1980 г. Январь *Том 130, вып. 1*

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

БИБЛИОГРАФИЯ

535(049.8)

НОВЫЕ ТОМА СБОРНИКА «УСПЕХИ ОПТИКИ»

Progress in Optics/Ed. E. Wolf.—Amsterdam: North-Holland, 1976.—V.14.XVIII + 422 p. V. 15. XV + 364 p.

Рецензируемые книги являются очередными сборниками обзорных статей по актуальным вопросам современной оптики и ее приложений, регулярно выходящими каждый год, начиная с 1961 г., под редакцией проф. Э. Вольфа. Целью этой интернациональной серии является ознакомление специалистов со всеми значительными достижениями в области оптики, квантовой радиофизики и квантовой электроники, включая ее современные технические приложения. В качестве авторов обзоров издатель приглашает специалистов, активно работающих в данной области. Рассмотрим содержание указанных сборников, подробно останавливаясь на наиболее интересных статьях.

Первый сборник содержит семь статей, из которых четыре посвящены вопросам прикладной оптики, в остальных рассмотрены такие вопросы, как спектроскопия редкоземельных ионов, теория фотоэлектронной эмиссии и методы оптической астрономии.

Сборник открывается статьей J. C. Dainty «Статистика распределения спеклов», в которой рассмотрены пространственные корреляционные функции для напряженностей поля и интенсивности когерентного и частично-когерентного излучения, отраженного от шероховатой поверхности. Анализ ограничен областью фраунгоферовской дифракции, где статистика спеклов не зависит от мелкой структуры поверхности и физических свойств материала и может быть описана на основе априорных предположений относительно статистического распределения амплитуд и фаз рассеянного излучения. Теоретические расчеты сравниваются с экспериментальными данными, и отмечается их хорошее соответствие.

Борьба с атмосферными помехами, ограничивающими разрешающую способность земных оптических телескопов, обсуждается в статье A. Labeyril «Методы высокого разрешения в оптической астрономии». Рассмотрена проблема реконструкции изображения с помощью большой системы связанных оптических телескопов, гетеродинной интерферометрии, спекл-интерферометрии, а также интерферометрии интенсивностей.

Физические основы процессов излучательной и безызлучательной релаксаций, кооперативных явлений в люминесценции и миграции энергии в системах ионов семейства лантанидов рассмотрены в статье L. A. Riseberg, M. J. Weber «Релаксационные явления в люминесценции редкоземельных ионов». Изложена феноменологическая теория излучательной релаксации и безызлучательных многофононных переходов, обусловленных флуктуирующим кристаллическим электрическим полем. Теоретическое рассмотрение иллюстрируется экспериментальными данными по исследованию энергетических уровней ионов, времен жизни возбужденных состояний, безызлучательной релаксации. Описаны применения материалов, активированных редкоземельными ионами, для создания лазеров, квантовых счетчиков, преобразователей частоты излучения.

В статье M. A. Dugway «Ультрабыстрые затворы на основе оптического эффекта Керра» описано использование мощных пикосекундных световых импульсов для управления затвором Керра. Такие затворы, основанные на ориентационном эффекте Керра и имеющие времена релаксации порядка нескольких пикосекунд, находят широкое применение для изучения быстрых физических и химических процессов. В статье описан ряд эффектных экспериментов с использованием лазеров на стекле с неодимом и на органических красителях, работающих в режиме синхронизации мод, и затворов на основе ориентационного эффекта Керра в сероуглероде и нитробензоле. В частности,

удалось заснять импульс зеленого света длиной в несколько миллиметров, распространяющийся в молочном коллоидном растворе.

Относительно новый метод создания дифракционных решеток рассмотрен в статье G. Schmahl, D. Rudolph «Голографические дифракционные решетки». В настоящее время голографические методы позволяют получать малошумящие дифракционные решетки шириной до 600 мм с плотностью числа линий 10^4 на 1 мм, работающих в широком частотном диапазоне от видимого до мягкого рентгеновского излучения. В статье описаны методы изготовления плоских и вогнутых решеток с различной формой штрихов, контроля их качества и измерения параметров. Обсуждаются способы коррекции волновых фронтов, необходимые для изготовления решеток высокого качества.

Создание эффективных и надежных фотокатодов, работающих в широком спектральном диапазоне, применение фотоэлектронной спектроскопии для изучения структуры электронных энергетических уровней в твердом теле — все это потребовало более тщательного исследования фотоэффекта. В статье P. J. Vermer «Фотоэмиссия» рассмотрены современные теоретические и экспериментальные исследования природы фотоэлектронов и размеров того приповерхностного слоя, где формируются фотоэлектроны.

Заключительная статья сборника «Волоконные оптические волноводы», написанная P. J. B. Clarricoafs, посвящена быстро развивающейся области прикладной оптики, которая уже в ближайшее время найдет широкое применение в системах связи и обработки информации. Методами геометрической и волновой оптики рассмотрено стационарное и нестационарное распространение света по цилиндрическим диэлектрическим волноводам с различными профилями показателя преломления. Обсуждается возбуждение собственных мод волноводов источниками когерентного и некогерентного излучения.

Второй сборник содержит пять статей, посвященных параметрическим усилителям света, оптическим свойствам тонких металлических пленок, проекционной голографии, радиоастрономии и электродинамике сплошных сред.

В статье W. Brunner, N. Paul «Теория оптического параметрического усиления и колебаний» с помощью классического и квантового подходов подробно рассмотрены основные свойства параметрического усилителя и генератора, включая форму линии, статистику излучения, характеристики стационарного и нестационарного режимов. Приведены сравнительные характеристики параметрических усилителей различных конструкций. Приведен краткий обзор современных экспериментальных исследований оптических параметрических процессов.

Результаты экспериментальных и теоретических исследований поглощения света в тонких металлических пленках изложены в статье P. Rouard, A. Meesen «Оптические свойства тонких металлических пленок». Особое внимание уделено пленкам щелочных металлов, полученных путем вакуумного напыления на прозрачную диэлектрическую подложку и имеющих толщину меньше 10^{-6} см. Подробно обсуждается связь между зернистой структурой пленки и появлением новых полос поглощения, обусловленных коллективными электронными колебаниями в отдельных гранулах.

В статье T. Okoshi «Проекционная голография» рассмотрены методы формирования трехмерных изображений, основанные на проекции восстановленного голограммой действительного изображения на проекционный экран, переотражающий это изображение в определенную зону видения. Разработка методов проекционной голографии связана с решением важной задачи получения трехмерных изображений с широким полем зрения и большой зоной обзора с помощью голограмм малых размеров, освещаемых белым светом. Обсуждается получение движущихся трехмерных цветных изображений с помощью проекции на экран фурье-голограмм. Показано, что проекционная голография сфокусированных изображений позволяет восстанавливать цветные трехмерные изображения с широким полем зрения в белом свете.

Следующая статья T. W. Cole «Квазиоптические методы в радиоастрономии» посвящена разработке современных радиотелескопов и методов обработки сигналов, позволяющих получать радиоизображения с разрешением в несколько угловых секунд. На примере отражательных телескопов, антенных решеток и радиоинтерферометров показывается, что перенос в радиоастрономию оптических методов обработки изображений позволяет существенно увеличить разрешение и чувствительность приборов. Обсуждается возможность передачи информации, переносимой радиоволнами, в оптический пучок с последующей оптической обработкой этой информации. Кратко рассмотрены методы быстрого выделения необходимой информации с помощью многомерного представления совокупности цифровых данных.

Заключительная статья J. Van Kranendonk, J. E. Sipe «Основания макроскопической электромагнитной теории диэлектрических сред» посвящена выводу макроскопических уравнений Максвелла из микроскопических. Анализ ограничен случаем твердых кристаллических и аморфных тел без учета колебаний решетки. Большое внимание уделяется изложению соответствующего математического аппарата, методам усреднения, обоснованию граничных условий и выводу интегрального уравнения, связывающего среднее и действующее поля. Обсуждаются положения, лежащие в осно-

ваниях молекулярной оптики, включая вывод теоремы погашения с учетом реакции излучения. В заключение рассмотрены границы применимости макроскопических уравнений и необходимость использования в некоторых случаях методов статистической физики.

В конце каждого сборника приведены авторский и предметный указатели. Статьи снабжены обширной библиографией и хорошо иллюстрированы. Все обзоры написаны на высоком научном уровне и будут с интересом встречены научными работниками, специализирующимися в области оптики, квантовой радиофизики и квантовой электроники.

Г. В. Скроцкий, А. А. Колоколов