

АННОТАЦИИ

к статьям журнала «Компьютерная оптика» Том 33, №1, 2009 г.

Моделирование трехмерного устройства нанопотоники для ввода излучения в планарный волновод – 6 стр.

Антон Геннадьевич Налимов^{1,2} (научный сотрудник, e-mail: anton@smr.ru), Алексей Андреевич Ковалев^{1,2} (научный сотрудник, e-mail: alanko@smr.ru), Виктор Викторович Котляр^{1,2} (заведующий лабораторией, e-mail: kotlyar@smr.ru), Виктор Александрович Сойфер^{1,2} (директор, e-mail: ipsi@smr.ru)

¹ Учреждение Российской академии наук Институт систем обработки изображений РАН,

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

С помощью программы FullWAVE (www.rsoftdesign.com), в которой реализован разностный FDTD-метод решения уравнений Максвелла, промоделировано трехмерное устройство нанопотоники, состоящее из субволновой дифракционной решетки, широкого и узкого планарных волноводов и фотонно-кристаллической линзы Микаэляна, расположенных в тонкой пленке кремния на подложке из трех периодов зеркала Брегга, каждый период которого состоит из слоя кремния и плавленого кварца. Устройство предназначено для ввода однонаправленного лазерного пучка с фокусным пятном $3 \times 4,6 \text{ мкм}^2$ с длиной волны 1,55 мкм в узкий планарный волновод шириной 500 нм, что приводит к «сжатию» площади сечения входного пучка в 125 раз. Моделирование показало, что эффективность устройства равна 32% от энергии сфокусированного на решетку линейно поляризованного эллиптического гауссова пучка и 52%, если решетку осветить участком плоской волны. Для сравнения, если вводить свет в это же устройство, но без решетки, а фокусируя свет на торец кремниевой пленки широкого волновода, то эффективность будет равна только 8%.

Ключевые слова: FDTD-метод, фотонно-кристаллическая линза, сопряжение двух волноводов, ввод излучения в волновод, зеркало Брегга, нанопотоника.

Расчет и моделирование дифракционных структур для формирования двумерных интерференционных картин поверхностных электромагнитных волн — 7 стр.

Евгений Анатольевич Безус (инженер, e-mail: evgeni.bezus@gmail.com), Леонид Леонидович Досколович (в.н.с., e-mail: leonid@smr.ru), Учреждение Российской академии наук Институт систем обработки изображений РАН, Самарский государственный аэрокосмический университет им. С.П.Королева.

Рассмотрено формирование двумерных интерференционных картин поверхностных электромагнитных волн с помощью трехмерной дифракционной структуры, состоящей из дифракционной решетки и металлического слоя. Дифракционная решетка предназначена для преобразования падающей волны

в набор поверхностных электромагнитных волн, формирующих двумерную интерференционную картину на нижней границе металлического слоя. В аналитическом виде проведен анализ структуры интерференционных картин. Моделирование в рамках электромагнитной теории показывает возможность формирования контрастных интерференционных картин с периодом в 2,5–3,5 раза меньшим длины волны. Вид рассчитанных картин совпадает с теоретически полученным. Интенсивность поля в интерференционных максимумах на порядок превышает интенсивность падающей волны. Рассмотрены способы управления конфигурацией и периодом интерференционной картины за счет изменения поляризации и длины волны падающего излучения.

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

Использование метода функции размытия точки для анализа качества преобразования излучения при четырёхволновом взаимодействии на тепловой нелинейности (обзор) – 10 стр.

Валерий Владимирович Ивахник (декан физического факультета, e-mail: ivakhnik@ssu.samara.ru), Татьяна Геннадьевна Харская (инженер, e-mail: harta@ssu.samara.ru), Самарский государственный университет

Методом функции размытия точки изучено качество обращения волнового фронта четырёхволновым преобразователем излучения на тепловой нелинейности. Представлены результаты анализа зависимости ширины модуля функции размытия точки (ФРТ) от угла между волнами накачки, толщины нелинейного слоя, схемы четырёхволнового взаимодействия, частотного сдвига волн накачки и их пространственной структуры.

Ключевые слова: обращение волнового фронта, четырёхволновой преобразователь, тепловая нелинейность.

Расчет мод фотонно-кристаллического световода разными методами — 10 стр.

Яна Олеговна Шуюпова¹ (научный сотрудник, e-mail: volosiha@bk.ru), Виктор Викторович Котляр² (заведующий лабораторией, e-mail: kotlyar@smr.ru)

¹ Учреждение Российской академии наук Институт систем обработки изображений РАН,

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

Результаты расчета эффективного индекса для фундаментальной моды фотонно-кристаллического световода с заполненным сердечником, полученные с помощью нового конечно-разностного метода и коммерческой программы FIMMWAVE 4.6, совпадают с точностью до 0,2 %. Новая реализация метода согласованных синусоидальных мод в среде Matlab 7.0 дает более устойчивую и монотонную

сходимость, а также существенно меньшую величину ошибки при малом числе локальных мод (до 20 мод), чем коммерческая программа FIMMWAVE. В работе сделан обзор и приведена обширная литература по методам расчета мод фотонно-кристаллических световодов.

Ключевые слова: фотонно-кристаллические световоды, моды световода, численные методы расчета мод.

Градиентный расчет преломляющей сплайн-поверхности из условия формирования заданного распределения освещенности – 6 стр.

Леонид Леонидович Досколович (ведущий научный сотрудник, e-mail: leonid@smr.ru), Михаил Александрович Моисеев (инженер, e-mail: mikhail@smr.ru), Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева, Учреждение Российской академии наук Институт систем обработки изображений РАН.

Представлен градиентный метод расчета поверхности преломляющего оптического элемента, формирующего заданное распределение освещенности от точечного источника излучения. Преломляющая поверхность представляется в виде бикубического сплайна в сферических координатах. Приведены результаты расчета оптических элементов, создающих равномерное распределение освещенности в эллиптической и прямоугольной областях. Световая эффективность оптических элементов составляет порядка 89 %, неравномерность освещенности – менее 9 %.

Ключевые слова: преломляющая поверхность, распределение освещенности, бикубический сплайн, градиентный метод.

Пространственный спектр (дифракционное гало) фурье-спеклограммы рассеивающего объекта – 9 стр.

Борис Борисович Горбатенко¹ (доцент кафедры, e-mail: gorbog@pochta.ru), Антон Александрович Гребенюк² (студент, e-mail: GrebenukAA@yandex.ru), Людмила Александровна Максимова³ (с.н.с., e-mail: MaksimovaLA@yandex.ru), Владимир Петрович Рябухо^{2,3} (профессор кафедры, e-mail: rvp@sgu.ru)

¹ Саратовский технический университет,

² Саратовский государственный университет,

³ Институт проблем точной механики и управления РАН

Представлена феноменологическая теория пространственного спектра (дифракционного гало) фурье-спеклограммы рассеивающего объекта. Показано, что распределение средней интенсивности поля в дифракционном гало определяется функцией автокорреляции распределения средней интенсивности по поверхности объекта, включая влияние формы апертуры объекта. Результаты натуральных экспериментов и численного моделирования подтверждают справедливость предложенной теории формирования дифракционного гало.

Ключевые слова: спекл-структура, дифракция, дифракционное гало, фурье-спеклограмма, пространственный спектр, автокорреляция.

Моделирование острой фокусировки радиально-поляризованной лазерной моды с помощью конического и бинарного микроаксиконов – 9 стр

Виктор Викторович Котляр^{1,2} (заведующий лабораторией, e-mail: kotlyar@smr.ru), Сергей Сергеевич Стафеев² (студент, e-mail: sergej_ss_2004@mail.ru)

¹ Учреждение Российской академии наук Институт систем обработки изображений РАН,

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

С помощью моделирования на основе радиального разностного метода решения уравнений Максвелла, ранее разработанного авторами, показано, что при освещении стеклянного конического микроаксикона с радиусом основания 7 мкм и высотой 6 мкм кольцевой лазерной R-TEM₀₁ модой с радиальной поляризацией и длиной волны $\lambda = 1$ мкм в непосредственной близости от вершины конуса на расстоянии 20 нм формируется острый фокус, поперечный диаметр которого по полуспаду интенсивности равен $0,30\lambda$, а продольный (осевой) размер фокуса по полуспаду интенсивности равен $0,12\lambda$. При этом площадь фокусного пятна по полуспаду интенсивности равна $0,071\lambda^2$. Для сравнения отметим, что полученное фокусное пятно имеет диаметр в 1,7 раз меньший, чем диаметр минимального дифракционного пятна Эйри ($0,51\lambda$), а площадь в 2,87 раз меньше, чем площадь пятна Эйри ($HMA=0,204\lambda^2$).

Ключевые слова: радиальный FDTD метод, острая фокусировка света, радиально поляризованная мода R-TEM₀₁, минимальная площадь фокального пятна, конический микроаксикон, бинарный аксикон.

Исследование когерентных свойств лазерного излучения методами голографии и спекл-интерферометрии – 9 стр.

Юрий Николаевич Захаров¹ (доцент, e-mail: yz-ua3@list.ru), Александр Николаевич Малов² (профессор, e-mail: cohol2007@yandex.ru), Андрей Юрьевич Попов³ (вед. науч. сотр., e-mail: porov-niif@onu.edu.ua), Александр Валентинович Тюрин³ (вед. науч. сотр.: e-mail: tyurin@onu.edu.ua)

¹ Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского,

² Иркутское высшее военное авиационное инженерное училище,

³ НИИ физики Одесского национального университета имени И.И.Мечникова

Разработан метод контроля когерентных свойств излучения непосредственно во время работы лазеров в составе голографических и интерферометрических схем, приборов и устройств. Мониторинг данных параметров осуществляется с использованием специальных тест-объектов либо голографическим способом, либо при помощи метода электронной фазомодулированной спекл-интерферометрии [ESPI].

Ключевые слова: оптическая когерентность, лазер, голография, спекл-интерферометрия, видность, контраст, интерференция, мода.

Простой способ эффективного формирования различных бездифракционных лазерных пучков – 9 стр.

Светлана Николаевна Хонина, (ведущий научный сотрудник, khonina@smr.ru) Учреждение Российской академии наук Институт систем обработки изображений РАН, Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева.

Предложен простой в реализации энергетически эффективный способ формирования различных бездифракционных лазерных пучков, основанный на диафрагмировании вихревого кольцевого пространственного спектра, созданного фазовым дифракционным оптическим элементом или пространственным модулятором света.

Ключевые слова: бездифракционные лазерные пучки, решения уравнения Гельмгольца, разложение по плоским волнам, пространственный спектр, спиральная фазовая пластинка, дифракционный аксикон.

Выделение составляющей излучения космического мазера, возникающей из-за гравитационно-волнового воздействия – 7 стр.

Сергей Викторович Сипаров¹ (профессор кафедры физики, e-mail: sergey@siparov.ru), Владимир Алексеевич Самодуров² (зам.директора по науке, e-mail: sam@prao.ru)

¹ Государственный университет гражданской авиации, Санкт-Петербург,

² Радиоастрономическая обсерватория РАН, Пущино

В соответствии с теоретическими представлениями космические мазеры могут испытывать воздействие периодических гравитационных волн, испускаемых тесными двойными звездными системами. При выполнении некоторых условий возможно возникновение оптико-метрического параметрического резонанса – эффекта нулевого порядка по малой амплитуде гравитационной волны, проявляющегося в возникновении периодической составляющей интенсивности сигнала космического мазера. В работе представлены результаты поиска и обнаружения такой составляющей в сверхбыстрых флуктуациях излучения космических мазеров.

Ключевые слова: космический мазер, периодическая составляющая, гравитационные волны.

Непрерывные аппроксимации решения задачи «выполнимость» применительно к криптографическому анализу асимметричных шифров – 5 стр.

Владимир Игоревич Дулькейт¹ (аспирант, e-mail: vidulkeyt@mail.ru), Рашид Тагирович Файзуллин² (профессор кафедры защиты информации, e-mail: r.t.fajzullin@mail.ru), Иван Геннадьевич Хныкин² (инженер-программист, e-mail: hig82@rambler.ru)

¹ Омский государственный университет имени Ф.М. Достоевского,

² Омский государственный технический университет

Одной из наиболее интересных задач дискретной математики является задача поиска решающего набора в задаче ВЫПОЛНИМОСТЬ [9]. Перспективным направлением в построении методов решения представляется сведение задачи к непрерывному поиску точек глобального минимума, ассоциированного с конъюнктивной нормальной формой (КНФ) функционала. В данной работе обосновывается выбор функционала специального вида и предлагается применить к решению системы нелинейных алгебраических уравнений, определяющих стационарные точки функционала, модифицированный метод последовательных приближений. В работе показано, что метод поддается распараллеливанию. Рассматривается схема применения метода к важным задачам криптографического анализа несимметричных шифров, в том числе для определения некоторых бит двоичного представления неизвестных сомножителей в задачах факторизации больших размерностей.

Ключевые слова: КНФ, ВЫПОЛНИМОСТЬ, резолюция, минимизация, криптографический анализ, факторизация.

Новый метод синтеза множеств точек многомерного пространства с малым отклонением – 10 стр.

Александр Николаевич Калугин (к.ф.-м.н., научный сотрудник alexkklg@nm.ru), Николай Александрович Калугин (к.т.н., доц., nick.kalugin@gmail.com), Учреждение Российской академии наук Институт систем обработки изображений РАН, Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева

Современные подходы к решению задач фотореалистического синтеза изображений основаны на использовании методов квази-Монте Карло. Эффективность этих методов зависит от свойств множества точек многомерного пространства. Существующие методы синтеза множеств точек многомерного пространства с малым отклонением позволяют генерировать множества, величина звездного отклонения которых увеличивается с ростом размерности генерируемого множества. В работе предлагается альтернативный метод синтеза множеств точек многомерного пространства, основанный на использовании канонических систем счисления. Показывается, что предложенный метод позволяет в определенном смысле преодолеть так называемое «проклятие размерности».

Ключевые слова: синтез фотореалистических изображений, множества с малым отклонением, канонические системы счисления.

Усреднение трёхмерного поля направлений – 6 стр.

Андрей Владимирович Устинов, (ведущий программист; e-mail: andr@smr.ru), Учреждение Российской академии наук Институт систем обработки изображений РАН;

В данной статье описан метод усреднения трёхмерного поля направлений, построенный по аналогии с усреднением традиционного плоского поля направ-

лений. Метод даёт результаты, вполне согласующиеся с геометрически наглядными в случае, когда образуемый усредняемыми векторами телесный угол сравнительно мал. При увеличении этого угла появляются необычные эффекты. Следует также отметить одну интересную особенность описываемого усреднения – оно не является ассоциативным.

Ключевые слова: поле направлений, трёхмерное поле направлений, неассоциативность сложения.

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 Учреждение Российской академии наук Институт систем обработки изображений РАН

Журнал ориентирован на широкий круг ученых и специалистов в области информационных технологий, прикладной математики, оптики, квантовой электроники и нанофотоники.

Журнал «Компьютерная оптика» включен в Перечень ВАК Минобрнауки РФ 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 направлять в Учреждение Российской академии наук Институт систем обработки изображений РАН по адресу: Россия, 443001, Самара, ул. Молодогвардейская, 151, ИСОИ РАН, e-mail: ko@smr.ru, телефоны: (846)3325622, (846)3325783, факс: (846) 3325620. Актуальные правила подготовки рукописей для журнала «Компьютерная оптика» и шаблон со стилями находятся по адресу: <http://www.ipsi.smr.ru/research/publication/KO/KOindex.html>.

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

ABSTRACTS

of papers for the journal of Computer Optics Vol 33, №1, 2009.

Simulation of 3d nanophotonics device for coupling light into planar waveguide – 6 pages.

Anton Gennadyevich Nalimov^{1,2} (researcher, e-mail: anton@smr.ru), Alexey Andreevich Kovalev^{1,2} (researcher, e-mail: alanko@smr.ru), Victor Victorovich Kotlyar^{1,2} (head of laboratory, e-mail: kotlyar@smr.ru), Victor Alexandrovich Soifer^{1,2} (director, e-mail: ipsi@smr.ru)

¹ Image Processing Systems Institute of the Russian Academy of Sciences,

²S.P. Korolyov Samara State Aerospace University Molodogvardeiskaya 151, Samara, 443001, Russia

Using the FullWAVE software (www.rsoftdesign.com) for solving Maxwell's equations by the finite-difference FDTD-method, we simulate the performance of a three-dimensional nanophotonics device comprising a subwavelength diffraction grating, a wide and a narrow planar waveguide, and a photonic crystal (PhC) Mikaelian lens located in a thin silicon film coated on a substrate containing a three-period Bragg mirror, with each period made up of silicon + silica layer. The device is intended to couple a laser beam with the focal spot of $3 \times 4.6 \mu\text{m}^2$ and wavelength $1.55 \mu\text{m}$ into a planar waveguide of width 500 nm, resulting in a 125-fold "compression" of the input beam cross-section. The simulation has shown that the coupling efficiency amounts to 32% of the energy of the linearly polarized elliptic Gaussian beam focused onto the grating and 52% when a plane wave segment is incident onto the grating. For comparison, the grating-unaided coupling of light into the same device by the butt-coupling of light into the wide waveguide's silicon film gives the efficiency as low as 8%.

Key words: FDTD-method, photonic crystal lens, coupling two different waveguides, input light into waveguide, Bragg mirror, nanophotonics.

Numerical simulation of diffraction gratings for generating two-dimensional interference patterns of surface plasmons— 7 pages.

Evgeni Anatolievich Bezus (engineer, e-mail: evgeni.bezus@gmail.com), Leonid Leonidovich Doskolovich (chief research officer, e-mail: leonid@smr.ru)

Image Processing Systems Institute of the RAS, S.P. Korolyov Samara State Aerospace University

The generation of two-dimensional surface plasmon interference patterns using a three-dimensional dielectric diffraction grating with a metal film is studied. It is shown that high contrast interference patterns with a period several times smaller than the wavelength of the incident light can be produced. At the interference maxima, the field intensity is tens times than that of the incident wave. Techniques to control the interference pattern period and configuration by varying the wavelength and the polarization of the wave are discussed.

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

Use of the method of the point spread function for the analysis of quality of phase conjugation via a four-wave radiation converter in thermal nonlinear media (review) – 10 pages.

Valeriy Vladimirovich Ivakhnik (dean of physical faculty, e-mail: ivakhnik@ssu.samara.ru), Tatiana Gennadiyevna Harskaya (engineer, e-mail: harta@ssu.samara.ru), Samara State University

Quality of phase conjugation via a four-wave radiation converter in thermal nonlinear media is studied by the method of the point spread function. We investigate dependence of the width of module point spread function for the quotient of wave numbers of the pumping waves, for the thickness nonlinear stratum, for the angle between the scanning wave and the recording wave and for parameters of the pumping waves.

Key words: phase conjugation, four-wave radiation converter, thermal nonlinearity.

Calculating the Modes in Photonic Crystal Fiber using FIMMWAVE software – 10 pages.

Yana Olegovna Shuyupova¹ (researcher, e-mail: volosiha@bk.ru), Victor Victorovich Kotlyar² (professor, e-mail: kotlyar@smr.ru)

¹ Image Processing Systems Institute of the Russian Academy of Sciences,

² Samara State Aerospace University

Results received for effective mode index using new finite-difference method and commercial software product FIMMWAVE for fundamental mode of photonic crystal fiber with solid core are shown to be coincident up to 0,2%. Implementation of new film mode matching method in Matlab gives faster and more monotonic convergence with less deviation at small number of 1D modes than commercial software product FIMMWAVE.

Key words: photonic crystal fiber, fiber modes, numerical methods of calculating fiber modes.

Gradient calculation of refracting B-spline surface generating prescribed irradiance distribution – 6 pages.

Doskolovich Leonid Leonidovich (leading researcher, e-mail: leonid@smr.ru), Moiseev Mikhail Alexandrovich (engineer, e-mail: mikhail@smr.ru)

S.P. Korolyov Samara State Aerospace University, Image Processing Systems Institute of the RAS

The article is devoted to the gradient method of refractive surface calculation. The radius vector of refractive surface is described by the B-spline function in spherical coordinates. The optical elements generating uniform irradiance distribution in elliptical and rectangular areas are calculated. Energy effectiveness of the optical elements is about 89 %, nonuniformity of irradiance – less than 9 %.

Key words: refracting surface, irradiance distribution, bicubic spline, gradient method.

Spatial spectrum (diffraction halo) of fourier specklegram of scattering object – 9 pages.

Boris Borisovich Gorbatenko¹ (associate professor, e-mail: gorbor@pochta.ru), Anton Aleksandrovich Grebenyuk² (student, e-mail: rvp@sgu.ru), Ludmila Aleksandrovna Maksimova³ (senior scientist, e-mail: MaksimovaLA@yandex.ru), Vladimir Petrovich Ryabukho^{2,3} (professor, e-mail: rvp@sgu.ru)

¹ Saratov State Technical University,

² Saratov State University,

³ Institute of Precision Mechanics and Control RAS

The phenomenological theory of spatial spectrum (diffraction halo) of fourier-specklegram of scattering object is presented. It is shown, that distribution of average intensity of field in diffraction halo is determined by autocorrelation function of average intensity distribution on object surface. Influence of object aperture form is included. Results of natural experiments and numerical simulation are presented. They confirm validity of offered theory of diffraction halo formation.

Key words: speckle-pattern, diffraction, diffraction halo, fourier specklegram, spatial spectrum, autocorrelation.

Modeling sharp focus radially-polarized laser mode with conical and binary microaxicons – 9 pages.

Victor Victorovich Kotlyar^{1,2} (head of laboratory, e-mail: kotlyar@smr.ru), Sergey Sergeevich Stafeev² (student, e-mail: sergej_ss_2004@mail.ru)

¹ Image Processing Systems Institute of the Russian Academy of science,

² S.P. Korolyov Samara State Aerospace University

With modeling based on radial R-FDTD method is shown that lighting of radially-polarized laser R-TEM₀₁ mode with wave length $\lambda = 1 \mu\text{m}$ by conical microaxicon with base radius $7 \mu\text{m}$ and height $6 \mu\text{m}$ configure sharp focus immediately beyond the vertex of the cone. The transverse focal spot diameter is $\text{FWHM}_r = 0.30\lambda$, and longitudinal focal spot length is $\text{FWHM}_z = 0.12\lambda$. The focal spot size is $\text{HMA} = 0.071\lambda^2$. By comparison, the focal spot diameter is less than the focal spot diameter for the Airy disk in 1.7 times ($\text{FWHM} = 0.51\lambda$), the focal spot size is less than the focal spot size for the Airy disk in 2.87 times ($\text{HMA} = 0.204\lambda^2$).

Key words: radially polarized light, sharp focusing of light, radially polarized R-TEM₀₁ mode, minimal focal spot area, conical microaxicon, binary axicon.

Holography and speckle-interferometry methods of laser irradiation coherence properties investigations – 9 pages.

Yu.N.Zakharov¹ (assistant professor, e-mail: yz-ua3@list.ru), A.N.Malov² (professor, e-mail: cohol2007@yandex.ru), A.Yu.Popov³ (lead. reseacher, e-mail: popov-niif@onu.edu.ua), A.V.Tyurin³ (lead. reseacher, e-mail: tyurin@onu.edu.ua)

¹ Nizhni Novgorod Lobachevsky State University,

² Irkutsk Higher Air Force Engineering School,

³ Scientific-Research Institute of Physics of I.I.Mech-nicov Odessa National University

Laser radiation coherence characteristics testing on-line method was designed for holographic and interferometric schemes and devices. These parameters monitoring puts into practice with the help of special test-objects by either holographic setup or ESPI.

Key words: optical coherence, laser, holography, ESPI, visibility, contrast, interference, mode.

Simple way for effective formation various nondiffractive laser beams – 9 pages.

Svetlana Nikolaevna Khonina (leading researcher, professor, email: khonina@smr.ru), Image Processing Systems Institute of the Russian Academy of Sciences, S.P. Korolyov Samara State Aerospace University

Simple in realisation energetically effective way for formation various nondiffractive laser beams, based on masking the vortical ring spatial spectrum created by a phase diffractive optical element or a spatial light modulator is offered.

Key words: nondiffractive laser beams, solutions of Helmgolz equation, plane waves' expansion, spatial spectrum, spiral phase plate, diffractive axicon.

Revelation of a space maser signal component characteristic for the action of the gravitational waves emitted by a close binary system – 7 pages.

Sergey Viktorovich Siparov¹ (Professor of Department of Physics, e-mail: sergey@siparov.ru), Vladimir Alekseevich Samodurov² (Vice-director in Science, e-mail: sam@prao.ru)

¹ State university of civil aviation, Saint-Petersburg, Russia,

² Radio astronomical observatory of the RAS, Pushchino, Russia

According to the theoretical concept, space masers can suffer the action of the periodical gravitational waves emitted by the close binary star systems. When certain conditions are fulfilled, there could take place the optic-metrical parametric resonance – the effect of the zero order in small amplitude of the gravitational wave. It reveals itself through the appearance of the periodic component of the intensity of the space maser signal. In this paper we present the results of the search and discovery of such component in the ultra-rapid fluctuations of the space maser radiation.

Key words: signal processing, space maser, periodic component, gravitational waves.

Continuous approximation of SAT decision as applied to cryptographic analysis of asymmetric ciphers – 5 pages.

Vladimir Igorevitch Dulkeyt¹ (post-graduate, e-mail: vidulkeyt@mail.ru), Rashit Tagirovitch Faizullin² (professor of information security chair, e-mail: r.t.faizullin@mail.ru), Ivan Gennadyevitch Khnykin² (programmer, e-mail: hig82@rambler.ru)

¹ F.M. Dostoevsky Omsk State University,

² Omsk State Technical University

The one of the most interesting problem of discrete mathematics is the SAT (satisfiability) problem [9]. Good way in sat solver developing is to transform the SAT problem to the problem of continuous search of

global minimums of the functional associated with the CNF. This article proves the special construction of the functional and offers to solve the system of non-linear algebraic equation that determines functional stationary points via modified method of consecutive approximation. The article describes parallel versions of the method. Also gives the schema of using the method to important problems of cryptographic analysis of asymmetric ciphers, including determining the concrete bits of multipliers (in binary form) in large factorization problems.

Key words: CNF, SAT, resolution, minimization, cryptographic analysis, factorization.

New method for synthesis of multidimensional low-discrepancy point sets – 10 pages.

A.N. Kalouguine (Ph.D, researcher, alexklg@nm.ru) Image Processing Systems Institute of RAS, N.A. Kalugin (Ph.D., assistant professor, nick.kalugin@gmail.com), S.P. Korolyov Samara State Aerospace University.

Modern approaches to solving the problems of the photorealistic image synthesis are based on use of the quasi-Monte Carlo methods. Effectiveness of these methods is based on the properties of the multidimensional point sets. The existing synthesis methods generate the low-discrepancy multidimensional point sets with the discrepancy growing as the number of dimensions of the used space grows. In the paper the authors suggest an alternative synthesis method that is based on use of canonical number systems. It is shown, that the suggested approach allows in certain sense to get over the ‘curse of dimensionality’.

Key words: photorealistic image synthesis, low-discrepancy point sets, canonical number systems.

Averaging of three-dimensional directions field – 6 pages.

Ustinov Andrey Vladimirovich (leading programmer; e-mail: andr@smr.ru), Image Processing Systems Institute of the RAS.

A method of averaging of the three-dimensional directions field is described in present article. It has constructed by analogy with averaging of the conventional

planar directions field. The method gives results, quite coordinating with geometrically obvious ones in case, if corporal angle formed by averaged vectors is comparatively small. At increasing of this angle uncommon effects appear. Also it should be noted some interesting feature of the described averaging – it is not associative.

Key words: directions field, three-dimensional directions field, non-associativity of addition.

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

Yakov Evgenyevich Takhtarov¹ (lead. electronics engineer, e-mail: ttrv@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, quantum electronics and nanophotonics.

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 publications in which major research results of dissertations submitted for the scientific doctoral* and candidate sdegrees are to be published, for the following expert review councils:

1. In Electronics, Instrumentation Technology, Radio Engineering, and Informatics;
2. In * Management, Computer Engineering, and Informatics; and
3. In * Physics.

Suggestions and notes can be addressed to Image Processing Systems Institute of the RAS, 151, Molodogvardeiskaya st., Samara, 443001, Russia, phone: +7(846) 3325783, fax: +7(846) 3322763, e-mail: ko@smr.ru.

The current guidelines for authors for the journal *Computer Optics* and template with styles can be found at <http://www.ipsi.smr.ru/research/publication/KO/KOindex.html>.

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