

АННОТАЦИИ

к статьям журнала «Компьютерная оптика» Том 31, №4, 2007 г.

С.И. Харитонов, Л.Л. Досколович, Н.Л. Казанский, М.Л. Каляев Асимптотический метод расчета поля от оптических элементов, обладающих зонной структурой – 12 стр.

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

А.А. Ковалев, В.В. Котляр Непараксиальная векторная дифракция гауссового пучка на спиральной фазовой пластинке – 4 стр.

Получены аналитические выражения, описывающие непараксиальную векторную дифракцию гауссового пучка на спиральной фазовой пластинке (СФП). Численно показано, что полученная комплексная амплитуда может заметно (в нашем случае 14%) отличаться от амплитуды, полученной в параксиальном приближении. Численно также показано, что продольная составляющая комплексной амплитуды может давать вклад величиной в несколько процентов от поперечной.

С.А. Балалаев, С.Н. Хонина Сравнение свойств гипергеометрических мод и мод Бесселя – 6 стр.

Выполнено численное моделирование распространения гипергеометрических и бесселевых мод, а также их ограниченных апертурой аналогов. Проведено сравнительное исследование этих четырех типов лазерных пучков.

А.А. Ковалев, В.В. Котляр Гипергеометрические лазерные пучки общего вида и их известные частные случаи – 4 стр.

Показано, что полученное недавно трехпараметрическое семейство точных решений параксиального волнового уравнения (типа Шредингера), которое названо гипергеометрическими лазерными пучками, включает в себя как частные случаи известные семейства лазерных пучков – гауссовые гипергеометрические лазерные пучки и элегантные пучки Лагерра-Гаусса.

А.С. Стрилец, С.Н. Хонина Исследование распространения лазерных пучков в параболическом оптическом волокне с помощью интегрального параксиального оператора – 7 стр.

В данной работе исследуется интеграл, который описывает распространение света в среде с параболическим профилем показателя преломления в параксиальном приближении в рамках скалярной теории. Этот

интегральный оператор аналогичен преобразованию Френеля, описывающему в том же приближении распространение света в свободном пространстве.

В.В. Ивахник, Т.Г. Харская Влияние структуры волны накачки на пространственные характеристики четырёхволнового преобразователя излучения на тепловой нелинейности в схеме с попутными волнами накачки – 4 стр.

Методом функции размытия точки проанализировано качество обращения волнового фронта при вырожденном четырёхволновом взаимодействии на тепловой нелинейности в схеме с попутными волнами накачки с учётом их пространственной структуры. Показано, что в плоскости волн накачки ширина модуля функции размытия точки резко уменьшается с увеличением угла между плоскими волнами накачки. При фиксированном направлении распространения волн накачки учёт их расходимости приводит к дополнительному сужению модуля функции размытия точки.

В.П. Захаров, А.Р. Синдяева 3D-визуализация многократно рассеивающих сред – 9 стр.

Настоящая работа посвящена теоретическим исследованиям распространения низкоинтенсивного лазерного излучения оптического диапазона в многократно рассеивающих средах и направлена на создание универсальной оптической схемы их визуализации. При анализе внутренней структуры объекта и протекающих в нем процессов в большинстве случаев необходимо учитывать не абсолютные значения оптических параметров, а их пространственно-временные флуктуации. В связи с этим в качестве базового метода исследования выбран дифференциальный алгоритм метода обратного рассеяния. Построена 3D-модель многократного рассеяния в программной среде TracePro с применением статистического метода Монте-Карло. Проведены численные эксперименты по математическому моделированию взаимодействия лазерного излучения с объектом и визуализации его строения. Определены зависимости дифференциальных характеристик рассеянного излучения от топологии и оптических параметров среды. На основании полученных данных сделан вывод о возможности применения созданной объемной модели для решения задач диагностики многократно рассеивающих объектов, в частности, биообъектов.

А.В. Волков, Б.О. Володкин, С.В. Дмитриев, В.А. Ерополов, О.Ю. Моисеев, В.С. Павельев Тонкопленочная медь как маскирующий слой в процессе плазмохимического травления кварца – 2 стр.

В работе рассматривается методика формирования микрорельефов дифракционных оптических элементов плазмохимическим травлением с применением в качестве материала маскирующего слоя меди.

М.Н. Осипов, М.А. Попов Измерения малых динамических смещений интерферометром Майкельсона со сферическими волновыми фронтами – 3 стр.

В статье представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований применения лазерного оптоэлектронного интерферометра Майкельсона со сферическими волновыми фронтами для измерения малых динамических смещений. Рассмотрен оптоэлектронный метод регистрации сигнала лазерного интерферометра и предложен алгоритм обработки сигнала. Данная методика позволяет определить значение и величину динамических смещений с высокой чувствительностью и точностью.

В.В. Мясников Эффективные локальные линейные признаки цифровых сигналов и изображений – 19 стр.

В работе предлагается метод построения новых эффективных локальных линейных признаков (ЛЛП) сигналов и изображений, которые по построению наилучшим образом согласованы с некоторым критерием качества признака(ов). Под эффективным ЛЛП понимается пара: конечная импульсная характеристика (КИХ) и вычислительно эффективный алгоритм расчета свертки сигнала с этой КИХ (алгоритм вычисления признака). При построении используется разработанный автором метод построения эффективного алгоритма вычисления свертки [5, 6], в частности, представленный в работе [5] прямой способ построения эффективного алгоритма. Показано, что построение эффективного ЛЛП приводит к КИХ-ам, отсчеты которых соответствуют последовательностям со специальными свойствами. Такие последовательности названы нормализованными МС-последовательностями. Для КИХ в виде нормализованной МС-последовательности соответствующий алгоритм расчета ЛЛП обладает наименьшей сложностью среди всех других алгоритмов, построенных для последовательностей того же класса. Представлен явный вид алгоритмов вычисления эффективных ЛЛП. Приведены примеры нормализованных МС-последовательностей и их семейств, дан пример эффективного набора ЛЛП.

С.Б. Попов Концепция распределенного хранения и параллельной обработки крупноформатных изображений – 9 стр.

Предлагается новый подход к организации хранения данных на многопроцессорных системах различной архитектуры, базирующийся на концепции распределенных изображений. Рассматриваются основанные на предлагаемой концепции децентрализованный метод динамической балансировки и управления параллельным вычислительным процессом, а также организация визуализации крупноформатных распределенных изображений.

В.В. Мясников Эффективные алгоритмы вычисления локального дискретного вейвлет-преобразования – 9 стр.

Основной задачей настоящей работы является разработка нового класса вычислительно эффективных алгоритмов локального вейвлет-преобразова-

ния. Предполагается замена иерархической (пирамидально-рекурсивной) вычислительной конструкции, присущей известным алгоритму «с дырами» («algorithme a trous», М.Холшнайдер и др, 1989) [12] и алгоритму быстрого ортогонального вейвлет-преобразования (алгоритм С.Малла, 1987) [3, 6, 11], на (горизонтально-) рекурсивную, в которой вычисление коэффициентов вейвлет-преобразования производится для всех позиций вейвлета заданного масштаба последовательно, то есть в режиме «скользящего окна». Замена иерархической вычислительной конструкции на горизонтально-рекурсивную позволяет рассмотреть задачу построения базисных вейвлетов, которые удовлетворяют требованиям рекурсивности. Эта задача в общем случае включает в себя ряд подзадач, связанных с анализом основных классов вейвлетов: базисных (материнских), двухпараметрических, каркасов (фреймов), R-вейвлетов, полуортогональных и ортогональных. Настоящая работа посвящена вопросу построения эффективных алгоритмов для наиболее простого класса базисных (материнских) вейвлетов, а также определения условий/ограничений на вейвлеты, при которых такие алгоритмы существуют. Приводятся примеры новых и известных вейвлетов, для которых существуют эффективные (рекурсивные) алгоритмы вычисления локального дискретного вейвлет-преобразования.

В.А. Митекин, А.В. Сергеев, В.А. Федосеев, Д.М. Богомолв Построение модели стеганографической системы и обобщенного алгоритма встраивания ЦВЗ в полиграфические изделия – 6 стр.

В статье построена модификация формальной модели стегосистемы, адаптированная для класса систем, предназначенных для встраивания ЦВЗ в полиграфическую продукцию. На основе данной модифицированной модели построен алгоритм встраивания и извлечения ЦВЗ, являющийся обобщением известных эвристических алгоритмов встраивания ЦВЗ в полиграфическую продукцию. Также проведено исследование ряда эвристических алгоритмов стеганографического встраивания с целью определения их ключевых параметров с точки зрения построенной формальной модели таких, как область встраивания, параметры ключа встраивания, тип декодера и т. д.

А.В. Чернов, Н.В. Чупшев Автоматическое распознавание контуров зданий на картографических изображениях – 3 стр.

В статье предлагается объектный подход, позволяющий автоматизировать векторизацию ортогональных площадных объектов на картографических изображениях с использованием распознавания на основе геометрических признаков. Полученные результаты позволяют в 2-3 раза снизить трудоемкость векторизации объектов типа зданий и сооружений.