

## АННОТАЦИИ

к статьям журнала «Компьютерная оптика» Том 31, №3, 2007 г.

**В.И. Белотелов, Е.А. Безус, Д.А. Быков, Л.Л. Досколович, В.А. Котов, А.К. Звездин** Магнитооптические эффекты дифракционных решеток, связанные с аномалиями Рэлея-Вуда и возбуждением плазмонов – 5 стр.

Исследованы резонансные магнитооптические свойства субволновых металлических дифракционных решеток на подложке из равномерно намагниченного диэлектрика. Особое внимание уделено аномалиям Рэлея-Вуда. Установлено, что на частотах возбуждения поверхностного плазмона наблюдается резонанс угла Фарадея. Показана возможность влияния на магнитооптические эффекты посредством использования наноструктур.

**А.А. Ковалев, В.В. Котляр** Дифракция Фраунгофера на многоуровневой (квантованной) спиральной фазовой пластинке – 5 стр.

Получено аналитическое выражение в виде конечной суммы плоских волн, описывающее параксиальную скалярную дифракцию Фраунгофера ограниченной плоской волны на многоуровневой (квантованной) спиральной фазовой пластинке (СФП). Для нескольких номеров СФП численно получено минимальное количество секторов многоуровневой СФП, при котором среднеквадратичное отклонение картины дифракции Фраунгофера от картины дифракции для непрерывной СФП не превышает 2%.

**В.А. Куделькин, Ю.Л. Ратис** Дифракция света на прямоугольном отверстии со статистически неровной границей – 6 стр.

В работе исследовано влияние нелинейности функции отклика и дифракционных поправок на интенсивность сигнала, выдаваемого оптоэлектронным датчиком перемещений. Построены вычислительно эффективные аналитические выражения для расчета интенсивности светового потока. Показано, что учет дифракционных явлений позволяет существенно улучшить точность датчиковой аппаратуры.

**А.А. Белоусов, Л.Л. Досколович** Градиентный метод решения задачи фокусировки в двумерную область при протяженном источнике – 7 стр.

Рассмотрен метод расчета преломляющих поверхностей для формирования заданных распределений освещенности при протяженных источниках света. Метод основан на представлении поверхности через распределение эйконала светового поля в прилегающей плоскости и аппроксимации источника излучения набором точек. Эйконал определяется в виде полинома. Расчет преломляющей поверхности основан на градиентной минимизации функционала ошибки, представляющего отличие расчетной и заданной освещенности полей. Для градиента функ-

ционала ошибки получено аналитическое выражение. Проведен расчет преломляющей поверхности для формирования постоянного распределения освещенности в квадратной области.

**Я.Р. Триандафилов, В.В. Котляр** Фотоннокристаллическая линза Микаэляна – 5 стр.

Получены модовые решения в виде гиперболического секанса для двумерной градиентной среды с показателем преломления так же в виде гиперболического секанса. Найден фотоннокристаллический аналог цилиндрической градиентной линзы Микаэляна и проведено сравнительное численное моделирование дифракции плоской волны на обеих микро-линзах с помощью двумерного FDTD-метода.

**В.А. Куделькин, Ю.Л. Ратис** Быстрый алгоритм расчета интегралов специального вида – 8 стр.

В работе проведен сравнительный анализ вычислительной эффективности алгоритмов вычисления интегралов специального вида, необходимых для обработки сигналов, поступающих от оптоэлектронных датчиков перемещений.

**В.В. Лычагов, Д.В. Лякин, М.Д. Модель, В.П. Рябухо** Низкокогерентная автокорреляционная интерферометрия рассеивающих и слоистых сред – 12 стр.

Рассматриваются физические основы нового метода в низкокогерентной интерферометрии слоистых и рассеивающих сред. В этом методе оптическое поле с малой длиной временной когерентности, отраженное объемным слоистым или рассеивающим объектом, направляется в сканирующий интерферометр Майкельсона продольного сдвига, с помощью которого реализуется автокорреляционный анализ объектного низкокогерентного поля. Объект исследования располагается вне интерферометра и не используется опорный пучок света. Метод позволяет определить оптические толщины слоев объемной структуры прозрачных и рассеивающих сред. Представлена приближенная теория метода для объемных объектов с непрерывно изменяющимися по глубине отражающими свойствами и для слоистых объектов с резкими границами раздела слоев. Обсуждаются схемные решения и результаты натурального эксперимента для слоистых прозрачных и рассеивающих объектов.

**Н.Л. Казанский, Е.А. Рахаева** Расчет частотной характеристики ТЕМ-камеры – 3 стр.

С использованием многомодовых матриц рассеяния рассчитана частотная характеристика ТЕМ-камеры, которая предназначена для проведения испытаний электронных компонентов и систем на электромагнитную совместимость.

**Н.Л. Казанский, Е.А. Рахаева Метод расчета резонансных частот ТЕМ-камеры – 4 стр.**

Предложен метод расчета резонансных частот и частотных характеристик объемных резонаторов на запертых модах с использованием многомодовых матриц рассеяния. С использованием этого метода выявлены собственные типы волн, обуславливающие резонансы в ТЕМ-камере, определены ее резонансные частоты.

**С.П. Мурзин, Е.Л. Осетров Исследования температурных полей в конструкционной стали при воздействии лазерных потоков, сформированных фокусаторами излучения – 4 стр.**

Проведены экспериментальные исследования температурных полей в конструкционной стали 40ХНМА при воздействии лазерных потоков, сформированных фокусаторами излучения. Для определения температуры в зоне лазерного воздействия использовался инфракрасный термометр «Кельвин». Воздействие на объекты полосовых движущихся энергетических источников предоставляет возможность обеспечить выравнивание значений максимальных температур в поперечных сечениях зоны термического влияния, а увеличение плотности мощности лазерного излучения по краям полосы компенсирует повышенный теплоотвод с периферийных участков.

**М.Ю. Хачай Вычислительная сложность и аппроксимируемость комбинаторных задач, связанных с комитетной отделимостью конечных множеств – 7 стр.**

В работах [1, 2] получены результаты по вычислительной и аппроксимационной сложности задачи MASC о минимальном аффинном разделяющем комитете для конечных множеств  $A, B \subset \mathbb{Q}^n$ . В частности, показано, что эта задача NP трудна и не принадлежит классу Arch (в предположении, что  $P \neq NP$ ). Тем не менее, открытыми оставались вопросы получения оценок порога ее эффективной аппроксимируемости и оценки вычислительной сложности ряда важных для приложений частных случаев задачи, получаемых наложением дополнительных ограничений, например, фиксации размерности пространства. В настоящей статье приводится нижняя оценка порога полиномиальной аппроксимируемости задачи в общем случае и обосновывается труднорешаемость задачи в пространствах фиксированной размерности, большей единицы. В частности, показывается, что задача о комитетной отделимости остается труднорешаемой, даже будучи сформулированной на плоскости (т. е. в наиболее простом нетривиальном случае). Справедливость этого факта следует из полиномиальной сводимости к исследуемой задаче известной задачи PC о покрытии прямыми конечного множества на плоскости, труднорешаемость которой доказана [3]. Методика сведения представляет собой модификацию методики, описанной в [4], использовавшейся в этой работе для обоснования труднорешаемости задачи о кусочно-

линейной отделимости конечных множеств на плоскости.

**П.И. Михайлов, Р.Т. Файзуллин Проверка устойчивости угловых коэффициентов, образованных линейными элементами подписи (предположение Локара) – 3 стр.**

Работа посвящена выделению характеристик человеческой подписи, позволяющих идентифицировать человека, инвариантных относительно преобразований сдвига, масштабирования и поворота. Рассматривается задача проверки гипотезы французского криминалиста Эдмонда Локара об углах, образуемых главными линейными элементами человеческой подписи. Предложен алгоритм выделения признака из изображения подписи, статистический анализ результатов применения алгоритма к сериям подписей, сравнение алгоритма с существующими алгоритмами обнаружения прямолинейных участков изображений и возможные применения разработанного подхода.

**Н.И. Глузов, Е.В. Мясников Метод отбора информативных признаков на цифровых изображениях – 4 стр.**

В статье рассматривается проблема сокращения признакового пространства в задачах распознавания на изображениях и предлагается метод ее решения. Метод позволяет сократить количество признаков, необходимых для решения конкретной задачи распознавания, от нескольких сотен тысяч признаков (пикселей исходного изображения) до нескольких десятков или сотен признаков.

Разработанный метод состоит из 3 этапов. На первом этапе для каждого изображения из обучающей выборки производится расчет двумерных полей признаков (например, результатов обработки пространственными фильтрами, спектральных полей) и на этих полях реализуется предварительный отбор признаков по критерию соотношения общей и средней внутриклассовой дисперсии. Далее отбор осуществляется путем перебора различных комбинаций (методом последовательного присоединения и отбрасывания признаков) с использованием критерия конкретной задачи распознавания, для решения которой отбираются признаки. На последнем этапе выбранные комбинации признаков тестируются на контрольной выборке изображений, и окончательно принимается решение о выборе набора признаков для использования при распознавании.

Предлагаемый метод был успешно апробирован при отборе признаков для реализации в рамках программно-исследовательской системы распознавания личности на изображениях документов.

**Е.В. Мясников Определение параметров геометрических трансформаций для совмещения портретных изображений – 7 стр.**

В работе рассматриваются два метода оценки параметров геометрического рассогласования портретных изображений. Первый метод основан на использовании преобразования Фурье и применении

корреляционного подхода, второй - на вычислении моментных характеристик изображения. Приводятся результаты экспериментальных исследований методов на базе данных портретных фотографий. Показано преимущество метода, основанного на преобразовании Фурье. Даны рекомендации по использованию методов.

**В.В. Сергеев, Е.И. Тимбай Метод контроля максимальной ошибки компрессии – 3 стр.**

В работе предлагается метод контроля максимальной ошибки восстановления, который может использоваться вместе с любыми известными методами компрессии изображений. Метод исследован для случая его использования вместе со стандартными методами компрессии JPEG и JPEG2000. Результаты исследования показали, что он позволяет существенно уменьшить максимальную ошибку восстановления изображения при сохранении степени компрессии.

**А.В. Пролубников Прямой алгоритм проверки изоморфизма графов – 7 стр.**

Предлагается алгоритм решения задачи проверки изоморфизма графов. Алгоритм является прямым, в том смысле, что он не является модификацией схемы рекурсии с возвратом, на основе которой построены наиболее эффективные алгоритмы решения задачи. Решение задачи находится за число итераций алгоритма, не превышающее число вершин в графах. Показывается, что алгоритм является полиномиальным по числу используемых элементарных машинных операций и по используемой памяти. Исследуется класс графов, на котором алгоритм дает решение задачи.

**Ю.Л. Ратис Дисперсия и поглощение электромагнитных волн в физическом вакууме – 12 стр.**

В работе уточнена формулировка специального принципа относительности Эйнштейна. Установлен механизм образования фотонов. Показано, что квантование электромагнитного поля обусловлено взаимодействием поляризованного вакуума с поляризовавшей его электромагнитной волной.