

БИБЛИОГРАФИЯ

533.951(049.3)

**ТЕОРИЯ КОЛЕБАНИЙ ПЛАЗМЫ ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ**

**A. Hasegawa. Plasma Instabilities and Nonlinear Effects.** Berlin-Heidelberg-New York, Springer-Verlag, 1975, 217 p.

В прошлом году серия книг по физике и химии космического пространства, выпускаемая издательством Шпрингер, пополнилась восьмым выпуском, книгой известного американского специалиста А. Хазегавы «Неустойчивость плазмы и нелинейные эффекты». Книга написана просто, с большим педагогическим мастерством и без особого напряжения доступна даже читателям, имеющим лишь начальные познания по физике плазмы.

Основная цель книги — изложение теории плазменных эффектов применительно к межпланетной и ионосферной плазме и к плазме солнечной короны. Изложение почти каждого эффекта сопровождается соответствующим обзором экспериментальных данных. Приводимые в книге графики и рисунки (всего их 88) хорошо дополняют и иллюстрируют изложение. К сожалению, по признанию самого автора, список ссылок на оригинальные работы не полный и, возможно, требует переработки.

Книга начинается с вводной главы. В ней рассматриваются основные уравнения физики плазмы и в общей форме выявляются причины, приводящие к неустойчивости. Неустойчивости делятся на два класса: микроустойчивости и макроустойчивости. Во второй главе, посвященной микроустойчивостям, т. е. неустойчивостям, вызванным неравновесным распределением частиц по скоростям, рассматриваются пучковые неустойчивости и неустойчивости, связанные с анизотропией функции распределения частиц в магнитном поле. Дается элементарная теория аномального сопротивления. В небольшой третьей главе изложена теория макроустойчивостей, т. е. неустойчивостей, вызванных неоднородностью функции распределения частиц плазмы в магнитном поле или самого магнитного поля.

Рассматривается теория неустойчивости дрейфовых волн, желобковой неустойчивости, неустойчивости течения с неоднородной скоростью и неустойчивости при pinchвании плазменного шнура.

При изложении этих вопросов автор не упускает возможности наглядно, физически объяснить механизм рассматриваемых явлений.

Однако следует отметить, что по полноте и строгости изложения данная глава может не удовлетворить более квалифицированных читателей. Таким читателям можно рекомендовать книгу А. Б. Михайловского «Теория плазменных неустойчивостей».

Четвертая глава посвящена нелинейной теории. В ней рассматриваются самые простые, интересные и хорошо изученные нелинейные эффекты в колебаниях плазмы, такие как квазилинейный эффект, захват частиц монохроматической волной, трехволновые распадные процессы, нелинейное затухание Ландау, ударные волны, солитоны и модуляционная неустойчивость монохроматической волны. Автор излагает эти эффекты, коротко и ясно выделяя существенное и отвлекаясь от второстепенных деталей. Часто указывается, какое значение имеет тот или иной эффект для космической физики.

Здесь следует указать на некоторые недостатки.

Учитывая цель книги, нам кажется, что включение в ней главы о резонансном уширении в квазилинейном эффекте может запутать читателя. Как было показано в цитируемой автором работе Л. И. Рудакова и В. И. Цытовича, учет уширения методом Дюпри есть превышение точности (отброшен член того же порядка, что и рассматриваемый).

Рассмотрение взаимодействия частиц пучка с монохроматической волной ведется только в пространственно-однородном случае, что представляется рациональной идеализацией, пока частицы пучка летят свободно.

© Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», «Успехи физических наук», 1976 г.

Когда же частицы пучка начинают захватываться в потенциальных ямах между горбами монохроматической волны, однородность нарушается и дальнейшее рассмотрение «полного захвата частиц» волной без учета нарушения неоднородности и монохроматичности малоинтересно.

Распадное взаимодействие волн рассмотрено в случаях, когда волны можно считать когерентными и когда их фазы случайны. Хорошо поясняется физический смысл нелинейного затухания Ландау на квантовомеханическом языке.

В последнее время уравнения плазменных волн с помощью разложения по амплитуде и длине волны во многих случаях удалось свести к сравнительно простым эталонным нелинейным уравнениям в частных производных. В книге рассматриваются простые свойства этих уравнений в одномерном случае и даются их решения в виде солитонов, ударных волн, волновых пакетов.

Для справочных целей в конце книги приводится интересная сводка необходимых условий для неустойчивостей плазмы.

В заключение отметим, что несмотря на отмеченные недостатки, книга является хорошим пособием для начинающих и для специалистов, интересующихся приложениями теории колебаний к космической и лабораторной плазме.

*В. И. Петвиашвили*

539.12.01(049.3

## ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

*Trends in Elementary Particle Theory.* Ed. H. Rollnik and K. Dietz. (Lecture Notes in Physics, 37.) Berlin-Heidelberg-New York, Springer-Verlag, 1975, 472 p.

В серии «Лекции по физике» вышли в свет труды Международной летней школы, организованной Боннским университетом в 1974 г. с целью дать обзор современным тенденциям развития теории элементарных частиц. Особое внимание было уделено единым теориям поля, модели струны, партонным моделям, использованию методов теории поля в статистической физике, а также новым экспериментальным данным о взаимодействии частиц, полученным на ускорителе со встречными пучками в ЦЕРНе. Наиболее подробно были рассмотрены вопросы, представляющие интерес для тех, кто занимается современной теорией поля. Так, ряд лекций был посвящен изучению структуры калибровочных теорий, а также применению таких теорий для построения единых моделей взаимодействия элементарных частиц. В лекции Зинн-Жустена «Перенормировка калибровочных теорий» излагается новый способ доказательства перенормируемости произвольной калибровочной теории с возможным спонтанным нарушением симметрии. Метод основан на использовании тождеств Уорда для производящего функционала вершинных функций, содержащих функциональные производные по какой-либо переменной только в первой степени, что позволяет значительно упростить доказательство. Приведено также явное доказательство того факта, что в рамках теории возмущений. Представление производящего функционала для функции Грина в виде континуального интеграла эквивалентно обычным диаграммам Фейнмана, а формальные замены переменных в этом интеграле приводят к алгебраическим соотношениям между диаграммами (например, к тождествам Уорда). В лекции т'Хуфта «Квантовая гравитация» описана процедура квантования гравитационного поля с использованием так называемого фонового функционала Де Витта. Вычислена общая формула однопетлевых расходимостей (для произвольной теории) в рамках размерной регуляризации, которая применена к гравитации. Питшманом была прочитана лекция «Единые модели электромагнитных и слабых взаимодействий», в которой рассмотрена схема построения единых моделей и проведено сравнение предсказаний модели Вайнберга с экспериментом. Название лекции Сускинда «Удержание кварков в калибровочных теориях сильных взаимодействий» говорит само за себя: здесь обсуждается важная проблема современной теории элементарных частиц, связанная с тем, что в эксперименте не наблюдаются кварки и безмассовые векторные поля. Рассмотрены три примера: модель Швингера (одномерная электродинамика), полуклассическая модель, основанная на специальных свойствах диэлектрической проницаемости вакуума, и гамилтонова формулировка калибровочной теории в решеточном пространстве. В этих моделях энергия взаимодействия кварков растет линейно с ростом расстояния между ними, что и приводит к их ненаблюдаемости. В лекции Весса «Ферми-бозе симметрия» рассмотрена привлекающая сейчас большое внимание физиков группа симметрии нового типа (суперсимметрия), в одно представление которой входят фермионы и бозоны. Приведен метод построения представлений группы и инвариантных лагранжианов.

Три лекции посвящены изложению современного состояния описания критических явлений в статистической физике методами квантовой теории поля. В лекции Едерленера: «Квантовая теория поля и статистическая механика» рассмотрено применение в квантовой статистике уравнений группы перенормировок типа Гелл-Манна — Лоу в пространстве размерности 4 — с использованием  $\epsilon$ -разложения. Лекция Вегнера «Критические явления и группа перенормировок» была посвящена гамильтоновой формулировке группы перенормировок Вильсона, основанной на идее существования фиксированной точки (относительно группы) в пространстве гамильтонианов и соответствующих скейлинговых законов (подобия). Содержание лекции Н а у э н б е р г а «Решение модели спинов Изинга с помощью группы перенормировок» (имеется в виду группа перенормировок Вильсона) отражено в названии.

Одна лекция (Мака) посвящена конформно-инвариантным теориям, которые, как думают многие физики, описывают взаимодействие на малых расстояниях и могут быть анализированы и решены методами, выходящими за рамки теории возмущений. В этой лекции, названной «Условие положительности Остервальдера — Шредера в конформно-инвариантной квантовой теории поля», обсуждается структура ограничений, следующих из аксиоматических условий положительности Остервальдера — Шредера в рамках конформно-инвариантной теории поля. Оказывается, что эти условия можно анализировать теоретико-групповыми методами. Найдены простые достаточные условия для их справедливости.

Другая группа лекций, более тесно связанная с экспериментом, посвящена исследованию партонных моделей и, в частности, модели струны. Само представление о партонах было инициировано экспериментальными данными о глубоконеупругих процессах взаимодействия электронов с адронами. Теперь партонные модели широко применяются, например, и для объяснения таких явлений, как рождение частиц с большими поперечными импульсами в адрон-адронных соударениях. Именно в такой последовательности и излагает развитие этих моделей Полгкинхорн в своей лекции «Ковариантная партонная модель». Более детальное сравнение предсказаний партонных моделей с экспериментом по слабым и электромагнитным взаимодействиям читатель может найти в лекции Гурдена. Общий вывод состоит в том, что партонные модели удовлетворительно описывают эксперимент. Указаны пути дальнейших проверок модели.

Попытка обосновать партонные модели в рамках теории поля предпринята с помощью так называемых моделей струны, в которых адроны представляются в виде одномерной цепочки — струны партонов. Формальным проблемам теории, связанным с таким представлением, посвящена лекция Дрегона. В ней обсуждаются возможности учета ограничений, накладываемых теорией, а также возникающие нефизические особенности при попытках провести каноническое квантование (в частности, переход к 26-мерному пространству). Одно из предложений устранения некоторых «неприятных» черт теории обсуждается в лекции Виллемсена. Основная идея заключается в утверждении о необходимости правильного выбора канонических переменных. Показано, что в классической теории такой выбор сделать легко.

И, наконец, две лекции (Жакоба и Амальди) были посвящены экспериментальным результатам по физике сильных взаимодействий, полученным в ЦЕРНе на встречных пучках, а также их возможным теоретическим объяснениям. В частности, приводятся данные о росте полных сечений, об инклюзивных распределениях, о корреляциях частиц, о рождении частиц с большими поперечными импульсами и т. п. Они интерпретируются в рамках простейших геометрических и партонных моделей.

Таким образом, книга знакомит нас с многими задачами современной теории элементарных частиц и дает краткое введение в экспериментальные данные о взаимодействиях частиц. Содержащиеся в ней сведения полезны как для тех, кто непосредственно работает в этой области физики, так и для тех, кто начинает свое знакомство с какой-то конкретной проблемой из рассмотренного здесь круга вопросов.

*И. М. Дремин, И. В. Тютин*

519.46(049.3)

## ГРУППЫ ЛИ И ИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

Lie Groups and Their Representations. Summer School of the Bolyai János Mathematical Society. Ed. I. M. Gelfand. Budapest, Académiai Kiadó, 1975, 726. p.

Рецензируемая книга является сборником лекций Летней школы, посвященной группам Ли и их представлениям и организованной в Будапеште в 1971 г. Математическим обществом Яноша Больяи.

Группы Ли играют существенную и все возрастающую роль в теоретической физике. Они представляют собой обширный класс непрерывных групп, каждый элемент

которых задается конечным числом параметров. С их помощью можно не только выделять и изучать свойства физических систем, не зависящие от выбора частной системы координат и конкретных параметров, но и применять методы теории дифференциальных уравнений для расчетов различных физических величин. По группам Ли имеется обширная литература. Чтобы понять, какое место здесь занимают лекции Будапештской школы, кратко остановимся на современной ситуации в этой области.

В свое время изучение конкретной группы Ли включало в себя следующие «классические задачи»: описание всех представлений; сужение группы на ее подгруппу; изучение тензорных представлений; гармонический анализ функций на группе, исследование специальных функций, характерных для данной группы; нахождение инвариантных дифференциальных уравнений и их решение; изучение алгебры Ли (описывающей малую окрестность «единицы» группы Ли) и ее представлений. В настоящее время эти задачи, ранее носившие чисто математический характер, приобрели важное прикладное значение.

Наиболее интенсивно в физике исследуются группы ортогональных и унитарных матриц, группы движений евклидовых и псевдоевклидовых пространств (например, пространства Минковского) и некоторые другие. Исследование этих групп давно превратилось в раздел математической физики. Данное поле деятельности, в значительной степени оставленное «чистыми» математиками, осваивается специалистами по спектроскопии, ядерной физике, элементарным частицам. Сюда относятся, в частности, вопросы нахождения представлений групп и их алгебр в различных базисах, допускающих физическую интерпретацию, определения связи между базисами, вычисления матричных элементов представлений и коэффициентов Клебша — Гордана, решения инвариантных уравнений.

В то же время в сфере «чистой» математики изучение и использование групп Ли далеко вышло за рамки «классических» задач. Здесь можно выделить три основные тенденции:

1. Исследуются группы Ли и их представления в линейных пространствах над произвольными полями, в которых точке соответствует набор элементов из любого абстрактного поля ( $a$  не набор действительных или комплексных чисел). Таковы, например, матричные группы, в которых элементы матрицы сами являются матрицами или многочленами.

2. Продолжается изучение «обычных» групп Ли. Основное внимание уделяется их классификации и перечислению унитарных представлений. При этом одновременно рассматриваются целые классы группы, выделенные по какому-либо признаку. Столь общий подход, однако, мало пригоден для получения конкретных результатов.

3. Определенная бедность аксиоматики и обусловленное этим богатством неизоморфных реализаций делают теорию групп ценным инструментом при изучении и развитии самых различных разделов математики (например, теории чисел, алгебраической и дифференциальной топологии), выявлении новых (подчас совершенно неожиданных) связей между различными ее областями.

В лекциях Будапештской школы нашли отражение все три отмеченные тенденции в области «чистой» математики. Им посвящен в монографии примерно равный объем. Помимо относительно кратких сообщений книга содержит ряд работ, носящих монографический характер. К ним относятся, например, статья Д. А. Каджана, иллюстрирующая связь теории групп с теорией чисел, статьи Г. А. Маргулиса и Б. Константа, посвященные вопросам, связанным со второй тенденцией. Несколько ближе к потребностям теоретической физики стоит статья Г. В. Макки. В ней рассмотрены произвольное риманово пространство и соответствующее евклидово пространство, которое является касательным к риманову в данной точке. Показано, что между группами движений этих пространств и между их представлениями существует тесная связь. В статье А. А. Кириллова «Метод орбит в теории представлений» развивается конструктивный метод получения представлений для некомпактных полупростых групп. Здесь имеются аналогии с операцией квантования механических систем.

Остальные статьи касаются чисто математических аспектов, и не видно пока путей непосредственного их использования в физике. Однако знакомство с основными тенденциями в этой важной области, изложенными в лекциях, прочитанных такими известными специалистами, как И. М. Гельфанд, Т. А. Шпрингер, Д. П. Желобенко, С. Танака, А. Н. Андрианов, несомненно, будет полезным для лиц, работающих в области физического приложения групповых методов.

Следует также отметить, что помимо научных докладов на Школе была прочитана серия «вводных лекций» (на более популярном уровне знакомящих слушателей с задачами теории групп Ли) и лекция Г. В. Макки («Индупцированные представления с приложениями к квантовой механике»). Эти материалы будут опубликованы отдельно.

*И. М. Лизин, Л. А. Шелепин*

**К СТАТЬЕ «РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СОГЛАСОВАННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ  
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ПОСТОЯННЫХ — 1973 г.»  
(УФН 115, 623 (1975))**

В статье были допущены некоторые опечатки, список которых приводится ниже:

Таблица, строки	Напечатано	Следует читать
Таблица I, 9, 8, 7 снизу	0,01	< 0,001
Таблица II, графа «Значение», 8 сверху	2,6751100 (230)	$2,6751100 (230) \cdot 10^8 \text{ c}^{-1} \text{T}_{\text{MB}}^{-1} 69-1$
9 сверху	2,6751370 (76)	$2,6751370 (76) \cdot 10^8 \text{ c}^{-1} \text{T}_{\text{MB}}^{-1} 69-1$
12 сверху	2,6755075 (43)	$2,6755075 (43) \cdot 10^8 \text{ A} \cdot \text{c} \cdot \text{кэ}^{-1}$
Таблица III, графа «Значение», 1 и 2 сверху	$4\pi \cdot 10^{-7} \text{ эс} \cdot \text{м}^{-1} = 12,5663706144 \times 10^{-7} \text{ эс} \cdot \text{м}^{-1}$	$4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гм}^{-1} = 1,25663706144 \times 10^{-6} \text{ Гм}^{-1}$
Таблица IV, графа «Значение», 4 снизу	82,0568 (26) $\text{см}^3 \cdot \text{атм} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{°K}$	13,605804 (36) <i>эв</i>
2 снизу	1,98719 (6) $\text{кал} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{°K}^{-1}$	82,0568 (26) $\text{см}^3 \text{ атм} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{°K}^{-1}$ 1,98719 (6) $\text{кал} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{°K}^{-1}$

В настоящее время следует обращаться к официальному переводу «Рекомендуемых согласованных значений фундаментальных физических констант 1973 г.», подготовленному к печати Советским Национальным Комитетом по сбору и оценке численных данных в области науки и техники. Президиума АН СССР (издание Всесоюзного научно-исследовательского центра Государственной службы стандартных справочных данных, Москва, 1975).

**ИСПРАВЛЕНИЕ ОПЕЧАТОК**

В моей статье «Ферромагнитные и антиферромагнитные полупроводники» (УФН 117 (3), 437 (1975)) обнаружены опечатки:

	Напечатано	Следует читать
Стр. 439, строка		
16 сверху строка	EuO	EuS
21 сверху	EuS	EuO
Стр. 441, строка 6 снизу	↑↑↑↑↑	↑↑↑↑↑
Стр. 458, строка 5 снизу	«время жизни»	«затухание»
Стр. 465, строка 12 снизу	$A^2S (S + 1) \nu \mu^{-1}/16$	$A^2S (S + 1) \nu \mu^{-1}/8$

Э. Л. Нагаев

## РЕФЕРАТЫ ПУБЛИКУЕМЫХ СТАТЕЙ

537.31.33

**Анизотропные размерные эффекты в полупроводниках и полуметаллах.** Ра ш - ба Э. И., Грибников Э. С., Кравченко В. Я. «Успехи физических наук», 1976 г., т. 119, вып. 1, 3—47.

Сильное различие между характерными временами разных электронных релаксационных процессов (релаксация по импульсу, по энергии, междолинная релаксация, электронно-дырочная рекомбинация) позволяет разбить носители тока на группы, релаксация между которыми происходит относительно медленно. Каждому из «больших» времен может быть поставлена в соответствие характерная длина, имеющая смысл диффузионной длины и значительно превышающая обычную длину свободного пробега. Кинетические коэффициенты отдельных групп, как правило, анизотропны даже в кубических кристаллах, причем величина анизотропии не совпадает для разных групп (эта анизотропия может быть либо естественной, либо созданной давлением, магнитным полем и т. д.). Поэтому прохождение тока сопровождается возникновением неравновесных концентраций носителей отдельных групп. Градиенты этих концентраций ориентированы перпендикулярно к току, причем затухают на расстояниях порядка диффузионных длин. Эффекты, связанные с образованием неравновесных носителей и влиянием их диффузий на кинетические параметры образцов, объединены в статье названием «Анизотропные размерные эффекты» (АРЭ). В ней дан обзор теоретических и экспериментальных работ по различным проявлениям АРЭ. Обсуждается размерная зависимость электропроводности и магнитосопротивления, проявляющаяся на «больших» толщинах образцов (порядка диффузионных длин), а также нелинейность электропроводности в относительно слабых полях, перераспределение носителей в «сильных» полях (сопровождается гигантским изменением их полного числа и образованием доменов, слоев обеднения и обогащения), влияние АРЭ на скин-эффект (изменяющее поверхностный импеданс полуметаллов по порядку величины) и электромагнитное возбуждение звука в полуметаллах.

Иллюстраций 30, библиографических ссылок 161 (167 назв.).

533.9.082 5

**Рентгеновская спектроскопия высокотемпературной плазмы.** Пресняков Л. П. «Успехи физических наук», 1976 г., т. 119, вып. 1, 49—73.

В обзоре изложены результаты и методы теоретического исследования рентгеновских спектров многозарядных ионов, с помощью которых изучаются основные параметры астрофизической и лабораторной нестационарной плазмы. Особенностью таких спектров является наличие характеристических линий — спутников, образующихся при радиационном распаде автоионизационных состояний. Изложены методы расчета, позволяющие осуществлять надежную идентификацию спектров  $\Delta\lambda/\lambda = 10^{-4}$  при  $\lambda \approx 1 \text{ \AA}$ . Рассматриваются основные механизмы образования спутников — диэлектрическая рекомбинация и прямое возбуждение  $K$ -оболочек. Развитие современной теории электронно-ионных столкновений дает возможность вычислять интенсивность спектральных линий с точностью не хуже нескольких процентов. Сопоставление вычисленных и наблюдаемых относительных интенсивностей спутников позволяет восстановить температуру и плотность электронов, распределение ионов по степени кратности в активных областях и рентгеновских вспышках на Солнце, а также в плотной лабораторной (лазерной и др.) плазме. Проанализирован ряд солнечных и лабораторных спектров.

Таблиц 7, иллюстраций 9, библиографических ссылок 65.

534.222.2

**Э.д.с., возникающая при ударном сжатии вещества.** Минеев В. Н., Иванов А. Г. «Успехи физических наук», 1976 г., т. 119, вып. 1, 75—109.

Рассмотрена феноменология явлений ударной поляризации линейных и деполяризации нелинейных диэлектриков. Установлено, что эффект возникновения э.д.с. на фронте ударных волн характерен для широкого класса веществ: линейных и нелинейных диэлектриков, полупроводников и металлов. Показано, что э.д.с. при ударном сжатии ионных кристаллов, полярных диэлектриков, полупроводников и ряда металлов обусловлена ударной поляризацией. В ударно-сжатых висмуте, европии и алюминии обнаружено явление диффузии носителей тока с фронта ударной волны. Ударное сжатие поляризационных нелинейных диэлектриков приводит к более сильному эффекту — возникновению э.д.с. деполяризации. Разработанная феноменология явлений ударной поляризации и деполяризации находится в хорошем согласии с экспериментом.

Таблиц 10, иллюстраций 14, библиографических ссылок 148.

**О напряжениях, возникающих в газах вследствие неоднородности температуры и концентраций. Новые типы свободной конвекции.** К о г а н М. Н., Г а л к и н В. С., Ф р и д л е н д е р О. Г. «Успехи физических наук», 1976 г., т. 119, вып. 1, 111—125.

В обзоре изложены основные результаты теоретического исследования медленных (число Рейнольдса  $Re \sim 1$ ) неизотермических (перепад температуры в газе  $\theta = \Delta T/T \sim 1$ ) течений. Такие течения описываются уравнениями, отличающимися от классических уравнений Навье — Стокса для сжимаемой жидкости тем, что в уравнении импульса, помимо тензора вязких напряжений, присутствует также тензор температурных напряжений того же порядка величины. Анализируются вопросы влияния температурных напряжений на движение газа, и силы, действующие на помещенные в газ тела, впервые поставленный еще Дж. Максвеллом, который неявно использовал линеаризацию по  $\theta$  и пришел к выводу, что температурные напряжения не вызывают ни движения газа, ни сил. Однако при не малых  $\theta$  имеет место новый тип конвекции газа в отсутствие внешних сил (например, гравитации): под действием температурных напряжений газ движется около равномерно нагретых (охлажденных) тел; приведены некоторые примеры этой конвекции. Кроме того, для случая небольших  $\theta$  установлена электростатическая аналогия, описывающая обусловленные температурными напряжениями силовое взаимодействие указанных тел. Приведены результаты решения задачи обтекания равномерно нагретой сферы при  $Re_\infty \ll 1$  (задача Стокса); температурные напряжения оказывают все более сильное влияние на силу сопротивления сферы с ростом ее температуры. Указываются аналогичные явления в смесях газов, вызываемые концентрационными (диффузионными) напряжениями.

Иллюстраций 4, библиографических ссылок 31.

621.378.325+535 33

**Метод пересечения уровней и последние достижения лазерной спектроскопии высокого разрешения.** Г р и г о р ь е в а В. Н., И в а н о в Э. И., К а л и т е е в с к и й Н. И. «Успехи физических наук», 1976 г., т. 119, вып. 1, 149—167.

В статье проводится сравнение метода пересечения уровней и современных методов лазерной спектроскопии, дополняющих друг друга при решении некоторых задач атомной физики и базирующихся на существенно различных физических явлениях. Метод пересечения уровней является одним из наиболее простых и эффективных методов исследования структуры атомных уровней. Он позволяет измерять весьма малые расщепления атомных состояний, разрешение которых невозможно методами классической спектроскопии. Это связано с тем, что сигнал пересечения определяется характеристиками излучающего состояния и его наблюдение не лимитируется доплеровским уширением, обычно ограничивающим возможность спектроскопического разрешения двух близких линий. Но, с другой стороны, в силу тех же причин, метод не позволяет исследовать явления, связанные с контуром линии. В последнее время в лазерной спектроскопии получили развитие специальные приемы — двухфотонное возбуждение, спектроскопия насыщенного поглощения, при использовании которых предел разрешения определяется, так же как в методе пересечения, не доплеровской, а естественной шириной линии. Это позволило в некоторых случаях добиться высокого разрешения спектральных компонент и исследовать явления, протекающие «под крышей» доплеровского контура.

Таблиц 2, иллюстраций 16, библиографических ссылок 53.

539.189 1

**Двухчастотная прецессия  $\mu^+$ -мезона в атоме мюония.** Г у р е в и ч И. И., Н и к о л ь с к и й Б. А. «Успехи физических наук», 1976 г., т. 119, вып. 1, 169—185.

В обзоре описываются экспериментальные и теоретические результаты по определению частоты  $\omega_0$  сверхтонного расщепления атома мюония в веществе. Более подробно рассмотрены работы Института атомной энергии им. И.В. Курчатова, в которых был впервые предложен метод двухчастотной прецессии мюония для определения частоты  $\omega_0$ . Полученные данные существенно дополняют имеющуюся информацию о взаимодействии примесного водородоподобного атома в конденсированных средах.

Таблиц 4, иллюстраций 12, библиографических ссылок 12.

## ПОРЯДОК ПЕЧАТАНИЯ СТАТЕЙ В ЖУРНАЛЕ «УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК»

1. Авторы, желающие опубликовать статьи, соответствующие профилю и задачам журнала, предварительно присылают в редакцию план-проспект с указанием объема статьи и количества рисунков (ориентировочно), а также срока сдачи рукописи. В случае необходимости план статьи или сама статья должны быть переработаны автором в соответствии с пожеланиями редакции. Предельный объем обзорных статей установлен в 60 страниц на машинке, включая подписи к рисункам, список литературы, таблицы и т. п. *Вместе с монографическими статьями авторы представляют в редакцию авторефераты этих статей объемом не более одной страницы на машинке.* Принимаются к рассмотрению только завершённые рукописи, сданные полным комплектом (с необходимыми рисунками и прочими материалами). В конце рукописи авторы указывают место своей работы.

Получив статью, редакция после соответствующего обсуждения сообщает автору, принята его статья для печатания или нет. До получения этого сообщения автор не должен направлять статью в какой-либо иной журнал.

2. Рукопись сдается напечатанной на машинке на листах стандартного размера, с двумя интервалами между строками (при перепечатке текста для формул оставляют место из расчета шесть интервалов на однострочную формулу), на одной стороне листа, в двух экземплярах (один из них — первый).

3. Формулы должны быть написаны темными чернилами от руки, тщательно, крупно и разборчиво. Необходимо везде, где возможно, в формулах использовать символы, позволяющие применять машинный набор формул (дробь через косую черту, дробную степень вместо знака корня, символ «exр» и т. п.). Следует четко разграничивать прописные и строчные буквы, буквы греческого, готического и латинского алфавитов. Обозначения физических величин должны быть общепринятыми и максимально свободными от подстрочных и надстрочных индексов. Рекомендуется двойная нумерация формул (номер раздела и номер формулы в разделе).

4. Эскизы чертежей и рисунков должны быть выполнены ясно и понятно; они представляются на отдельных листах с указанием номера рисунка; место в тексте для соответствующего рисунка указывается на полях рукописи. Обозначения, вынесенные на рисунки, должны быть размечены так же, как и в тексте рукописи. Подписи к рисункам даются в виде отдельного приложения в конце статьи.

5. В тексте ссылки на литературу даются указанием номера ссылки, поднятого над строкой и без скобок. Список цитированной литературы дается в конце статьи; в нем должны быть указаны: для книг — автор, название, город, издательство (или институт и т. п.), год издания; для статей — автор, название журнала, том (номер, выпуск), страница начала статьи (в том числе в сборниках), год издания (в скобках). Авторы должны указывать дату, до которой учтена соответствующая литература.

6. Авторам для просмотра дается одна корректура: существенные изменения текста и замена рисунков в корректуре производятся только в исключительных случаях и за счет авторов.

7. Один экземпляр рукописи, не принятой к опубликованию, остается в редакции, второй, по желанию автора, может быть ему возвращен.

Адрес редакции: 117071, Москва, В-71, Ленинский просп., 15, Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», комн. 137, редакция журнала «Успехи физических наук» (тел. 234-08-25).

Успехи физических наук, т. 119, вып. 1

Редактор В. В. Власов

Техн. редактор А. П. Колесникова

Корректор В. П. Сорокина

Сдано в набор 1/III 1976 г. Подписано к печати 26/IV 1976 г.

Бумага 70×1081/16.

Физ. печ. л. 12,5.

Условн. печ. л. 17,5.

Уч.-изд. л. 16,67.

Тираж 4570 экз.

Т-05678. Цена 1 р. 20 к. Заказ № 01231

Издательство «Наука»

Главная редакция физико-математической литературы

117071, Москва, В-71, Ленинский проспект, 15

Ордена Трудового Красного Знамени Московская типография «Искра революции»  
Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР  
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Москва, К-1, Трехпрудный пер., 9.