

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР А. М. ШАЛАГИН

Институт автоматики и электрометрии СО РАН

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА: Ю. Н. ЗОЛОТУХИН,
В. К. МАЛИНОВСКИЙ

Институт автоматики и электрометрии СО РАН

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ В. П. БЕССМЕЛЬЦЕВ
Институт автоматики и электрометрии СО РАН

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А. Л. АСЕЕВ	Сибирское отделение РАН
И. В. БЫЧКОВ	Институт динамики систем и теории управления СО РАН
С. Н. ВАСИЛЬЕВ	Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН
Ю. И. ЖУРАВЛЕВ	Вычислительный центр им. А. А. Дородницына РАН
В. С. КИРИЧУК	Институт автоматики и электрометрии СО РАН
Г. Н. КУЛИПАНОВ	Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН
Ю. Н. КУЛЬЧИН	Дальневосточное отделение РАН
Г. Г. МАТВИЕНКО	Институт оптики атмосферы им. В. Е. Зуева СО РАН
Е. С. НЕЖЕВЕНКО	Институт автоматики и электрометрии СО РАН
О. И. ПОТАТУРКИН	Институт автоматики и электрометрии СО РАН
В. А. СОЙФЕР	Институт систем обработки изображений РАН
А. А. СПЕКТОР	Новосибирский государственный технический университет
Ю. В. ЧУГУЙ	Конструкторско-технологический институт научного приборостроения СО РАН
В. Ф. ШАБАНОВ	Институт физики им. Л. В. Киренского СО РАН
Ю. И. ШОКИН	Институт вычислительных технологий СО РАН

УЧРЕДИТЕЛИ ЖУРНАЛА:

Сибирское отделение РАН,
Институт автоматики и электрометрии СО РАН

Заведующая редакцией Р. П. ШВЕЦ

Сдано в набор 5.06.2012. Подписано в печать 24.07.2012. Формат (60 × 84) 1/8. Офсетная печать.
Усл. печ. л. 13,95. Усл. кр.-отт. 11,2. Уч.-изд. л. 11,2. Тираж 162 экз. Свободная цена. Заказ № 291.
Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания
и средств массовых коммуникаций 31.05.2002.
Свидетельство ПИ № 77-12809

Адрес редакции: Институт автоматики и электрометрии СО РАН,
просп. Академика Коптюга, 1, Новосибирск 630090,
тел. 333-35-67, E-mail: automr@iae.nsk.su
<http://sibran.ru>
Издательство СО РАН, Морской просп., 2, Новосибирск 630090.
Отпечатано на полиграфическом участке Издательства СО РАН

© Сибирское отделение РАН,
Институт автоматики и
электрометрии СО РАН, 2012

А В Т О М Е Т Р И Я

ОСНОВАН В ЯНВАРЕ 1965 ГОДА

ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД

Том 48

2012

№ 4

ИЮЛЬ — АВГУСТ

СОДЕРЖАНИЕ

ОПТИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Полецук А. Г., Саметов А. Р., Седухин А. Г. Многопучковая лазерная запись дифракционных оптических элементов	3
Ленкова Г. А. Исследование моделей глаза с дифракционно-рефракционным хрусталиком	12
Микерин С. Л., Угожаев В. Д. Перестраиваемый голографический интерферометр с неподвижными зеркалами	20
Ковалев А. М., Власов Е. В. О качестве трёхмерного изображения, стимулирующего аккомодацию глаза	33
Терентьев В. С. Численное моделирование волоконного отражательного дифракционного интерферометра	41
Жаркова Г. М., Петров А. П., Стрельцов С. А., Хачатурян В. М. Влияние температуры на свойства поляризационных голографических решёток, сформированных в жидкокристаллических композитах	55
Козлов А. И., Марчишин И. В. Промышленно ориентированные разработки кремниевых мультиплексоров для многоэлементных ИК-фотоприёмников	60
Вьюхин В. Н., Попов Ю. А. Прибор для исследования неравновесных явлений в полупроводниковых структурах	73

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МИКРО- И ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ

Насыров К. А., Карталева С. Магнитооптические резонансы в ячейках с остаточным содержанием буферного газа при эллиптической поляризации излучения	79
Паршин А. С., Кущенко С. А., Пчеляков О. П., Михлин Ю. Л., Хасанов Т. Спектроскопия сечения неупругого рассеяния электронов в слоистых системах SiO ₂ /Si(100)	88
Косцов Э. Г. Микроэлектромеханический ускоритель твердотельных объектов	93

АНАЛИЗ И СИНТЕЗ СИГНАЛОВ И ИЗОБРАЖЕНИЙ

Юхно П. М. Обнаружение пространственных объектов, затеняющих фон	104
Лапко А. В., Лапко В. А. Свойства непараметрической решающей функции при наличии априорных сведений о независимости признаков классифицируемых объектов	112
Логинов А. А., Морозов О. А., Семенова М. Ю. Оптимальная дискретизация фазоманипулированных сигналов в задаче определения взаимной временной задержки	120

ОПТИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 535.4 : 681.7-1/9

МНОГОПУЧКОВАЯ ЛАЗЕРНАЯ ЗАПИСЬ
ДИФРАКЦИОННЫХ ОПТИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ*

А. Г. Полещук, А. Р. Саметов, А. Г. Седухин

*Институт автоматики и электрометрии СО РАН,
630090, г. Новосибирск, просп. Академика Коптюга, 1
E-mail: poleshchuk@iae.nsk.su*

Предложен и исследован новый вариант метода многопучковой прямой лазерной записи дифракционных оптических элементов (ДОЭ). Формирование области записи в виде массива сфокусированных световых пятен осуществляется путём расщепления записывающего лазерного пучка на несколько пучков с помощью дифракционной решётки Даммана и фокусировки этих пучков на плоскости подвижного носителя со светочувствительным материалом. Подстройка радиального шага записи и коррекция равномерности интенсивности пучков производится путём поворота решётки Даммана и её смещения в направлении дисперсии. При записи ДОЭ радиальный шаг дискретного смещения области записи относительно плоскости ДОЭ задаётся равным либо кратным среднему радиальному расстоянию между радиальными проекциями центров сфокусированных световых пятен. Данный вариант обеспечивает повышенную производительность и точность вследствие высококачественного распараллеливания записывающего пучка и эффекта усреднения при записи с наложением.

Ключевые слова: прямая лазерная запись, фокусировка излучения, дифракционные решётки, дифракционный аксикон, термохимическое окисление плёнок.

Введение. В настоящее время известно несколько основных способов изготовления дифракционных оптических элементов (ДОЭ): оптические (интерференционные или голографические), алмазное точение, запись сканирующим пучком (электронным или лазерным). Оптические методы [1] широко применялись на раннем этапе развития дифракционной оптики. Возможности этих методов ограничены в основном изготовлением регулярных круговых или линейных зонных пластинок. Алмазное точение [2] — хорошо зарекомендовавший себя процесс изготовления высокоточных оптических поверхностей металлов, полимеров и кристаллов. Данный метод позволяет получать фазовый профиль с блеском. Однако область применения алмазного точения также ограничена изготовлением ДОЭ с аксиальной симметрией. Сканирующие методы прямой лучевой записи микроструктур являются наиболее универсальными и широко используются в микроэлектронике. Эти методы основаны на сканировании сфокусированным амплитудно-модулированным лазерным или электронным пучком поверхности подложки, покрытой слоем фоторезиста. Для ускорения записи часто используют несколько записывающих пучков [3]. В устройствах для изготовления фотошаблонов микросхем применяются массивы из 16, 32 или более сфокусированных лазерных пучков [4].

*Работа выполнена при поддержке Междисциплинарного интеграционного проекта Президиума СО РАН (№ 112), Программы фундаментальных исследований Президиума РАН (проект № 24-8) и Российского фонда фундаментальных исследований (проекты № 12-02-00974-а и № 12-02-01118-а).