

АННОТАЦИИ

к сборнику «Компьютерная оптика» вып. 30, 2006 г.

В.В. Ивахник, В.И. Никонов, Т.Г. Харская. Анализ пространственных характеристик четырёхволнового преобразователя излучения на тепловой нелинейности в схеме с попутными волнами накачки – 5 стр.

Получена система уравнений, описывающих четырёхволновое взаимодействие в схеме с попутными волнами накачки на тепловой нелинейности. При условии отвода тепла от передней и задней граней нелинейной среды в приближении заданного поля по волнам накачки найдено изменение пространственного спектра амплитуды преобразованной волны на задней грани нелинейного слоя. Проанализирована зависимость ширины модуля функции размытия точки (ФРТ) от параметров волн накачки и характеристик нелинейной среды.

Е. Г. Ежов Проектирование оптических систем с дифракционными элементами на асферических поверхностях – 7 стр.

Приведена методика получения конструктивных параметров исходных схем оптических систем, включающих дифракционные структуры, выполненные на четных асферических поверхностях наиболее общего вида. Эффективность методики продемонстрирована на примерах расчета объектива комбинированного устройства записи и чтения цифровых дисков двух форматов и микрообъектива видеокамеры.

В.В. Котляр, Р.В. Скиданов, С.Н.Хонина, С.А. Балалаев Гипергеометрические моды – 7 стр.

Рассмотрено новое семейство параксиальных лазерных пучков, образующих ортогональный базис. При распространении в однородном пространстве эти пучки сохраняют свою структуру с точностью до масштаба. Распределение интенсивности в поперечном сечении таких пучков похоже на распределение интенсивности для мод Бесселя и представляет собой набор концентрических чередующихся светлых и темных колец. Комплексная амплитуда таких пучков пропорциональна вырожденной (конфлюэнтной) гипергеометрической функции, и поэтому мы назвали такие пучки гипергеометрическими модами. Мы сформировали такие моды с помощью жидко-кристаллического микродисплея.

П.Н. Дьяченко, Ю.В. Микляев Двухмерные аппроксиманты фотонных квазикристаллов, полученные методом голографической литографии – 7 стр.

Исследован переход от периодической к квазипериодической структуре, используя аппроксиманты

квазикристаллов, для того чтобы определить недостатки и преимущества структуры квазикристаллов. Рассмотрение ограничено структурами, которые могут быть получены методом голографической литографии. Исследованы квазикристаллы восьмого и двенадцатого порядка, также проведено сравнение с квадратной и гексагональной решетками.

В.В. Котляр, А.А. Ковалев, Д. Коджек, В. Гарбини, Е. Феррари Дифракция Гауссова пучка на спиральном аксиконе – 6 стр.

Получены аналитические соотношения, описывающие дифракцию Френеля и Фраунгофера Гауссова пучка на спиральном аксиконе (СА). Выражения выведены в форме рядов гипергеометрических функций. Выражение для СА переходит в выражение для спиральной фазовой пластинки (СФП), если параметр аксикона принять равным нулю. Функциональность таких оптических элементов проверена как численным моделированием, так и физическими экспериментами с использованием пространственного модулятора света.

В.В. Котляр, А.А. Ковалев, В.А. Сойфер, Д.А. Девис, С. Тувей, Д. Коттрел Дифракция плоской волны конечного радиуса на спиральном аксиконе и спиральной фазовой пластинке: сравнение – 8 стр.

Получены аналитические выражения, описывающие дифракцию Фраунгофера плоской волны конечного радиуса на спиральном аксиконе (СА) и спиральной фазовой пластинке (СФП). Решения получены в виде ряда из функций Бесселя для СА и в виде конечной суммы из функций Бесселя для СФП. Причем решение для СА переходит в решение для СФП, если параметр аксикона приравнять к нулю. На численных примерах показано, что добавление «слабого» аксикона к СФП приводит к снижению контраста концентрических колец в картине дифракции.

С.П. Мурзин Разработка технологического метода повышения эксплуатационных характеристик деталей лазерной обработкой и определение требований к применению фокусаторов излучения – 5 стр.

Успешная реализация технологических процессов лазерной обработки возможна только при условии формирования определенного пространственного профиля интенсивности в заданной области на поверхности детали. Это достигается при использовании соответствующих оптических систем – фокусаторов излучения. Разработан технологический ме-

тод повышения эксплуатационных характеристик деталей с регулируемым пространственным распределением мощности излучения. Отличительными особенностями метода являются то, что форма лазерного пятна и распределение плотности мощности излучения рассматриваются в качестве основных параметров режима обработки, выбор параметров лазерного источника и разработка технологических оптических систем проводится в соответствии с результатами решения обратной задачи теплопроводности. Для применения фокусаторов в технологических процессах лазерной обработки деталей определена допустимая погрешность юстировки оптического элемента, а также требуемая точность задания параметров фокусируемого излучения и угла поворота фокусатора.

Л.Л. Досколович, Н.Л. Казанский, М.А. Моисеев, С.И. Харитонов Асимптотические методы для решения задач дифракции на ДООЭ - 4 стр.

Представлен новый асимптотический метод решения задачи дифракции на дифракционных оптических элементах с зонной структурой. Метод включает строгое решение задачи дифракции на периодической структуре с периодом сравнимым с длиной волны и геометрикооптический подход. Получено решение задачи дифракции на эталонной квазипериодической структуре, сочетающей в себе функции дифракционной решетки и дифракционной линзы. На основе решения эталонной задачи получено простая аппроксимация для поля непосредственно за дифракционным элементом.

Д. В. Лякин, В. В. Лычагов, В. П. Рябухо, М. И. Лобачев Лазерный интерферометр с острогофокусированным пучком в системе трех связанных интерферометров – 9стр.

Рассматривается система связанных интерферометров – измерительного и двух вспомогательных, построенных по схеме Майкельсона, для контроля пространственного положения (формы) объекта или параметров слоистых структур. Измерительный интерферометр функционирует на эффекте согласования интерферирующих полей и формирует интерференционный импульс совпадения фокуса зондирующего лазерного пучка с контролируемой поверхностью. Вспомогательный низкокогерентный интерферометр формирует опорный интерференционный импульс, относительно которого определяется положение измерительного импульса в шкале разности хода. Для этого служит вспомогательный лазерный интерферометр. Рассматривается теория интерферометров, схемные решения и алгоритмы компьютерной обработки сигналов. Приводятся экспериментальные результаты, анализируются точность измерений.

I.V. Minin, O.V. Minin, A. Petosa, S. Thirakoune Novel Zoning Rule for Designing Square Fresnel Zone Plate – 3 стр.

An improved zoning rule is presented for designing a square Fresnel zone plate lens (FZPL). This new rule results in a higher gain when the FZPL is used as an antenna element or can enhance the focusing properties of the square FZPL when used to collimate an incident plane wave. The derivation of this improved zoning rule is presented along with simulated results for some typical cases.

I.V. Minin, O.V. Minin, N. Gagnon, A. Petosa? Investigation of the resolution of phase correcting fresnel lenses with small values of f/d and sub-wavelength focus – 4 стр.

The focusing properties of phase correcting Fresnel lenses with small values of focal length - to - diameter (F/D) and with focal lengths of two wavelengths or less are investigated. For these lenses, the paraxial approximation for the Rayleigh resolution criterion is no longer valid. For Fresnel lenses designed with $F/D < 0.2$ and $F \leq \lambda$, spatial resolutions of less than 0.5λ are possible, which is finer than what can typically be achieved for conventional (paraxial) designs. The spot beams in these cases are not quite axially symmetrical due to the presence of anti-symmetric field components, which vanish for larger values of F/D .

С.А. Балалаев, С.Н. Хонина, Реализация быстрого алгоритма преобразования Кирхгофа на примере бесселевых пучков – 5 стр.

Рассматриваются высокоэффективные алгоритмы непараксиального вычисления комплексного поля лазерного пучка на различных расстояниях от источника. Проводится сравнительный анализ ранее используемых и вновь разработанных алгоритмов. Несмотря на общность применения разработанных алгоритмов, их эффективность достигается при соблюдении некоторых условий. Приведены характеристики точности и скорости алгоритмов, полученные при их применении в конкретных задачах.

А.А.Миронов, Г.В. Симоненко Оптический отклик твист – индикатора при двумерной упругой деформации жидкого кристалла, вызванной электрическим полем, в зависимости от физических и конструктивных параметров устройства - 6 стр.

Разработаны оригинальные алгоритм и компьютерная программа для расчета двумерной упругой деформации ЖК в электрическом поле. Методом компьютерного моделирования выполнено исследование двумерной упругой деформации ЖК в электрическом поле в зависимости от физических и конструктивных параметров ЖК- ячейки. Показано наличие различных областей деформации ЖК в случае двумерной деформации и выяснено влияние на размер этих областей

физических и конструктивных параметров ЖК – ячейки. Показано, что наибольшее влияние на размер областей двумерной деформации ЖК оказывает отношение величины электрода к величине толщины ЖК – слоя. Наибольшее влияние из физических параметров ЖК на его двумерную деформацию оказывает диэлектрическая анизотропия ЖК – материала. Произведена оценка минимального размера отображающего элемента в твист – индикаторе в зависимости от физических и конструктивных параметров.

В.Л. Зубаченко, В.П. Дмитриев, П.А. Бобович, И.В. Коршунов Разработка систем кодирования для оптоэлектронных атмосферных каналов (ОАК) и волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) – 12 стр.

Рассмотрена система кодирования ОАК на основе анализа особенностей работы подсистем ОАК. Показаны особенности проектирования кодера и декодера ОАК путем минимизации функций кодера и декодера.

В.Л. Зубаченко Эффективность применения изделий оптоэлектроники в вычислительных и телекоммуникационных сетях – 6 стр.

На основе анализа структуры сети, уровня автоматизации процессов связи и объема выполняемых

функций определены основные направления оптимизации параметров и характеристик аппаратуры вычислительных и телекоммуникационных сетей. Рассмотрены основные критерии для оценки эффективности применения изделий оптоэлектроники в сети. Предложены показатели технико-экономической эффективности оптоэлектронных систем, его математическая модель и аналитические выражения для параллельных и последовательных оптоэлектронных атмосферных каналов.

В.С. Соболев, Ю.А. Полещук Максимально правдоподобные оценки параметров оптических сигналов с учетом дробового и фоновых шумов – 9 стр.

На примере Гауссова импульса выведено уравнение правдоподобия для оптимальной оценки параметров оптических сигналов с учетом дробового и фоновых шумов. Найдена информационная матрица Фишера и границы Рао-Крамера, как характеристики качества полученных оценок. Предложен алгоритм численного решения уравнения правдоподобия. Путем модельного эксперимента показана возможность его реализации, и определены параметры качества получаемых оценок.