

АННОТАЦИИ

к статьям журнала «Компьютерная оптика» Том 32, №3, 2008 г.

Зонная структура трехмерных фотонных аппроксимантов квазикристалла – 6 стр.

Павел Николаевич Дьяченко^{1,2} (стажер-исследователь, e-mail: dyachenko@ssau.ru), Юрий Владимирович Микляев³ (доцент, e-mail: miklyaev@mail.ru), Владимир Евгеньевич Дмитриенко⁴ (ведущий научный сотрудник, e-mail: dmitrienko@crys.ras.ru), Владимир Сергеевич Павельев^{1,2} (главный научный сотрудник, e-mail: paveljev@smr.ru).

¹ Институт систем обработки изображений РАН, Самара, Россия.

² Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева.

³ Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия.

⁴ Институт кристаллографии имени А. В. Шубникова РАН, Москва, Россия.

В работе теоретически исследована зонная структура трехмерных фотонных аппроксимантов квазикристаллов. Обнаружено, что аппроксиманты различных порядков имеют большие, почти изотропные запрещенные зоны для широкого диапазона диэлектрической постоянной. Исследовано влияние координаты атомов на размер и порог фотонной запрещенной зоны. Сделан вывод о наличии полной запрещенной зоны у трехмерного фотонного квазикристалла с шестимерной объемно-центрированной кубической решеткой.

Ключевые слова: фотонные квазикристаллы, фотонная запрещенная зона.

Непараксиальные гипергеометрические моды – 4 стр.

Виктор Викторович Котляр^{1,2} (заведующий лабораторией, e-mail: kotlyar@smr.ru), Алексей Андреевич Ковалев^{1,2} (научный сотрудник, e-mail: alanko@smr.ru).

¹ Институт систем обработки изображений РАН.

² Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева.

Получено явное аналитическое выражение, описывающее точное решение уравнения Гельмгольца в цилиндрических координатах в виде произведения двух функций Куммера. Это решение представлено в виде суммы двух слагаемых, которые описывают непараксиальные гипергеометрические световые пучки, распространяющиеся вдоль оптической оси в прямом и обратном направлениях. При удалении от начальной плоскости на расстояние много большее длины волны полученное выражение для непараксиального гипергеометрического пучка совпадает с выражением для параксиальной гипергеометрической моды.

Ключевые слова: уравнение Шредингера, уравнение Гельмгольца, непараксиальная теория дифракции, угловой спектр плоских волн, конфлюэнтная функция (функция Куммера), гипергеометрический пучок, гипергеометрическая мода.

Исследование свойств ограниченных гипергеометрических лазерных пучков – 8 стр.

Светлана Николаевна Хонина^{1,2} (ведущий научный сотрудник, e-mail: khonina@smr.ru), Сергей Анатольевич Балалаев² (аспирант, e-mail: sof.bix@mail.ru).

¹ Институт систем обработки изображений РАН.

² Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева.

Проведено компьютерное моделирование распространения ограниченных обобщенных гипергеометрических пучков. Исследованы возможности формирования гипергеометрических пучков методами дифракционной оптики. Выполнено сравнение с ограниченными гипергеометрическими модами.

Ключевые слова: обобщенный гипергеометрический пучок, гипергеометрическая мода, дифракционный оптический элемент.

Формирование интерференционных картин поверхностных электромагнитных волн с изменяемым периодом с помощью дифракционных решеток – 4 стр.

Евгений Анатольевич Безус^{1,2} (техник, студент, e-mail: evgeni.bezus@gmail.com), Леонид Леонидович Досколович^{1,2} (в.н.с., профессор, e-mail: leonid@smr.ru), Иван Иванович Кадомин² (аспирант, e-mail: kado_min_i@mail.ru), Николай Львович Казанский^{1,2} (заместитель директора, профессор, e-mail: kazansky@smr.ru), Pierluigi Civera³ (professor, e-mail: civera@polito.it), Marco Pizzi³ (researcher, e-mail: marco.pizzi@techfabmnt.it).

¹ Институт систем обработки изображений РАН.

² Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева.

³ Polytechnical Institute of Turin.

Рассмотрено формирование интерференционных картин поверхностных электромагнитных волн с помощью диэлектрической дифракционной решетки с металлическим слоем. Моделирование в рамках электромагнитной теории показывает возможность получения контрастных интерференционных картин с периодом в несколько раз меньшим периода дифракционной решетки. При этом интенсивность поля в интерференционных максимумах в десятки раз превышает интенсивность падающей волны. Рассмотрены способы управления периодом интерференционной картины за счет изменения длины волны и угла падения.

Ключевые слова: дифракция, дифракционная решетка, фотолитография, интерференционная картина, поверхностная электромагнитная волна.

Объединенный метод конечных элементов и граничных элементов для анализа дифракции света на дифракционных решетках – 8 стр.

Дмитрий Владимирович Нестеренко¹ (научный сотрудник, e-mail: nesterenko@smr.ru), Виктор Викторович Котляр^{1,2} (зав. лабораторией, профессор, e-mail: kotlyar@smr.ru).

¹ Институт систем обработки изображений РАН.

² Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева.

Рассматривается применение объединенного метода на основе конечных элементов и граничных элементов для анализа задачи дифракции электромагнитной волны на цилиндрическом периодическом объекте, период которого сравним с длиной волны. Результаты моделирования диэлектрических дифракционных решеток с различным периодом были сравнены с аналогичными результатами, полученными известным методом связанных волн.

Ключевые слова: дифракция, дифракционная решетка, метод конечных элементов, метод граничных элементов.

Формирование лазерного излучения для создания наноразмерных пористых структур материалов – 3 стр.

Николай Львович Казанский¹ (заместитель директора, kazansky@smr.ru), Мурзин Сергей Петрович² (профессор СГАУ, murzin@ssc.smr.ru), Меженин Андрей Викторович² (инженер, murzin@ssau.ru), Осетров Евгений Леонидович² (студент, murzin@ssau.ru).

¹ Институт систем обработки изображений РАН.

² Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева.

Определены зависимости угла поворота отрезка в фокальной плоскости, фокусного расстояния и длины фокального отрезка в зависимости от угла поворота подвижного фокусатора, представляющего собой зонное зеркало с рабочей поверхностью в форме гиперболического парабоида. Обоснована целесообразность его применения для реализации лазерного воздействия с целенаправленно изменяемым пространственным распределением мощности. При таком воздействии в приповерхностном слое твердокристаллического материала – латуни Л63 формируется наноразмерная пористая структура, представляющая собой слой, обогащенный медью.

Ключевые слова: подвижный фокусатор, формирование излучения, лазерное воздействие, наноразмерные пористые структуры.

Расчет периодических структур для равномерного вывода света из планарного тонкого волновода – 4 стр.

Виктор Викторович Котляр¹ (профессор каф. ТК СГАУ, kotlyar@smr.ru), Антон Геннадьевич Налимов² (м.н.с. ЛЛИ ИСОИ РАН, anton@smr.ru).

¹ Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева.

² Институт систем обработки изображений РАН

Рассмотрен метод решения задачи вывода света из подсветки ЖК дисплея, работающей от одного светодиода, в приближении тонкого волновода. Внимание уделено двум способам расчета: с кусочно-постоянной плотностью расположения микроструктур на волноводе и расчетным положением каждой микроструктуры. Результаты расчетов промоделированы методом трассировки лучей Монте-Карло.

Ключевые слова: волновод, система подсветки, дисплей.

Исследование процессов взаимодиффузии в тонких прозрачных средах методами лазерной интерферометрии – 12 стр.

Абрамов Александр Юрьевич, аспирант 2-го года физического факультета Саратовского государственного университета, ассистент химического факультета СГУ, AbramovAY85@mail.ru; Диков Олег Викторович, аспирант 1-го года физического факультета СГУ, rvp@optics.sgu.ru; Рябухо Владимир Петрович, профессор кафедры оптики и биомедицинской физики физического факультета СГУ, зав. лаб. Института проблем точной механики и управления РАН (ИПТМУ РАН), rvp@sgu.ru; Шиповская Анна Борисовна, доцент кафедры полимеров химического факультета СГУ, докторант СГУ, 410026, Саратов, Московская 155, СГУ.

Рассматриваются методы лазерной интерферометрии и оптические интерферометры с цифровой системой регистрации изображений для изучения процессов взаимодиффузии в системах полимер-растворитель и низкомолекулярная жидкость I – низкомолекулярная жидкость II. Представлено описание оборудования и методики проведения экспериментов с использованием интерферометров Маха-Цендера, Майкельсона и многолучевого микроинтерферометра, определена кинетика пространственного распределения показателя преломления среды в процессе массопереноса, определены коэффициенты диффузии.

Ключевые слова: лазерная интерферометрия, оптические интерферометры, прозрачные среды, взаимная диффузия, массоперенос, показатель преломления, коэффициент диффузии.

Методика проведения измерений и алгоритм функционирования интеллектуального модуля волоконно-оптического анализатора для обнаружения ранней катаракты глаза – 5 стр.

Григорий Геннадьевич Аньшаков (научный сотрудник ЦИТП РАН; info@ditc.ras.ru), Владимир Николаевич Гридин (директор ЦИТП РАН, профессор, д.т.н., info@ditc.ras.ru), Евгений Аронович [Защ] (зав. лабораторией ЦИТП РАН, профессор, д.т.н., info@ditc.ras.ru).

Центр информационных технологий в проектировании Российской академии наук.

Предложена методика измерений и описан алгоритм функционирования интеллектуального модуля волоконно-оптического анализатора. Разработана и приведена конструкция установки для обнаружения ранней катаракты глаза на основе волоконно-оптического анализатора. Описана математическая модель установки для обнаружения ранней катаракты глаза с оптической насадкой.

Ключевые слова: интеллектуальный модуль, волоконно-оптический анализатор, ранняя катаракта, измерение, конструкция установки.

Бесконтактный экспресс-контроль взаимного положения рельсов железнодорожной колеи – 7 стр.

Андрей Юрьевич Лавров (ассистент кафедры электротехники, e-mail: onil5@ssau.ru), Алексей Иванович Меркулов (профессор кафедры электротехники, e-mail: onil5@ssau.ru), Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева.

В работе рассмотрено устройство контроля линейного вертикального, линейного поперечного горизонтального и углового перемещений, а также ширины верха головки рельса. Предложена матричная компоновка и синфазное возбуждение вихретоковых преобразователей, позволяющие создать общее электромагнитное поле, обеспечивающее контроль в широком диапазоне изменения геометрических параметров. Методика распознавания электромагнитного образа рельса основана на селекции контролируемых факторов с помощью цифровой обработки измерительных сигналов.

Ключевые слова: электромеханическая сканирующая система, бесконтактный экспресс-контроль железнодорожной колеи, матричный вихретоковый преобразователь, распознавание электромагнитного образа.

Метод быстрой корреляции с использованием тернарных шаблонов при распознавании объектов на изображениях – 6 стр.

Николай Иванович Глузов¹ (старший научный сотрудник, e-mail: nglu@smr.ru), Евгений Валерьевич Мясников^{1,2} (ассистент, e-mail: mevg@smr.ru), Василий Николаевич Копенков^{1,2} (младший научный сотрудник, e-mail: vkop@smr.ru), Марина Александровна Чичева¹ (старший научный сотрудник, e-mail: mchi@smr.ru).

¹ Институт систем обработки изображений РАН.

² Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва.

В работе рассматривается задача поиска и распознавания на изображениях фрагментов, соответствующих одному из множества шаблонов. Предлагается метод быстрой корреляции по множеству тернарных шаблонов, который успешно разрешает перечисленные проблемы. Продемон-

стрировано его применение в двух задачах анализа изображений: поиска положения глаз на документальных фотографиях лиц и распознавания машиночитаемых строк на сканированных изображениях документов.

Ключевые слова: корреляция, распознавание объектов, изображения документов, поиск глаз, машиночитаемые строки.

Метод оценки эффективности систем распознавания текстовых меток на сложном фоне с использованием дерева вероятностных характеристик – 7 стр.

Евгений Михайлович Воскресенский (мл. научный сотрудник, e-mail: v.e.m@mail.ru), Владимир Александрович Царев (зам. директора по НИР, e-mail: vats@imit.ru), Институт Менеджмента и Информационных Технологий (филиал) Санкт-Петербургского Государственного Политехнического Университета.

В статье предложен метод оценки эффективности систем распознавания текстовых меток на сложном фоне, структура которых включает в себя алгоритмы локализации, сегментации, распознавания и принятия решений. Процесс обработки системой отдельных изображений представлен как последовательность событий вида «алгоритм дал правильный (неправильный) ответ», на основе которых сформирована диаграмма всех возможных последовательностей этих событий – дерево вероятностных характеристик. С использованием дерева определена функциональная зависимость вероятностных характеристик и производительности всей системы распознавания от характеристик отдельных алгоритмов.

Ключевые слова: распознавание символов, оценка эффективности распознавания.

Построение адаптивной системы управления цветовоспроизведением с распознаванием опорных областей цветового пространства – 6 стр.

Артем В. Никоноров, Владимир Алексеевич Фурсов (в. н. с., e-mail: fursov@smr.ru), Институт систем обработки изображений РАН, Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва.

Рассматривается задача цветовоспроизведения при печати. Предлагается схема двухуровневого управления: сначала решается задача распознавания области цветового пространства, затем осуществляется преобразование цветовых координат текущей точки в концентрации базовых красок. На подготовительном этапе для каждой области с использованием измеренных спектров решается задача идентификации модели.

Ключевые слова: цветовоспроизведение, цифровая обработка изображений, моделирование, распознавание, адаптивные системы, распределенные вычисления.

Анализ методов снижения размерности в задаче представления коллекций цифровых изображений – 6 стр.

Евгений Валерьевич Мясников (ассистент, e-mail: mevg@smr.ru), Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева, Институт систем обработки изображений РАН.

В работе рассматривается ряд методов снижения размерности пространства признаков применительно к задаче представления коллекций цифровых изображений на плоскости в соответствии с визуальными характеристиками изображений. Рассматриваемые методы сравниваются друг с другом как с точки зрения ошибки Сэммона отображения из многомерного пространства в двумерное, так и с точки зрения времени, затрачиваемого на формирование отображения. В работе приводится обзор методов, используемых при построении систем представления коллекций цифровых изображений. Приводятся результаты экспериментальных исследований методов на базе данных цветных цифровых изображений широкого класса. Даются рекомендации по использованию методов.

Ключевые слова: снижение размерности, отображение Сэммона, коллекция цифровых изображений.

Цветовая коррекция на основе идентификации моделей по тестовым фрагментам изображений – 5 стр.

Сергей Алексеевич Бибииков (стажер-исследователь, e-mail: bibikov_sa@mail.ru), Владимир Алексеевич Фурсов (в. н. с., e-mail: fursov@smr.ru), Институт систем обработки изображений РАН, Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева.

В работе рассмотрена технология коррекции цифровых изображений, обладающих неудовлетворительной цветовой гаммой, на основе идентификации модели коррекции цвета по небольшому количеству специально формируемых тестовых фрагментов.

Ключевые слова: цветовая коррекция, идентификация, корректирующие кривые.

Снижение размерности векторов признаков по критериям мультиколлинеарности – 5 стр.

Никита Евгеньевич Козин¹ (Аспирант, e-mail: kozin@smr.ru), Владимир Алексеевич Фурсов² (профессор, e-mail: fursov@smr.ru).

¹ Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева.

² Институт систем обработки изображений РАН.

В работе рассматривается возможность снижения размерности векторов признаков для задачи распознавания образов. Снижение размерности производится за счет отбрасывания менее информативных признаков. В качестве такого критерия информативности предлагается показатель диагонально преобладания. Обсуждается эффективность данного показателя по сравнению с другими мерами мультиколлинеарности с вычислительной точки зрения. Предлагаются алгоритмы, реализующие предложенную идею при решении задачи распознавания изображений.

Ключевые слова: мультиколлинеарность, показатель диагонального преобладания, снижение пространства признаков.

Правила подготовки рукописей для журнала «Компьютерная оптика» – 3 стр.

Яков Евгеньевич Тахтаров¹ (вед. электроник, e-mail: txtrv@smr.ru), Сергей Валентинович Смагин² (вед. программист, e-mail: ssv@smr.ru).

¹ Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева.

² Институт систем обработки изображений РАН.

Журнал ориентирован на широкий круг ученых и специалистов по информатике, прикладной математике, оптике, вычислительной технике и квантовой электронике.

Журнал «Компьютерная оптика» включен в Перечень ВАК Минобрнауки РФ (<http://vak.ed.gov.ru>) ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций, и рекомендован следующими экспертными советами:

на соискание ученой степени доктора наук – 1) по управлению, вычислительной технике и информатике, 2) по физике;

кандидата наук – по электронике, измерительной технике, радиотехнике и связи

Предложения и замечания просим направлять в Учреждение Российской Академии наук Институт систем обработки изображений РАН по адресу: Россия, 443001, Самара, ул. Молодогвардейская, 151, ИСОИ РАН, телефон: (846) 3325783, факс: (846) 3322763, e-mail: ipsi@smr.ru.

Ключевые слова: правила подготовки рукописей, компьютерная оптика, обработка изображений.

ABSTRACTS

of papers for the journal of Computer Optics Vol 32, №3, 2008.

Photonic band gap structure of the three-dimensional approximations quasicrystal – 6 pages.

Pavel Nikolaevich Dyachenko¹ (laboratory assistant, e-mail: dyachenko@ssau.ru), Jury Vladimirovich Miklyaev² (assistant professor, e-mail: miklyaev@mail.ru), Vladimir Evgenyevich Dmitrienko³ (leading scientist, e-mail: dmitrien@crys.ras.ru), Vladimir Sergeevich Pavelyev¹ (chief scientist, e-mail: pavelyev@smr.ru).

¹ Image Processing Systems Institute of the RAS.

² South-Ural State University, Dept. of Optics and Spectroscopy, Chelyabinsk, Russia.

³ A. V. Shubnikov Institute of Crystallography Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.

For the first time, the band structure of three-dimensional cubic photonic approximations of quasicrystals is studied theoretically. The approximations of different orders are found to have large, near-isotropic band gaps in a wide range of permittivity values. The effect of atom coordination on the size and threshold of the photonic band gap is explored. The existence of a complete band gap in the cubic photonic quasicrystal with a body-centered six-dimensional lattice is demonstrated.

Key words: photonic quasicrystals, photonic band gap.

Nonparaxial hypergeometric modes – 4 pages.

Victor Victorovich Kotlyar^{1,2} (head of laboratory, email: kotlyar@smr.ru), Alexey Andreevich Kovalev^{1,2} (researcher, email: alanko@smr.ru).

¹ Image Processing Systems Institute of the RAS.

² S.P. Korolyov Samara State Aerospace University.

We derive an analytical expression to describe the exact solution of Helmholtz equation in the cylindrical coordinates as a product of two Kummer's functions. The solution is presented as a sum of two terms that describe the non-paraxial hypergeometric light beams propagated along the optical axis in the positive and negative directions. With the distance from the initial plane becoming much larger than the wavelength of light, the expression derived for the non-paraxial hypergeometric beam coincides with that for a paraxial hypergeometric mode.

Keywords: Schrödinger equation, Helmholtz equation, nonparaxial diffraction theory, angular spectrum of plane waves, confluent function (Kummer's function), hypergeometric beam, hypergeometric mode.

Examination of bounded hypergeometric laser beams properties – 8 pages.

Svetlana Nikolaevna Khonina^{1,2} (leading researcher, email: khonina@smr.ru), Sergey Anatolyevich Balalaev (postgraduate-student, email: sof.bix@mail.ru).

¹ Image Processing Systems Institute of the RAS.

² S.P. Korolyov Samara State Aerospace University.

A numerical simulation of bounded generalized hypergeometric laser beams propagation is conducted. We discussed the possibility of hypergeometric beams generation by means of diffractive optics. A comparative analysis of bounded hypergeometric modes and generalized hypergeometric beams is accomplished.

Keywords: generalized hypergeometric beam, hypergeometric mode, diffractive optical element.

Generating varying-period interference patterns of surface plasmons by diffraction gratings – 4 pages.

Evgeni Anatolievich Bezus^{1,2} (technician, student, e-mail: evgeni.bezus@gmail.com), Leonid Leonidovich Doskolovich^{1,2} (chief research officer, professor, e-mail: leonid@smr.ru), Ivan Ivanovich Kadomin² (post-graduate student, e-mail: kadomin_i@mail.ru), Nikolay Lvovich Kazanskiy¹ (deputy director, kazansky@smr.ru), Pierluigi Civera³ (professor, e-mail: civera@polito.it), Marco Pizzi³ (researcher, e-mail: marco.pizzi@techfabmnt.it)

¹ Image Processing Systems Institute of the RAS.

² S. P. Korolev Samara State Aerospace University.

³ Polytechnical Institute of Turin.

Generation of surface plasmon interference patterns using a dielectric diffraction grating coated with a metal layer is studied. Modelling in the electromagnetic theory shows that high-contrast interference patterns with a period several times smaller than that of the diffraction grating can be produced. At the interference maxima, the field intensity is tens times that of the incident wave. Techniques to control the interference pattern period by varying the wavelength and the incidence angle are discussed.

Key words: diffraction, diffraction grating, photolithography, interference pattern, surface plasmon.

Hybrid finite element method and boundary element method for analysis of light diffraction on diffraction gratings – 8 pages.

Dmitry Vladimirovich Nesterenko¹ (researcher, e-mail: nesterenko@smr.ru), Victor Victorovich Kotlyar^{1,2} (head of laboratory, professor, e-mail: kotlyar@smr.ru).

¹ Image Processing Systems Institute of the RAS.

² S.P. Korolyov Samara State Aerospace University.

The hybrid finite element method and boundary element method realization for the simulation of the diffraction by periodical optical elements is an efficient numerical tool in case of complex geometry elements. The implementation of the hybrid method is discussed. As example we present the comparison with RCWA method of the simulations of binary dielectric gratings which demonstrates the efficiency of our approach.

Key words: diffraction, diffraction grating, finite element method, boundary element method.

Laser radiation formation for creation nanodimensional porous structures of materials – 3 pages.

Nikolay Lvovich Kazanskiy¹ (deputy director, kazansky@smr.ru), Murzin Serguei Petrovich² (vice-president of Presidium, murzin@ssc.smr.ru), Mezhenin Andrey Victorovich² (engineer, murzin@ssau.ru), Osetrov Evgeny Leonidovich² (student, murzin@ssau.ru).

¹ Image Processing Systems Institute of the RAS.

² S. P. Korolev Samara State Aerospace University.

Dependences of a turn corner of a piece in a focal plane, a focal length and length of a focal piece depending on a turn corner mobile focusator, representing a

zone mirror with a working surface in the form of a hyperbolic paraboloid, are certain. The expediency of its application for realization of laser influence with purposefully changeable spatial distribution of capacity is proved. At such influence in near-surface layer solid-crystal material – brass Л63, the nanodimensional porous structure representing the layer reached by copper is formed.

Key words: mobile focusator, formation of radiation, laser influence, nanodimensional porous structures.

Calculating of a periodic structures for the uniform light output from a planar waveguide - 4 pages.

Viktor Viktorovich Kotlyar¹ (professor of TK department of SSAU, kotlyar@smr.ru), Anton Gennadievich Nalimov² (associate research worker of the LLI IPSI RAS, anton@smr.ru).

¹ S. P. Korolyov Samara State Aerospace University.

² Image processing systems institute of the RAS.

The method of problem decision of light output from LC display backlight, working with one LED in approximation of thin waveguide is considered. Attention to two methods of calculation, with piecewise continuous density of micro structure arrangement and separate calculated position of each micro structure was paid. Calculation results were modeled by Monte-Karlo method of ray tracing.

Key words: waveguide, backlight system, display.

Research of mutual diffusion processes in thin transparent media by methods of laser interferometry – 12 стр.

Alexander Yu. Abramov¹ AbramovAY85@mail.ru, Oleg V. Dikov¹ rvp@optics.sgu.ru, Vladimir P. Ryabukho^{1,2} rvp@sgu.ru, Anna B. Shipovskaya¹.

¹ Saratov State University.

² Institute of Problems of the Precision Mechanics and Control of the Russian Academy of Science, Saratov.

Methods of laser interferometry and optical interferometers with digital system of registration of images for studying processes of mutual diffusion in systems polymer - solvent and low-molecular liquid I - low-molecular liquid II are considered. The description of the equipment and a technique of realization of experiments with use the Mach-Zehnder and Michelson interferometers, and multibeam micro interferometer is presented. Kinetics of spatial distribution of refraction index of a medium in mass transport process is determined; diffusion factors are calculated.

Key words: laser interferometry, optical interferometers, transparent media, mutual diffusion, mass transport, refraction index, diffusion factor.

Technique of carrying out of measurements and algorithm of functioning of the intellectual module the fiber-optical analyzer for detection of the early cataract eyes – 5 pages.

Grigory Gennadevich Anshakov (scientific employee DITC RAS, info@ditc.ras.ru), Vladimir Nikolaevich Gridin (director DITC RAS, the professor, d.t.s., info@ditc.ras.ru), Evgenie Aronovich Zak (the

chief laboratory DITC RAS, the professor, d.t.s. info@ditc.ras.ru). Design information technologies center of Russian Academy of Sciences (DITC RAS).

The measurement technique is offered and the algorithm of functioning of the intellectual module of the fiber-optical analyzer is described. The design of installation for detection of an early cataract of an eye on the basis of the fiber-optical analyzer is developed and resulted. The mathematical model of installation for detection of an early cataract of an eye with an optical nozzle is described.

Keywords: the intellectual module, fiber-optical analyzer, early cataract, measurement, installation design.

The contactless express train-control mutual position of rails of the railway track – 7 pages.

Andrey Jurevich Lavrov (the assistant to faculty electrical engineers, e-mail: onil5@ssau.ru), Alexey Ivanovich Merkulov (the professor to faculty electrical engineers, e-mail: onil5@ssau.ru), S.P. Korolyov Samara State Aerospace University.

In article the device of the control of linear vertical, linear cross-section horizontal and angular movements, and also width of top of a head of a rail is considered. Matrix configuration and inphase excitation eddy current the converters is offered, allowing to create the common electromagnetic field providing the control over a wide range of change of geometrical parameters. The technique of recognition of an electromagnetic image of a rail is based on selection of controllable factors by means of digital processing measuring signals.

Keywords: electromechanical scanning system, non-contact express-monitoring of railway track, matrix eddy-current transducer, electromagnetic pattern recognition.

The method of fast correlation using ternary templates for object recognition on images – 6 pages.

Nikolay Ivanovich Glumov¹ (senior researcher, e-mail: nglu@smr.ru), Evgeniy Valerievich Myasnikov^{1,2} (assistant, e-mail: mevg@smr.ru), Vasiliy Nikolaevich Kopenkov^{1,2} (junior researcher, e-mail: vkop@smr.ru), Marina Alexandrovna Chicheva¹ (senior researcher, e-mail: mchi@smr.ru).

¹ Image Processing Systems Institute of the RAS.

² S.P. Korolyov Samara State Aerospace University.

The task of recognition and position detection of fragments corresponding to one of templates of a set is considered in this work. The proposed method of fast correlation using a set of ternary templates solve the problems indicated above successfully. The method is applied to solve the two following tasks: the first task is detection of eye position on the face facsimile on the documents and the second one is recognition of machine readable text on the scanned documents.

Key words: correlation, object recognition, document image, eye search, machine-readable data.

Method of estimation of text labels recognition systems efficiency parameters with use of likelihood characteristics tree – 7 pages.

Evgeniy M.Voskresensky (junior research assistant, e-mail: v.e.m@mail.ru), Vladimir A. Tsarev (deputy director on research, e-mail: yats@imit.ru), Institute of

Management and Information Technologies (branch) of the St.-Petersburg State Polytechnical University

In article the method of estimation of text label recognition systems efficiency is offered. Processing of input images is presented as sequence of events of a kind «algorithm has returned the correct (wrong) answer». On this basis the diagram of all possible sequences of these events is generated. It is tree of likelihood characteristics. With use of the tree functional dependence of recognition system characteristics from characteristics of separate algorithms is determined.

Keywords: optical character recognition, an estimation of efficiency of recognition.

Construction of the adaptive control system for colour reproduction with recognition of the color space areas – 6 pages.

Artem V. Nikonov, Vladimir Alekseyevich Fursov (leading researcher, e-mail: fursov@smr.ru), Image Processing Systems Institute of the RAS.

The problem of the color reproduction is considered. The scheme of the two-stage control is offered. At first the recognition problem of the color space area is solved. Then of the color coordinates transformation is carried. For each area of the identification problem of model is solved.

Key words: Color reproduction, digital image processing, model identification, pattern recognition, adaptive systems, distributed computation.

The study of dimensionality reduction methods in the task of browsing of digital image collections – 6 pages.

Evgeniy Valerievich Myasnikov (assistant, e-mail: mevg@smr.ru), S.P.Korolyov Samara State Aerospace University, Image Processing Systems Institute of the RAS

Some dimensionality reduction methods are studied in this paper. Methods are applied to the task of browsing of digital image collections in accordance to image visual characteristics. Methods are compared to each other by evaluating the Sammon stress of mapping from multidimensional space to 2D-space and the time required to obtain a decision. A survey of methods used for construction of systems for digital image collections browsing is given. Experiment was carried out on the set of color images of wide range. The results of experimental study are present in the paper. The recommendations on methods usage are given.

Key words: dimensionality reduction, Sammon mapping, digital image collection.

Color correction based on models identification using test image patches – 5 crp.

Sergei Alekseyevich Bibikov (apprentice researcher, e-mail: bibikov_sa@mail.ru), Vladimir Alekseyevich Fursov (leading researcher, e-mail: fursov@smr.ru), Image Processing Systems Institute of the RAS.

This paper proposes a new correction technology for digital images having poor gamut. The technology is based on color correction model identification using small amount of specified test image patches.

Key words: color correction, identification, correction curves.

Feature space reduction using multicollinearity features – 5 pages.

Nikita Evgenyevich Kozin¹ (Ph.D. student, e-mail: kozin@smr.ru), Vladimir Alexeevich Fursov² (Professor, e-mail: fursov@smr.ru).

¹ S. P. Korolyov Samara State Aerospace University.

² Image Processing Systems Institute of the RAS

New method for reduction of the feature space in pattern recognition is discussed. The main idea is elimination of the most spurious feature vector components. As the criterion for such informative distinction new feature called diagonal prevalence index is proposed. The efficiency in a sense of both discrimination ability and computational complexity is being discussed in comparison with other multicollinearity features. Finally, we list algorithm for the image recognition based on the diagonal prevalence idea implementation.

Key words: multicollinearity, diagonal prevalence, feature space reduction.

Guidelines for authors of the Journal of computer optics – 3 pages.

Yakov Evgenyevich Takhtarov¹ (lead. electronics engineer, e-mail: txtrv@smr.ru), Sergei Valentinovich Smagin² (lead. programmer, e-mail: ssv@smr.ru).

¹ S.P. Korolyov Samara State Aerospace University.

² Image Processing Systems Institute of the RAS.

The intended audience of the journal of *Computer Optics* covers a wide circle of researchers and specialists in informatics, applied mathematics, optics, computer engineering, and quantum electronics.

The journal of *Computer Optics* has been included in the RF Minobrnauki's VAK (<http://vak.ed.gov.ru>) list of key peer-reviewed scientific journals and periodicals in which major dissertation research results are to be published, being recommended by the following Expert Review Councils:

for dissertations submitted for the Doctoral degree:
1) In Management, Computer Engineering, and Informatics; 2) In Physics;

for dissertations submitted for the Candidate degree:
In Electronics, Instrumentation Technology, Radio Engineering and Communications.

Please, send your suggestions and comments to the establishment of the Russian Academy of Sciences, Image Processing Systems Institute of the RAS to: IPSI RAS, Molodogvardeiskaya st. 151, Samara, 443001, Russia, Phone: (846) 3325783, Fax: (846) 3322763, e-mail: ko@smr.ru.

Key words: guidelines for authors, Computer Optics, image processing.