535(049.3)

НОВЫЙ ТОМ СБОРНИКА «УСПЕХИ ОПТИКИ»

Progress in Optics. V. 17/Ed. E. Wolf. — Amsterdam: North-Holland, 1980.—XIV + 362 p.

Семнадцатый том выходящего под редакцией проф. Э. Вольфа сборника обзорных статей по современным проблемам оптики был подготовлен к печати в 1979 г., однако по техническим причинам запоздал и вышел только в 1980 г. Он содержит пять специально для него написанных монографических статей, снабженных обширной библиографией.

Сборник открывается статьей René Dändliker «Гетеродинная голографическая интерферометрия» (с. 1—84), в которой рассмотрено применение нового метода гетеродинирования в различных схемах обычной голографической интерферометрии. Теоретически показывается и иллюстрируется на эксперименте, что гетеродинирование делает голограммы менее чувствительными к спектр-шумам, что позволяет на три порядка повысить точность измерений и автоматизировать обработку данных. Подробно рассмотрено применение гетеродинной голографической интерферометрии для исследования диффузно-отражающих поверхностей, прозрачных фазовых объектов и для количественных измерений напряжений и смещений поверхности твердого тела. Обсуждаются погрешности метода, связанные с механической нестабильностью оптической установки, нелинейными искажениями при записи голограмм и неточностью электронного фазометра и фотоэлектрического детектора. В заключении статьи рассмотрен ряд практических применений и методы гетеродинной голографической интерферометрии.

Новое перспективное направление лазерной спектроскопии рассмотрено в статье E. Giacobino, B. Cagnac «Многофотонная спектроскопия, свободная от допплеровского уширения» (с. 87—164). Для случая газовой среды приведены основные сведения из теории многофотонных переходов, включая форму и сдвиг линии, вероятности переходов, правила отбора, влияние движения и столкновений атомов на многофотонные процессы. Описываются эксперименты по двухфотонному поглощению в поле стоячей

волны, позволяющие исследовать изотопический сдвиг линии, структуру зееманов ских подуровней и ридберговских состояний, тонкое и сверхтонкое расщепление линий процессы столкновений атомов при низком давлении буферного газа, а также релак, ацию отдельных подуровней внутри допплеровского контура линии.

Применение метода двухфотонной спектроскопии удобно для изучения переходных когерентных процессов, например, релаксации сверхизлучающего состояния ансамбля атомов. Особый интерес представляет открывающаяся возможность изучения интерференционных эффектов в излучении атомов, возбуждаемых двумя когерентными импульсами излучения, сдвинутыми в пространстве или во времени. Обсуждается применение нового метода в метрологии для измерения энергетических уровней и создания стандарта оптической частоты на основе двухфотонного перехода между двумя долгоживущими уровнями.

Кратко рассмотрены трехфотонные процессы, свободные от допплеровского уширения, и описаны соответствующие эксперименты с парами натрия. В математических приложениях статьи обсуждается выбор калибровки потенциалов электромагнитного поля при описании многофотонных процессов и приведен вывод формулы для скорости изменения энергии атома при двухфотонном поглощении.

В статье M. Schubert, B. Wilhelmi «Взаимосвязь когерентности света и нелинейных оптических процессов» (с. 165—240) рассмотрены изменения статистических свойств излучения при его взаимодействии с веществом, а также зависимость эффективности протекания нелинейных оптических явлений от когерентных свойств излучения. После введения корреляционных функций излучения, описания их свойств и методов измерения подробно рассмотрено преобразование статистических свойств излучения при однофотонном взаимодействии для случаев равновесного и неравновесного распределения атомов по энергетическим уровням. Обсуждаются особенности процессов сверхизлучения и резонансной флуоресценции, работа насыщающегося поглотителя и возбуждение когерентных атомных состояний.

Рассмотрено влияние многофотонных процессов на когерентные свойства излучения, включая нелинейное поглощение, генерацию второй гармоники, параметрическое уширение, вынужденное рассеяние Мандельштама — Бриллюэна. В конце статьи приведена обширная библиография, включающая более 200 работ.

Проблемы, связанные с усовершенствованием интерферометра Майкельсона для применения его в астрономических измерениях, рассмотрены в статье William J. Tango, R. Q. Twiss «Звездная интерферометрия Майкельсона» (с. 241—280). Описывается конструкция и принцип действия интерферометра Майкельсона, а также методика измерения угловых размеров звезд. Подробно рассматривается влияние турбулентности атмосферы на точность измерений и описываются методы коррекции фазового фронта падающего излучения с целью повышения точности измерений. В приложениях статьи приведены некоторые сведения из квантовой статистики излучения и флуктуаций направления падения излучения на интерферометр с большой базой, связанных с флуктуациями атмосферы.

Последняя статья сборника «Самофокусирующие сред ы с переменным показателем преломления» (с. 281—345) написана советским физиком А. Л. Микаэляном и снабжена кратким предисловием академика А. М. Прохорова. В ней рассмотрена проблема создания оптических волноводов. Анализируется распространение излучения в самофокусирующих неоднородных цилиндрических и плоских волноводах и описаны соответствующие эксперименты, проведенные в сантиметровом и оптическом диапазонах длин волн. Излагаются основы методов расчета распространения электромагнитных волн в неоднородных самофокусирующих средах. Рассмотрено также распространение света в неоднородных средах, показатель преломления которых зависит от поперечной и продольной координат, и обсуждается возможность создания на основе таких сред оптических элементов и волноводов, передающих информацию без искажений.

В конце сборника приведены подробные авторский и предметный указатели. Все статьи снабжены обширной библиографией и хорошо иллюстрированы. Вошедшие в том статьи написаны на высоком научном уровне и представляют интерес для научных работников, специализирующихся в оптике, радиофизике и квантовой электронике.

А. А. Колоколов, Г. В. Скроцки-