.

Как обычно, большое место в плане отведено различным направлениям физики твердого тела. Две книги посвящены сверхпроводимости, причем одна из них — В. Буккели «Сверхпроводимость» — охватывает все основные вопросы физики и применения этого явления и предназначена для первого ознакомления с предметом, а другая — А. Кемпбелла и Дж. Иветса «Критические токи в сверхпроводниках» — первая в мировой литературе монография, в которой с исчерпывающей полнотой рассмотрен этот частный, но исключительно важный вопрос.

Монография югославских ученых Р. Блинца и Б. Жекша охватывает теоретические и экспериментальные аспекты динамики решетки и поведения мягких мод ее колебаний в окрестности фазовых переходов. Это одна из центральных проблем физики твердого тела, получившая особое развитие в последние годы в связи с изучением природы сегнетоэлектричества.

Ценно, что авторы описывают весь арсенал современных экспериментальных методов, используемых для изучения динамики решетки как собственно сегнето- и антисегнетоэлектриков, так и других твердых тел.

В книге английского ученого Дж. Рейсленда «Физика фононов» доступно и достаточно сжато излагаются принципиальные основы, современные методы и приложения динамики решетки к широкому кругу вопросов кристаллофизики. Автор параллельно рассматривает тепловые колебания частиц кристалла в координатном пространстве кристалла и в пространстве нормальных колебаний. Благодаря этому в прозрачной форме выявляется физическое содержание понятия квазичастиц — фононов. Книга рассчитана как на теоретиков, так и на экспериментаторов и будет полезна широкому кругу читателей, в том числе студентам, аспирантам, специалистам, работающим в различных разделах физики твердого тела и ее применений или преподающим физику твердого тела.

Монография видных американских физиков Ф. Платцмана и П. Вольфа «Волны и взаимодействия в плазме твердого тела» представляет собой первое систематическое изложение тех вопросов физики коллективных явлений в электронной плазме твердого тела, которые интенсивно изучались в самые последние годы и до сих пор были освещены главным образом в оригинальных статьях и журнальных обзорах. В книге рассмотрены теоретические и экспериментальные аспекты следующих основных проблем: рассеяние света и быстрых электронов в металлах; распространение электромагнитных волн в металлах; микроскопическая теория ферми-жидкости. Своим содержанием, а также широким привлечением экспериментального материала она существенно отличается от книги М. Стила и Б. Бюрала «Взаимодействие волн в плазме

твердого тела» (Атомиздат, 1973), посвященной в основном лишь неустойчивости плазмы твердого тела.

Современная микроэлектроника базируется на использовании электронных процессов в слоистых системах, особенности которых часто определяются энергетическим спектром электронных состояний по обе стороны от границы раздела металла и полупроводника или полупроводников разной природы. В настоящее время во многих научных центрах мира ведутся исследования в данной области, однако этот вопрос до сих пор слабо освещен в монографической литературе. Книга американских ученых А. Милнса и Д. Фойхта «Гетеропереходы и переходы металл — полупроводник» восполняет этот пробел. В ней рассмотрены: общие физические свойства реальных гетеропереходов (зонные представления, оптимальные пары полупроводников с соответствующими комбинациями структур и параметров решеток); «диодные» характеристики  $p-n$  и  $n-p$  гетеропереходов и их сопоставление с экспериментальными данными, полученными для  $Ge-Si$  и  $Ge-GaAs$ ; преимущества транзисторных систем с гетеропереходами (в частности, с широкозонными эмиттерами) и трудности их получения; свойства «изотипных» ( $n-n$  и  $p-p$ ) гетеропереходов; оптические явления в гетеропереходах и соответствующие полупроводниковые лазеры; электрические свойства контактов металл — полупроводник; внешний фотоэффект с фотокатодов на основе соединений типа  $A^{III}B^V$ ; технология получения гетеропереходов. Книга одинаково интересна и полезна как исследователям, так и специалистам, занятым созданием и совершенствованием различных полупроводниковых приборов: лазеров, преобразователей солнечной энергии, фотокатодов и особенно систем микроэлектроники.

К этой монографии примыкает книга трех английских авторов Т. Мосса, Г. Баррела и Б. Эллиса «Полупроводниковая оптоэлектроника». Один из авторов ее, Т. Мосс, хорошо известен советским специалистам, в частности по переводу его монографии «Оптические свойства полупроводников» (ИЛ, 1961), материал которой частично использован в общетеоретических разделах новой книги. В ней рассмотрены: взаимодействие света с полупроводниками; фотопоглощение; магнитооптические эффекты; физические принципы работы приборов оптоэлектроники (например, полупроводниковых лазеров) и методика расчета их характеристик; материалы, используемые в оптоэлектронике. Методические достоинства книги делают ее полезной не только для исследователей и разработчиков оптоэлектронных систем и приборов, но и для студентов университетов и технологических вузов.

В последние годы на стыке ультразвуки и физики твердого тела возникла новая область физики — «квантовая акустика», представляющая как чисто научный, так и большой практический интерес. Этой теме в основном и посвящена монография Дж. Таккера и В. Рэмптона «Гиперзвук в физике твердого тела». В ней впервые столь последовательно, с единой точки зрения излагаются теоретические основы квантовой акустики в сопоставлении с классическими представлениями о тех или иных явлениях и с результатами экспериментальных исследований. В книге обсуждаются: феноменологическая теория распространения упругих волн в кристаллах; экспериментальная техника акустики СВЧ в диапазоне 50—100  $Mc$  (генерирование гиперзвука в СВЧ резонаторах с использованием пьезоэлектрического эффекта и магнитострикции в пленках, тепловой и оптический методы генерирования, фоновый лазер-эффект); фонов-фононное, магнито-фононное, спин-фононное, электрон-фононное и фотон-фононное взаимодействия; осцилляционные акустические эффекты, обусловленные взаимодействием гиперзвука с фермиевскими электронами в металлах в магнитном поле.

В 1975 г. будет продолжено издание серии «Новости физики твердого тела». Очередной 4-й выпуск ее отводится физике квантовых кристаллов, т. е. твердого гелия. В книгу включены две фундаментальные обзорные статьи, посвященные общим аспектам проблемы, термодинамическим, упругим и магнитным свойствам твердого гелия и различным типам возбуждений в квантовых кристаллах, а также большая вступительная статья с обзором более поздних исследований в данной области.

Советским читателям хорошо известна обстоятельная двухтомная монография крупного американского физика, профессора Пенсильванского университета Е. Скучика «Основы акустики» (ИЛ, 1958—1959) — энциклопедия по теоретической и отчасти прикладной акустике. Спустя 15 лет автор выпустил книгу под тем же названием, но настолько переработал ее, что получилась новая книга (автор даже не ссылается на свою старую книгу). Она содержит главным образом математический фундамент акустики и теоретические аспекты распространения волн (сферические и плоские волны при различных граничных условиях, излучение звука, дифракция Кирхгофа — Рубиновича и т. д.). Книга представляет интерес не только для специалистов-акустиков, но и для широкого круга научных и инженерно-технических работников, занимающихся практическими исследованиями и разработкой акустической аппаратуры. Она может служить также учебным пособием для студентов физических факультетов университетов и ряда технических вузов и для аспирантов.

В настоящее время в научных и чисто технических исследованиях нашла широкое распространение фулье-спектроскопия, т. е. оптическая спектроскопия с исполь-

зованием преобразования Фурье. Хотя этой проблеме посвящено уже несколько специальных монографий, на русском языке пока не было книг, предназначенных для начинающих спектроскопистов и практических работников. Этот пробел призвана восполнить книга американского физика Р. Дж. Белла «Введение в фурье-спектроскопию». Она написана доступно и охватывает как теоретико-математические основы метода, так и его практическое применение вплоть до описания конкретных алгоритмов и спектроскопических систем в сочетании с ЭВМ.

За последние годы редакция физики выпустила несколько переводных задачник по различным областям физики, различающихся по уровню сложности. Среди них, например, заслуживший большую популярность задачник к «Фейнмановским лекциям по физике» (1969), двухтомник «Задачи по квантовой механике» З. Флюгге (1974) и «Задачи по термодинамике и статистической физике» под ред. П. Ландсберга (1974). В этом году выйдет в свет книга «Задачи по физической электронике» П. Линча и А. Николайдеса — сборник задач с подробными решениями и комментариями по курсу физической электроники, соответствующему программам Лондонского университета и Института инженеров-электриков. Она содержит около 100 отлично подобранных, хорошо продуманных, органически связанных между собой задач по следующим разделам: движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях; термоэлектронная эмиссия; энергетические уровни и зонная теория; фотоэлектронная эмиссия; механизм проводимости в полупроводниках; диоды, транзисторы и другие твердотельные приборы; электрический пробой в газах. Задачник представляет интерес для студентов физических, электротехнических, радиоэлектронных и многих других специальностей, для преподавателей вузов и техникумов, а также для инженеров, работающих в области электронной техники.

*А. Н. Матвеев, И. М. Беккерман*