

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Институт проблем лазерных и информационных технологий

Современные
лазерно-информационные
технологии

Под редакцией
академика В.М. Папченко
и профессора Ф.В. Лебедева

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Институт проблем лазерных и информационных технологий

Современные лазерно-информационные технологии

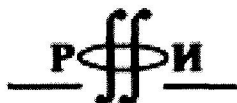
**Коллективная монография под редакцией
академика В.Я. Панченко
и профессора Ф.В. Лебедева**

Интерконтакт Наука
Москва
2015 г.

Современные лазерно-информационные технологии.
Коллективная монография под редакцией академика В.Я. Панченко
и профессора Ф.В. Лебедева.
М.: Интерконтакт Наука, 2014, 959 с.

ISBN 978-5-902063-52-0

В коллективной монографии обсуждаются современное состояние и тенденции развития фундаментальных и прикладных исследований мощных газовых лазеров и лазерных методов обработки материалов, аддитивных технологий, а также развития и применения современных лазерно-информационных технологий в микро- и наноэлектронике, фотонике и медицине. Монография может быть полезна для научных сотрудников и специалистов, занимающихся решением фундаментальных и прикладных задач в указанных областях.



Издание осуществлено при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований по
проекту № 15-02-07002.

Издание РФФИ не подлежит продаже.

ISBN 978-5-902063-52-0

© Институт проблем лазерных и
информационных технологий РАН, 2015

Содержание

Предисловие 7

Введение

В.Я. Панченко, Ф.В. Лебедев

ИПЛИТ РАН и его роль в развитии отечественных
лазерно-информационных технологий 9

Глава 1. Физика и техника мощных лазерных систем

В.В. Васильцов, Е.В. Зеленов, Ф.В. Лебедев, В.Я. Панченко

Мощные CO_2 лазеры технологического назначения
с накачкой разрядом переменного тока звукового диапазона частот 42

Б.Г. Бравый, В.М. Гордиенко, В.Т. Платоненко

Мощные сверхкороткие десятимикронные лазерные импульсы:
генерация и нелинейные процессы взаимодействия с газовыми
и конденсированными средами 67

*В.В. Васильцов, М.Г. Галушкин, Ф.В. Лебедев, В.Я. Панченко,
В.П. Якунин*

Перспективы развития мощных технологических волноводных
 CO_2 -лазеров с высоким качеством излучения 100

М.Г. Галушкин, В.П. Якунин

Мощные технологические лазеры 119

В.Г. Низьев

Импульсно-периодический CO_2 лазер для термической технологии 157

В.Г. Низьев, О.А. Новодворский

Устойчивость секционированного разряда.
Безбалластная система накачки мощного CO_2 лазера 168

В.Г. Низьев, В.Я. Панченко, В.Н. Семиногов, В.П. Якунин

Дифракционная оптика в задачах преобразования поляризации
излучения технологических лазеров среднего ИК диапазона
и генерация поляризационно-неоднородных волн 184

В.Г. Низьев, В.Я. Панченко, Р.В. Гришаев

Многопроходные моды открытых резонаторов 219

А.Н. Коновалов, В.А. Ульянов

Автодинный эффект в одномодовых CO_2 лазерах 241

С.В. Иванов

Метод классических траекторий в теории столкновительного
уширения колебательно-вращательных линий в газах 267

Глава 2. Современные лазерные аддитивные технологии и методы диагностики материалов

<i>Ф.Х. Мирзаде, В.Г. Низьев, В.Я. Панченко</i> Численное моделирование селективного лазерного спекания металлических порошков	297
<i>В.Я. Панченко, В.О. Александров, В.В. Васильцов, М.Г. Галушкин, А.Н. Грезев, Э.Н. Егоров, В.Е. Карцев, А.И. Мисюров, А.В. Соловьев, И.Н. Ильичев, Ф.В. Лебедев, В.Г. Низьев</i> Разработка оборудования и технологии селективного лазерного спекания	324
<i>А.Н. Никитин, А.В. Евсеев</i> Исследование фотоинициированной полимеризации в ИПЛИТ РАН	345
<i>Е.В. Ипполитов, М.М. Новиков, С.В. Чербыло, А.В. Евсеев</i> Применение лазерной стереолитографии в медицине	358
<i>Е.Н. Антонов, С.М. Баринов, И.В. Вахрушев, В.С. Комлев, А.В. Миронов, В.К. Попов, К.Н. Ярыгин</i> Технологии быстрого прототипирования для инженерии костных тканей	374
<i>С.В. Камаев, М.А. Марков</i> Лазерная стереолитография в художественно-прикладном творчестве ...	394
<i>В.А. Симонова, Е.В. Саватеева, А.А. Карабутов, А.А. Карабутов (мл.), А.Г. Капильный, Д.М. Ксенофонтов, Н.Б. Подымова</i> Опτικο-акустическая и лазерная ультразвуковая диагностика и дефектоскопия	398

Глава 3. Процессы взаимодействия мощного лазерного излучения с материалами

<i>А.В. Дубров, Ю.Н. Завалов, В.Д. Дубров</i> Современные методы исследования физических явлений при взаимодействии лазерного излучения с веществом в процессах термических лазерных технологий	430
<i>М.Г. Галушкин, Ф.В. Лебедев</i> Особенности приповерхностной плазмы в условиях лазерной сварки с глубоким проплавлением	455

Глава 4. Современные лазерно-информационные технологии для медицины

<i>В.В. Васильцов, В.Я. Панченко, В.А. Ульянов</i> Интеллектуальные лазерные системы для кардиохирургии и хирургии	473
<i>А.С. Гончаров, Н.Г. Ирошников, В.Я. Панченко, А.В. Ларичев</i> Измерение и коррекция аберраций в задачах физиологической оптики	501

А.К. Дмитриев, А.Н. Коновалов, В.Н. Кортунюв, В.Я. Панченко, В.А. Ульянов	
Инженерно-физические аспекты создания хирургических установок с обратной связью на основе одномодовых CO ₂ лазеров	530
Г.А. Варев, А.Н. Коновалов, В.Н. Кортунюв, К.Г. Кудрин, И.В. Решетов	
Прототип роботизированного лазерного хирургического комплекса для малоинвазивного испарения биотканей	540
Е.Н. Антонов, С.Э. Богородский, Л.И. Кротова, С.А. Минаева, А.В. Миронов, Г.В. Мишаков, В.К. Попов	
Сверхкритические флюидные технологии для тканевой инженерии и фармацевтики	550
Э.Н. Соболев, О.И. Баум, А.И. Омельченко, Н.Н. Воробьева, О.Л. Захаркина, Ю.М. Сошникова, А.В. Южаков, Е.М. Щербаков, А.Б. Шехтер, А.Е. Гуллер, А.В. Большунов, А.В. Басков, В.М. Свистушкин	
Перспективные лазерные технологии модификации структуры и реконструкции тканей в отоларингологии, ортопедии и офтальмологии	567
А.П. Свиридов, О.Л. Захаркина, Н.Ю. Игнатьева, Н.Н. Воробьева, В.Н. Баграташвили	
Лазерная термопластика цельного реберного хряща	615
Е.В. Хайдуков, В.А. Семчишен, <u>В.Н. Семиногов</u>, В.И. Соколов, А.В. Гуллер, А.Б. Шехтер, А.В. Нечаев, А.В. Звягин, К.С. Миронова, А.С. Генераллова, А.В. Звягин, В.Я. Панченко	
Перспективы применений апконвертирующих нанофосфоров для задач тераностики	630
А.В. Кондюрин, А.П. Свиридов	
Лазерная термография биологических тканей	643
В.А. Семчишен, А.В. Семчишен, <u>В.Н. Семиногов</u>	
Преимущества использования полноапертурной абляции передней поверхности роговицы излучением ArF эксимерного лазера с гауссовым пучком для коррекции зрения	660
Т.Й. Кару, В.М. Мантейфель, Л.В. Пятибрат	
Клеточные и молекулярные механизмы фотобиомодуляции (низкоинтенсивной лазерной терапии)	690
В.И. Юсупов, В.М. Чудновский, В.Н. Баграташвили	
Воздействие на биоткани и живые клетки лазероиндуцированных гидродинамических процессов	723
А.С. Ахманов, А.А. Антелуц, А.В. Балакин, М.М. Назаров, И.А. Ожередов, Д.А. Сапожников, В.И. Соколов, Е.В. Хайдуков, А.П. Шкуринов, В.Я. Панченко	
Терагерцовая оптоэлектроника и ее применения	758

А.И. Омельченко, А.П. Свиридов, С.И. Цыпина
Системы контроля технологическими процессами и оборудованием
для лазерной медицины 786

**Глава 5. Перспективные лазерно-информационные методы
синтеза новых материалов и наноструктур
для микроэлектроники и фотоники**

В.Н. Семиногов, *В.И. Соколов, В.Н. Глебов, А.М. Малютин,
А.С. Ахманов, Д.М. Жигунов, В.Ю. Тимошенко, В.Я. Панченко*
Проявление эффекта перколяции в оптических и электрических
свойствах ансамблей нанокластеров кремния в матрице
субоксида кремния 805

*В.И. Соколов, А.С. Ахманов, С.М. Игумнов, Г.В. Мишаков,
С.И. Молчанова, М.С. Китай, А.Г. Савельев, В.Н. Семиногов,
А.А. Тютюнов, Е.В. Хайдуков, К.В. Хайдуков, В.Я. Панченко
Перспективные полимерные материалы и методы создания
элементной базы высокоскоростных интегрально-оптических
устройств 841*

О.А. Новодворский, В.Я. Панченко
Современные технологии импульсного лазерного осаждения
для синтеза новых материалов и структур микро- и нанофотоники 879

Ф.Х. Мирзаде
Концентрационно- упругие неустойчивости и самоорганизация
упорядоченных микро- и наноструктур на поверхности
твердых тел и в упругих слоях 912