



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЛАЗЕРНЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

СОВРЕМЕННЫЕ ЛАЗЕРНО- ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Сборник трудов ИПЛИТ РАН

Под редакцией
Член-корреспондента РАН
В.Я.Панченко
и
профессора В.С.Голубева

Интерконтакт Наука
2005

Современные лазерно-информационные и лазерные технологии. Сборник трудов ИППЛИТ РАН. Под ред. чл.-корр.РАН В.Я.Панченко и проф. В.С.Голубва М.: Интерконтакт Наука, 2005. — 304 с.

ISBN 5-902063-12-4

Сборник трудов ИППЛИТ РАН подготовлен в связи с 25^м лением института. Сборник содержит крупные статьи и обзоры по результатам фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области лазерно-информационных и лазерных технологий, развиваемых в ИППЛИТ РАН. Помимо этого, представлены общая характеристика и краткая история института, а также изложение его важнейших научных результатов.

Книга предназначена для научных и инженерно-технических работников, занимающихся проблемами лазерных и лазерно-информационных технологий, а также для преподавателей и студентов вузов, в учебной программе которых представлена тематика сборника.

Почтовые и электронные реквизиты ИППЛИТ РАН

Адрес: 140700, Святоозерская 1, ИППЛИТ РАН,
г. Шатура, Московская область, Россия
Телефоны: (095)-135 02 54; (095)-334 09 92, (096) 45 259 95
Факс: (096)-45 225 32; (095)-135 54 32
e-mail: center@laser.ru, panch@laser.ru
web-site: <http://www.laser.ru>

ISBN 5-902063-12-4

© Институт проблем лазерных
и информационных технологий РАН, 2005

*Посвящается
академику Евгению Павловичу Велихову,
основателю Института проблем лазерных
и информационных технологий Российской
Академии наук.*

Предисловие

Сборник трудов ИПЛИТ РАН был подготовлен в связи с 25^{ти} летием Института. Во «Введении» дается краткая характеристика Института и его тематик. Далее в «Сборнике» приводится историческая справка о научном пути Института за период 1979 – 2004 гг., а также краткое изложение наиболее важных результатов исследований и разработок за этот период.

Основное содержание «Сборника» представляют научные обзоры и крупные статьи о результатах исследований и разработок, проведенных сотрудниками Института. Ряд результатов был получен при совместных работах с учеными других научных центров страны и мира, которые также явились соавторами публикуемых в «Сборнике» статей. Материалы, представленные в «Сборнике», являются либо оригинальными, впервые публикуемыми трудами, либо ранее опубликованными, но вновь отредактированными статьями.

Важно отметить, что существенная часть представленных в сборнике работ была поддержана грантами РФФИ (свыше 15^{ти} грантов), а также грантами международных Фондов (INTAS, NATO «Science for Peace», CRDF, WelcomeTrust), за что авторы и редакторы сборника приносят свою благодарность этим Фондам.

В совокупности, представленные в настоящем сборнике работы освещают преобладающую часть научных результатов ИПЛИТ РАН за период, прошедший после его 20^{ти} летнего юбилея. В работах обзорного характера освещены также результаты, полученные за период с года основания института до года издания настоящего сборника.

*В.Я. Панченко
В.С. Голубев*

Содержание

Предисловие	3
Введение	9
Наиболее важные результаты исследований института	10
Историческая справка	16

Лазерно-информационные технологии

В.И. Соколов, А.И. Худобенко

Узкополосные брэгговские фильтры для 1,5 мкм на основе одномодовых кварцевых волокон с боковой полировкой	23
---	----

А.В.Евсеев, В.С.Камаев, Е.В.Коцюба, М.А.Марков, М.М.Новиков, В.Я.Панченко

Оперативное формирование трехмерных объектов методом лазерной стереолитографии	26
--	----

А.В.Евсеев, В.С.Камаев, Е.В.Коцюба, М.А.Марков, М.М.Новиков, В.Я.Панченко

Лазерная стереолитография	40
---------------------------------	----

**А.Н.Жерихин, А.И.Худобенко, Р.Т.Вильямс, Дж.Вилкинсон,
К.Б.Усер, Г.Хионг, В.В.Воронов**

Лазерное напыление пленок ZnO на кремниевые и сапфировые подложки	43
---	----

О.А.Новодворский, О.Д.Храмова, К.Венцель, Й.В.Барта

Размерные эффекты статической проводимости в тонких пленках тантала	51
---	----

**А.Г.Александров, В.Е.Завалова, А.В.Кудряшов,
В.Я.Панченко, А.Л.Рукоусев, В.В.Самаркин**

Адаптивная оптика для мощных лазеров со сверхкороткими импульсами излучения	55
---	----

Ф.Х.Мирзоев

Кинетика нуклеации кластеров и формирование наноструктур в конденсированных системах	62
--	----

А.Ф.Банишев, В.С.Голубев, А.Ю.Кремнев

Разрушение поверхности кремния при импульсном воздействии лазерных импульсов	78
--	----

А.Ф.Банишев, В.Я.Панченко, А.В.Шишков

Люминесценция тонких металлических пластин и пленок, возбуждаемая пластическими деформациями при воздействии лазерных импульсов	91
---	----

**М.В.Авдеев, В.Н.Баграташвили, Ке Джи, А.Н.Коновалов,
М.Полякофф, В.К.Попов, М.Соколова, С.И.Цыпина**

Оптоволоконная денситометрия сверхкритических сред	104
--	-----

С.В.Иванов, В.Я.Панченко

К измерению спектральной формы линии излучения трассового лазерного газоанализатора трехмикронного диапазона	111
--	-----

Лазеры в биомедицине

**А.В.Евсеев, С.В.Камаев, Е.В.Коцюба, М.А.Марков,
М.М.Новиков, В.К.Попов, В.Я.Панченко**

Компьютерное биомоделирование и лазерная стереолитография	119
---	-----

Т.Й.Кару Универсальный клеточный механизм лазерной биостимуляции: фотоактивация фермента дыхательной цепи цитохром-с-оксидазы	131
В.Я.Панченко, И.И.Беришвили, В.В.Васильцов, В.С.Голубев, В.А.Ульянов Интеллектуальные CO ₂ лазерные системы для трансмиокардиальной реваскуляризации	144
В.М.Гордиенко, А.К.Дмитриев, А.Н.Коновалов, В.Н.Кортунов, В.Я.Панченко, В.А.Ульянов Лазерная абляция биотканей и ее диагностика по доплеровскому сигналу обратного рассеяния	149
В.Н.Баграташвили, А.И.Воложин, А.П.Краснов, В.К.Попов, С.М.Хоудл Синтез новых минерал-полимерных композитов для имплантологии и тканевой инженерии	157
В.Н.Баграташвили, А.П.Свиридов, Э.Н.Соболь Механизмы лазерно-индуцированной релаксации напряжений и управляемого изменения формы хрящевой ткани	166
А.В.Ларичев, П.В.Иванов, Н.Г.Ирошников, В.И.Шмальгаузен, Л.Дж.Оттен Адаптивная система для регистрации изображения глазного дна	174
Е.В.Саватеева, А.А.Карабутов, В.Я.Панченко Лазерная оптоакустическая спектроскопия биотканей	183

Физика и технология лазерной обработки материалов

В.Я.Панченко, В.В.Васильцов, В.С.Голубев, А.Н.Грезев, В.Д.Дубров, А.А.Карабутов, В.С.Майоров, А.Н.Сафонов Лазерные технологии обработки материалов, создаваемые в ИПЛИТ РАН	191
В.С.Голубев Анализ моделей динамики глубокого проникновения лазерного излучения в материалы	199
Часть 1. Нестационарная гидродинамика в процессах взаимодействия лазерного излучения с веществом	200
Часть 2. О механизмах удаления расплава при газолазерной резке материалов	209
Часть 3. Канализованное проникновение излучения CO ₂ -лазера в воду	216
И.О.Базылева, М.Г.Галушкин, В.С.Голубев, Е.А.Дубровина, В.А.Карасев Термические потери в процессе газолазерной резки металлов	221
А.Н.Грезев Плазмообразование при лазерной сварке с глубоким проплавлением	228
В.С.Майоров Проявления капиллярной термоконцентрационной неустойчивости при взаимодействии лазерного излучения с веществом	236

Технологические лазеры. Физика лазеров

А.И.Бондаренко, В.В.Васильцов, М.Г.Галушкин, В.С.Голубев, В.Г.Низьев, В.Я.Панченко, А.М.Забелин, Ю.Н.Завалов, В.П.Якунин Индустриальные CO ₂ -лазеры с высоким качеством излучения	251
---	-----

Р.Ш.Исламов Самоорганизация токовых структур в газовом разряде	260
М.Г.Галушкин, В.С.Голубев, Ю.Н.Завалов, А.А.Ионин, А.А.Котков, П.В.Короленко, В.Я.Панченко, В.Д.Дубров, С.А.Буяров, Р.В.Гришаев Исследование мелкомасштабных неоднородностей активной среды прокачных CO ₂ -лазеров. Часть 1	275
В.Я.Панченко, С.А.Буяров, М.Г.Галушкин, В.С.Голубев, Р.В.Гришаев, В.Д.Дубров, Ю.Н.Завалов Исследование мелкомасштабных неоднородностей активной среды прокачных CO ₂ -лазеров. Часть 2	282
М.Г.Галушкин, П.В.Короленко, В.Г.Макаров, А.Т.Полоско, В.П.Якунин Фазовая коррекция излучения мощного технологического лазера с селекцией высших мод	291
М.Г.Галушкин, П.В.Короленко, А.Т.Полоско, В.П.Якунин Влияние нелинейных неоднородностей на уровень потерь в резонаторе мощного технологического CO ₂ лазера с поперечной прокачкой газа	299

