

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт систем обработки изображений
Российской академии наук

**ИСОИ РАН
за 25 лет**

Самара
2013

УДК 001.92(035)
ББК 72.4(2)я2

Материалы издания подготовили:

В.А. Сойфер, Н.Л. Казанский, В.В. Котляр, В.В. Сергеев,
А.В. Волков, Я.Е. Тахтаров, Д.А. Урывская

В книге представлена информация об Институте систем обработки изображений РАН: структура, сведения о кадровом составе, научно – исследовательской, инновационной и образовательной деятельности, информация о международных контактах и материально-технической базе Института.

ИСОИ РАН за 25 лет. – Самара: ИСОИ РАН, 2013. – 100с.

ISBN 978-5-88940-129-2

© *Институт систем обработки изображений РАН, 2013*

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
Краткая историческая справка	4
Руководство	8
Ученый совет	9
Кадры	10
Научные подразделения	15
Лаборатория дифракционной оптики	15
Лаборатория лазерных измерений	21
Лаборатория математических методов обработки изображений	25
Лаборатория микро- и нанотехнологий	31
Журнал «Компьютерная оптика»	36
Научно-исследовательская деятельность	38
Инновационная деятельность	50
Интеграция научной и образовательной деятельности	56
Материально-техническая база	60
ЦКПО «Нанопотоника и дифракционная оптика»	60
ЦКПО «Космическая геоинформатика»	64
Инфотелекоммуникационная сеть	69
Сотрудничество с российскими партнерами	73
Международные партнеры	74
Финансовое обеспечение	75
Хроника важнейших событий	77
Заключение	97
Контактная информация	98

Предисловие

Данное издание – это справочник, который содержит основную информацию об Институте систем обработки изображений РАН: историю создания, структуру, основные научные направления, достижения, международные связи, образовательную деятельность.

Издание этой брошюры приурочено к 25-летию со дня образования Куйбышевского филиала ЦКБ уникального приборостроения АН СССР, на базе которого в 1993 году создан Институт систем обработки изображений РАН.

Краткая историческая справка

Институт систем обработки изображений Российской академии наук (ИСОИ РАН) зародился в недрах Куйбышевского авиационного института (КуАИ) в середине 70-х годов. Ныне КуАИ – Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П.Королева (национальный исследовательский университет) (СГАУ).

В 1975 году в рамках Лаборатории автоматизации научных исследований АН СССР под руководством доцента, к.т.н. Сойфера В.А. создается научная группа «Цифровая голография», состоящая из студентов старших курсов и аспирантов Куйбышевского авиационного института (КуАИ): Голуб М.А., Карпеев С.В., Михайлов С.В., Суханов С.В., Тахтаров Я.Е., Храмов А.Г.. Группа тесно сотрудничала с Институтом проблем передачи информации АН СССР в лице Мерзлякова Н.С., Овсеевича И.А., Ярославского Л.П.

Исследования по цифровой голографии в 1972-1979гг (книга Сойфера В.А. "Цифровая голография и ее применение", Куйбышев, (КуАИ, 1978г)) привели к сотрудничеству с научной группой д.ф.-м.н. Сисакаяна И.Н. из Института общей физики РАН (г. Москва), возглавляемого в то время академиком Прохоровым А.М. В результате этого сотрудничества на стыке наук оптика, квантовая радиофизика, прикладная математика и информатика зародилось новое научное направление – компьютерная оптика.

В 1982 году в КуАИ на базе существующей кафедры САПР под руководством профессора д.т.н. Сойфера В.А. создается кафедра и лаборатория "Техническая кибернетика". Появляются новые сотрудники: Сергеев В.В., Казанский Н.Л., Арефьев Е.Ю., Уваров Г.В., Дегтярев А.А., Кравчук В.В., Овчинников К.В., Харитонов С.И., Соловьев В.С., Попов С.Б.

В период с 1980-1987гг были получены первые результаты по компьютерной оптике: рассчитаны и созданы фокусаторы и компенсаторы ИК диапазона, а также пространственные фильтры, согласованные с поперечными модами лазерного излучения и с базисом Корунена-Лоэва. Опубликовано около 80 научных работ, в том числе монография Виттиха В.А, Сергеева В.В. и Сойфера В.А. *"Обработка изображений в автоматизированных системах научных исследований"* (Москва, Наука, 1982). Выпущен в свет первый том сборника "Компьютерная оптика" (Москва, МЦНТИ, 1987). Защищены первые кандидатские диссертации по дифракционной оптике: Голубом М.А., Дегтяревым А.А., Карпеевым С.В., Михайловым С.В., Сухановым С.В., Храмовым А.Г.

Благодаря фундаментальным результатам, полученным в области компьютерной оптики, в 1988 году на базе научной лаборатории кафедры технической кибернетики КуАИ был создан Куйбышевский филиал Центрального конструкторского бюро уникального приборостроения АН СССР (КФ ЦКБ УП АН СССР). ЦКБ УП АН СССР входил в состав учреждений, созданных при Президиуме Академии наук СССР. В конце 80-ых годов установилось тесное сотрудничество с НСК "Кибернетика" в лице академика Ю.И. Журавлева и его научной группы. В этот период были получены фундаментальные результаты в области анализа изображений и распознавания образов. Научные достижения коллектива в области компьютерной оптики и обработки изображений явились основой для реорганизации в 1993 году КФ ЦКБ УП РАН в Институт систем обработки изображений РАН в составе Отделения информатики, вычислительной техники и автоматизации

РАН (ОИВТА РАН). Значительную роль в создании Института сыграла поддержка академика-секретаря ОИВТА РАН академика С.В. Емельянова.

ИСОИ РАН входит в состав Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН (ОНИТ РАН).

В структуре ИСОИ РАН четыре лаборатории:

- лаборатория дифракционной оптики (ЛДО),
- лаборатория лазерных измерений (ЛЛИ),
- лаборатория математических методов обработки изображений (ЛММОИ),
- лаборатория микро- и нанотехнологий (ЛМНТ).

Основным направлением деятельности ИСОИ РАН является решение фундаментальных задач компьютерной оптики, нанофотоники, обработки и понимания изображений, геоинформационных технологий.

Сотрудники ИСОИ РАН принимают участие в выполнении Федеральных научно-технических программ, программ фундаментальных исследований РАН и ОНИТ РАН, российско-американской программы «Фундаментальные исследования и высшее образование» (“BRHE”), проектов Российского фонда фундаментальных исследований и грантов Президента РФ, программе развития национального исследовательского университета СГАУ, контрактов с российскими и зарубежными фирмами.

Институт регулярно проводит летние школы молодых ученых, семинары, научно-технические советы, на которых слушаются доклады по завершенным кандидатским и докторским диссертациям, обсуждаются наиболее перспективные научные проблемы.

ИСОИ РАН имеет широкие научные связи с ведущими университетами и научными учреждениями России, Украины, Белоруссии, США, Великобритании, Германии, Италии, Финляндии, Испании, Китая, Израиля и других стран.

Документы об образовании института

1. Постановление Президиума АН СССР № 1138 от 25 октября 1988 г.: «Организовать филиал Центрального конструкторского бюро уникального приборостроения АН СССР в г. Куйбышеве. Утвердить основным направлением научной деятельности филиала ЦКБ УП АН СССР компьютерную оптику».

2. Постановление Президиума РАН № 21 от 26 января 1993 г.: «Организовать Институт систем обработки изображений РАН на базе Самарского филиала ЦКБ УП АН СССР. Утвердить основным направлением научных исследований ИСОИ РАН компьютерную оптику».

3. Постановление администрации Ленинского района г. Самары № 2671 от 4 июня 1993г.: «Зарегистрировать ИСОИ РАН по адресу: 443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 151».

4. Постановление общего собрания ОИВТА РАН № 6 от 28 марта 1994 г.: «...считать избранным директором ИСОИ РАН д.т.н. Сойфера Виктора Александровича». **Постановление Президиума РАН № 6 от 19 января 2010 г.:** «...утвердить в должности директора Института систем обработки изображений РАН члена-корреспондента РАН В.А. Сойфера (на новый срок)».

5. Свидетельство о государственной аккредитации научной организации № 3083 от 11.09.2001г.

6. Распоряжением Президиума РАН № 10115-758 от 19 августа 2011 г.: «О распределении дополнительных ставок для приема на работу в научные организации РАН молодых ученых – кандидатов и докторов наук» нормативная численность работников ИСОИ РАН доведена до 44 человек.

Руководство

В 1988 году директором Куйбышевского филиала Центрального конструкторского бюро уникального приборостроения Академии наук СССР был назначен Виктор Александрович Сойфер.

В 1993 году он возглавил, организованный на базе КФ ЦКБ УП АН СССР, Институт систем обработки изображений РАН, и является директором Института по настоящее время.

Заместители директора:

Заместитель директора по научной работе ИСОИ РАН – Казанский Николай Львович (с 1992 года по настоящее время);

Заместитель директора КФ ЦКБ УП АН СССР – Арефьев Евгений Юрьевич (с 1988 по 1992 год);

Заместитель директора по общим вопросам ИСОИ РАН – Бояркин Юрий Николаевич (с 1988 года по настоящее время).

Руководители структурных подразделений:

Заведующий лабораторией дифракционной оптики – д.ф.-м.н., профессор Николай Львович Казанский;

Заведующий лабораторией лазерных измерений – д.ф.-м.н., профессор Виктор Викторович Котляр;

Заведующий лабораторией математических методов обработки изображений – д.т.н., профессор Владислав Викторович Сергеев;

Заведующий лабораторией микро- и нанотехнологий – д.т.н., профессор Алексей Васильевич Волков.

Ученый совет

В Институте функционирует ученый совет.

Согласно Постановлению бюро Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН № 1/ОЭ-9 от 16.02.2010 г., Учёный совет утверждён в следующем составе:

1. Сойфер В.А., член-корреспондент РАН, председатель.
2. Котляр В.В., д.ф.-м.н., ученый секретарь.
3. Волков А.В., д.т.н.
4. Досколович Л.Л., д.ф.-м.н.
5. Казанский Н.Л., д.ф.-м.н.
6. Павельев В.С., д.ф.-м.н.
7. Сергеев В.В., д.т.н.
8. Фурсов В.А., д.т.н.
9. Хонина С.Н., д.ф.-м.н.
10. Чернов В.М., д.ф.-м.н.

Кадры

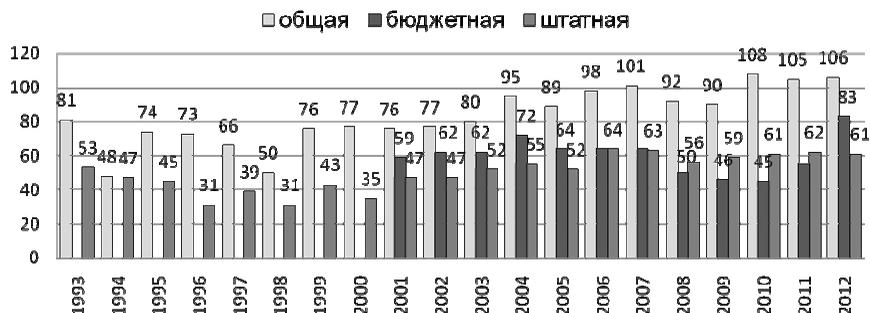
В настоящее время в Институте работает 106 сотрудников, из них на ставках финансируемых из бюджета РАН – 83 сотрудника, штатных сотрудников – 61.

Штатных научных сотрудников 42, из них:

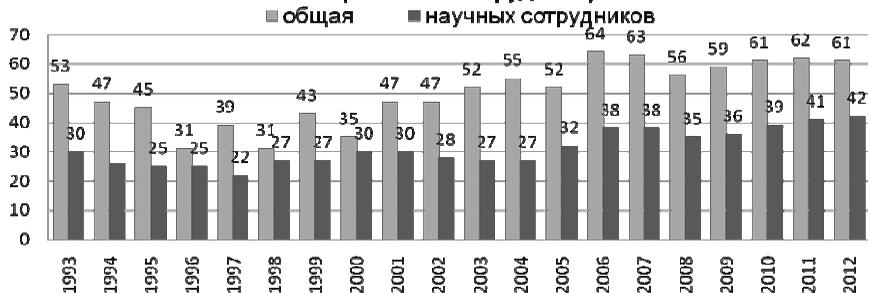
- главных научных сотрудников: 2,
- ведущих научных сотрудников: 8,
- старших научных сотрудников: 8,
- научных сотрудников: 9,
- младших научных сотрудников: 2,
- стажеров – исследователей: 10.

Докторскую степень имеют 16 штатных сотрудников института, кандидатскую степень – 14 сотрудников.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ КАДРОВ

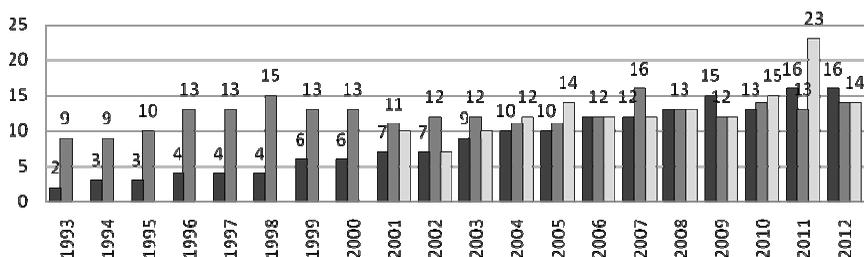


ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ КАДРОВ (штатные сотрудники)



ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ КАДРОВ (штатные сотрудники)

■ доктора наук ■ кандидаты наук □ аспиранты



Награды сотрудников ИСОИ РАН:

1992 год – Государственная премия России в области науки и техники (Сойфер В.А.)

1993 год – Первая премия Германского общества содействия прикладной информатике (Сойфер В.А. и Хонина С.Н.).

1995 год – Орденом Почета награжден Сойфер В.А.

1999 год – Губернская премия (Казанский Н.Л., Котляр В.В., Сергеев В.В.)

1999 год – звание «Заслуженный деятель науки РФ» присвоено Сойферу В.А.

1999 год – медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени награжден Казанский Н.Л.

2000 год – Губернская премия (Чернов В.М.)

2002 год – Губернская премия (Сойфер В.А., Фурсов В.А., Кравчук В.В.)

2004 год – Губернская премия (Глумов Н.И., Ильясова Н.Ю., Храмов А.Г.)

2004 год – Государственная премия РФ (Павельев В.С., Головашкин Д.Л.)

2006 год – Орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени награжден Сойфер В.А.

2007 год – Премия Губернатора Самарской области (Сойфер В.А.)

2007 год – медаль имени академика С.П.Королева Федерации космонавтики России (Сергеев В.В.)

2008 год – Премия Правительства РФ в области науки и техники (Сойфер В.А.)
2008 год – Губернская премия (Волков А.В.)
2009 год – Губернская премия (Карпеев С.В.)
2010 год – Орденом «За заслуги перед Отечеством» III степени награжден Сойфер В.А.
2010 год – Премия Правительства РФ в области образования (Сойфер В.А.)
2010 год – Губернская премия (Хонина С.Н.)
2011 год – Диплом Самарской губернской думы (Сергеев В.В.)
2011 год – Почетная грамота Российской академии наук (Сергеев В.В.)
2011 год – Губернская премия (Досколович Л.Л.)
2012 год – Губернская премия (Скиданов Р.В.)
2012 год – медаль Российской академии наук для молодых ученых (Колпаков В.А.)
2012 год – Золотая медаль и диплом Международного салона изобретений в Женеве (Храмов А.Г.)
2012 год – Почетная грамота Российской академии наук (Карелина М.В.)
2013 год – Премия Губернатора Самарской области (Котляр В.В.)
2013 год – Губернская премия (Мясников В.В.)
2013 год – Благодарность Губернатора Самарской области (Сергеев В.В.)

**Участие сотрудников ИСОИ РАН
в научных и экспертных сообществах**

Члены международного общества оптических инженеров – SPIE:

доктор физико-математических наук, профессор В.В. Котляр,
доктор физико-математических наук, профессор Н.Л. Казанский,
доктор технических наук, профессор В.В. Сергеев,
доктор физико-математических наук, С.В. Карпеев,
доктор физико-математических наук, В.М. Чернов.

Член американского оптического общества – OSA:

доктор физико-математических наук, профессор В.В. Котляр.

Члены IAPR – Международной ассоциации по распознаванию образов:

член - корреспондент РАН В.А. Сойфер,
доктор физико-математических наук, профессор Н.Л. Казанский,
доктор технических наук, профессор В.В. Сергеев,
доктор физико-математических наук В.М. Чернов.

Эксперт Министерства образования и науки РФ:

доктор физико-математических наук, профессор Н.Л. Казанский,

Член экспертного совета ВАК:

доктор технических наук, профессор В.В. Сергеев.

Эксперт РФФИ (Российского фонда фундаментальных исследований):

член-корреспондент РАН В.А. Сойфер,
доктор физико-математических наук, профессор В.В. Котляр,
доктор технических наук, профессор В.В. Сергеев,
доктор физико-математических наук В.М. Чернов.

Член-корреспондент Российской экологической Академии:

доктор технических наук, профессор В.В. Сергеев.

Член-корреспондент Академии инженерных наук РФ:

доктор технических наук, профессор В.В. Сергеев.

Председатель Поволжского отделения Российской общественной организации «Ассоциация распознавания образов и анализа изображений»:

доктор технических наук, профессор В.В. Сергеев.

Российская ассоциация распознавания образов и анализа изображений:

Кандидат технических наук А.Ю.Баврина,
О.А. Белова.

Члены диссертационных советов:

А.В. Волков, д.т.н.,
Л.Л. Досколович, д.ф.-м.н.,
Н.Л. Казанский, д.ф.-м.н.,

С.В. Карпеев, д.ф.-м.н.,
В.В. Котляр, д.ф.-м.н.,
В.С. Павельев, д.ф.-м.н.,
В.В. Сергеев, д.т.н.,
В.А. Сойфер, член-корр. РАН,
В.А. Фурсов, д.т.н.,
С.Н. Хонина, д.ф.-м.н.,
А.Г. Храмов, д.ф.-м.н.,
В.М. Чернов, д.ф.-м.н.

Научные подразделения

Лаборатория дифракционной оптики

(образована в 1988 году)

Заведующий лабораторией – д.ф.-м.н., профессор **Николай Львович Казанский** (с 1995 года). Телефон: (846) 332-57-83, e-mail: kazansky@smr.ru

Лаборатория дифракционной оптики (ЛДО) была создана практически одновременно с учреждением Куйбышевского филиала Центрального конструкторского бюро уникального приборостроения АН СССР (КФ ЦКБ УП АН СССР). Основным научным направлением лаборатории с момента создания являлась дифракционная компьютерная оптика. В 2000-ые годы направления фундаментальных исследований лаборатории расширились, включив в себя следующие: дифракционная нанофотоника; оптические информационные технологии и системы; плазмоника; магнитооптика; светотехника; параллельные и высокопроизводительные вычисления; системы анализа изображений и распознавания образов; проектирование и создание систем технического зрения, устройств для дифференцирования и интегрирования оптических сигналов и гиперспектральной аппаратуры для дистанционного зондирования Земли.

Первыми сотрудниками лаборатории были принятые в 1988 году: Л.Л. Досколович, Г.В. Успенев, Д.М. Якуненкова, М.Ф. Бычков, В.С. Соловьев, Ю.А. Рунков, А.И. Еременко, к.т.н. О.В. Присекина. В секторе математического моделирования ЛДО, который после защиты кандидатской диссертации в декабре 1988 года возглавил к.т.н. Н.Л. Казанский, кроме научных сотрудников Л.Л. Досколовича и С.И. Харитонова работали программисты Е.Б. Самолинова, М.В. Шинкарев, Т.П. Васина.

С 1988 по 1994 год лабораторию возглавлял д.ф.-м.н. Голуб Михаил Аронович. С 1995 года лабораторией заведует Николай Львович Казанский.

Текущий состав лаборатории (на начало 2013 года): заведующий лабораторией д.ф.-м.н. Н.Л. Казанский, ведущие научные сотрудники д.ф.-м.н. Л.Л. Досколович, д.ф.-м.н. Д.Л. Головашкин, д.т.н. В.А. Фурсов, д.т.н. С.Б. Попов и д.ф.-м.н. С.И. Харитонов; старшие научные сотрудники к.ф.-м.н. П.Г. Серафимович, к.т.н. В.В. Кравчук и д.ф.-м.н. В.А. Колпаков, научные сотрудники к.ф.-м.н. Е.А. Безус, к.ф.-м.н. А.А. Белоусов, к.ф.-м.н. Д.А. Быков, к.т.н. С.А. Бибииков, к.ф.-м.н. А.В. Гаврилов, к.ф.-м.н. А.Ю. Дмитриев, к.ф.-м.н. М.А. Моисеев, к.т.н. А.В. Никоноров, программисты С.Г. Волотовский и М.А. Вахе, переводчик М.И.Котляр, дизайнер Я.Е. Тахтаров, системный администратор С.В.Смагин, стажеры-исследователи П.Ю. Изотов, Д.Г. Воротникова, Н.А. Ивлиев, ведущий инженер Т.В. Ашихмина. В разные годы в работах лаборатории принимали участие д.ф.-м.н. Н.Е. Молевич, д.ф.-м.н. В.А. Салеев, к.т.н. А.А. Рахаев, д.ф.-м.н. Е.Г. Ежов, д.ф.-м.н. С.В. Карпеев, к.т.н. Р.В. Хмелев, к.т.н. Е.А. Рахаева и другие ученые.

Сотрудники ЛДО защитили 8 докторских и 19 кандидатский диссертация.

Среди **основных научных результатов** сотрудников лаборатории можно выделить следующие.

1. Создание дифракционных оптических элементов (ДОЭ) для фокусировки лазерного излучения, для формирования волновых фронтов, для селекции мод лазерного излучения, для формирования заданной диаграммы излучения (оптических антенн), дифракционных делителей пучка, многопорядковых дифракционных решеток, многопорядковых и многофокусных ДОЭ, цветоделительных дифракционных решеток и спектральных ДОЭ.

2. Создание оптических устройств на основе ДОЭ с уникальными массогабаритными характеристиками и расширенными функциональными возможностями: компланарных осветителей, систем технического зрения, волоконных датчиков, метрологических и диагностических систем и светодиодных систем освещения.

3. Информационные технологии, программные продукты и программно-аппаратные средства для расчета и моделирования дифракционных оптических элементов, оптических устройств, оптических микро- и наноструктур с заданными свойствами.

4. Резонансные магнитооптические эффекты в металлодиэлектрических гетеронаноструктурах (совместный результат с Институтом общей физики им. А.М.Прохорова РАН).

5. Формирование высокочастотных интерференционных картин поверхностных плазмонов.

6. ДОЭ для фокусировки поверхностных плазмонов.

7. Метрология наноструктур методом рефлектометрии (совместный результат с компанией Abeam Technologies, США).

8. Асимптотические методы решения системы уравнений Максвелла для дифракционных оптических элементов и наноструктур.

9. Параллельные алгоритмы метода встречных прогонок.

10. Снижение вычислительной сложности разностного решения уравнений Максвелла за счет декомпозиции сеточной области.

11. Численное задание падающей волны при разностном решении уравнений Максвелла.

12. Информационная технология для проектирования оптических элементов светодиодов.

13. Адаптивные методы распознавания изображений на основе показателей сопряженности и мультиколлинеарности.

14. Адаптивные методы построения алгоритмов обработки изображений на основе идентификации текущих моделей сигналов и помех.

15. Сервис-ориентированная архитектура распределенных систем обработки крупноформатных цветных изображений.

Основные перспективы развития исследований связаны с переходом от проектирования отдельных оптических элементов к созданию нанофотонных узлов и оптических устройств, таких как компактная гиперспектральная аппаратура

для микроспутников дистанционного зондирования Земли из космоса.

Полученные научные результаты позволили добиться существенного увеличения количества грантов, получаемых сотрудниками лаборатории. В 1995-1997 годах выполнялся только один грант Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ), а уже в 2004-2005 годах сотрудники лаборатории выполняли 7 грантов РФФИ, в 2006-2010 годах – по 6 грантов, в 2011 году - 8, а в 2012 год – 16 грантов.

Сотрудники лаборатории выиграли следующие гранты Президента РФ: МД-210.2003.01 - Досколович Л.Л.; МК-2568.2005.9 - Головашкин Д.Л.; МД-6809.2012.9 - Головашкин Д.Л.; получают стипендии Президента РФ: Д.А. Быков (2012-2014 гг.), Е.А.Безус (2013-2015гг.).

С 2002 года научные сотрудники ЛДО активно участвуют в цикле многолетних грантов на выполнение проекта «Научно-образовательный центр математических основ дифракционной оптики и обработки изображений» (НОЦ) в рамках Российско-американской программы «Фундаментальные исследования и высшее образование», который финансировался Американским фондом гражданских исследований и развития (CRDF REC-SA-01402), Министерством образования и науки РФ и правительством Самарской области. Руководителем компоненты внешних связей НОЦ в 2002-2010 годах был Н.Л. Казанский. С 2010 года руководителем компоненты внешних связей НОЦ стал профессор Л.Л. Досколович, а Н.Л. Казанский стал директором НОЦ. Последний проект № RUX0-014-SA-06/BG2314 “Generation of high-frequency interference patterns of surface plasmon polaritons”, выигранный в рамках этой программы в 2012 году (руководители работ - Казанский Н.Л. и Досколович Л.Л., ответственный исполнитель - Безус Е.А.). Кроме этого сотрудники ЛДО выиграли несколько индивидуальных грантов в рамках этой программы (Головашкин Д.Л., Ежов Е.Г., Колпаков В.А., Никоноров А.В. - поддержка молодых кандидатов наук) и призов за лучшую работу молодых ученых (Безус Е.А.). Сотрудни-

ки ЛДО участвовали также в программе Американского фонда гражданских исследований и развития (CRDF) «Первые шаги к рынку», выиграв грант № RUE1-005064-SA-05 (25 тысяч долларов США) с проектом «Разработка алгоритмов и программного обеспечения для моделирования оптической скаттеметрии в микро- и нанoeлектронных технологиях» («Development of advanced algorithms and software to simulate optical scatterometry in micro- and nanoelectronic technology»), руководитель работ - Досколович Л.Л., партнер с американской стороны – компания «Abeam Technologies» (Castro Valley, CA, USA).

В 2005-2007 годах сотрудники ЛДО выполняли проект по программе Европейского Сообщества «ИНТАС» (INTAS Project Ref. Nr 04-77-7198, руководитель самарской группы участников – Казанский Н.Л.) «Информационная технология для анализа данных дистанционного зондирования на основе системной интеграции мультимасштабных концепций» совместно с учеными Уфимского государственного авиационного технического университета, Университета Йонсуу (Финляндия), Технического Университета Дрездена (Германия) и Института Математики Узбекской академии наук (Ташкент).

Динамика публикаций сотрудников лаборатории

Год	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Число статей	14	10	14	7	16	18	24	28	18	26
Год	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Число статей	14	14	35	19	40	37	26	38	34	40

Согласно российскому индексу научного цитирования (РИНЦ) наиболее цитируемой является статья Belotelov V.I., Doskolovich L.L., Zvezdin A.K. Extraordinary magneto-optical effects and transmission through metal-dielectric plasmonic systems // Physical Review Letters, 2007, Vol. 98, № 7, p.077401 (73 ссылки). Количество цитирований публикаций сотрудников ЛДО согласно Российскому индексу научного цитирования представлено в соответствующей таблице.

Патенты на изобретения, полученные сотрудниками ЛДО по годам:

Европейского сообщества № EP1555552 (2005 год); Российской Федерации №№ 2024897 (1994 год), № 2094256 (1997), 2148849 (2000), 2197006, 2199823, 2210625, 2213985 (2003), 2231812, 2234767 (2004); 225977 (2005); 2285952 (2006), 2295791, 2307339 (2007); 2319432, 2328707, 2331870, 2333619, 2336563, 2339191, 2341568 (2008); 2345148, 2348738 (2009), 2348738, 2366978, 2345148 (2009), 2399461, 2386105 (2010), 2422195, 2428725(2011), 2448341, 2454839, 2458337, 2458372, 2462630 (2012).

Сотрудники лаборатории выполнили 30 контрактов с зарубежными заказчиками и десятки хозяйственных договоров с отечественными предприятиями, такими как ОАО «АВТО-ВАЗ», ЗАО «КуйбышевАзот», ООО «Сызрань-Терминал», ОАО «Самарский электромеханический завод» и др.

Лаборатория лазерных измерений

(образована в 1993 году)

Заведующий лабораторией – д.ф.-м.н., профессор **Виктор Викторович Котляр**, телефон: (846) 332-57-87, e-mail: kotlyar@smr.ru

Основой ЛЛИ стал коллектив, образованного в 1988 году, сектора Куйбышевского филиала ЦКБ УП АН СССР. Начальником сектора был к.ф.-м.н. Котляр В.В., перешедший на работу в КФ ЦКБ УП АН СССР в августе 1989 года из КФ ФИАН. В составе сектора были выпускники КУАИ Никольский И.В., Хонина С.Н., Серафимович П.Г., выпускник политеха Васильев Е.Д. и выпускник физфака КГУ Филиппов С.В.

В период до 1996 года в состав ЛЛИ входили, кроме заведующего лабораторией д.ф.-м.н. Котляра В.В., к.ф.-м.н. Хонина, И.В. Никольский, Е.Д. Васильев, П.Г. Серафимович, С.В. Филиппов, О.К. Залялов, И.А. Панков, Р.В. Скиданов. С 1999 года в состав ЛЛИ вошла часть сотрудников лаборатории Анализа оптических сигналов: к.т.н. Храмов А.Г., к.т.н. Ильясова Н.Ю., А.В. Устинов.

За все время существования ЛЛИ ее сотрудниками были следующие ученые:

Котляр В.В., д.ф.-м.н., зав. лаб., д.ф.-м.н. Хонина С.Н., д.ф.-м.н. Скиданов Р.В., д.т.н. Храмов А.Г., д.ф.-м.н. Ковалев А.А., к.т.н. Ильясова Н.Ю., к.т.н. Куприянов А.В., к.ф.-м.н. Корепанов А.О., к.ф.-м.н. Серафимович П.Г., к.ф.-м.н. Нестеренко Д.В., к.ф.-м.н. Личманов М., к.ф.-м.н. Мелехин А.С., к.ф.-м.н. Шуюпова Я.О., к.ф.-м.н. Налимов А.Г., к.ф.-м.н. Триандафилов Я.Р., к.ф.-м.н. Стафеев С.С., к.ф.-м.н. Алмазов А.А., к.ф.-м.н. Балалаев С.А., к.т.н. Ананьин М.А., Устинов А.В., Васильев Е.Д., Никольский И.В., Филиппов С.В., Баранов В.Г., Залялов О.К.

В настоящее время в ЛЛИ работают аспиранты СГАУ: Козлова Е.С., Савельев Д.А., Зотеева О.В., Дегтярев С.А.

Важнейшие результаты, полученные в ЛЛИ:

1. Синтезирована спиральная фазовая пластинка (СФП) на полупроводниковом резисте, получен вихревой пучок первого по-

рядка и экспериментально показано, что с помощью СФП можно оптически оконтуривать радиально-симметричные световые поля (рассмотрен радиальный аналог преобразования Гильберта).

Результат опубликован в 1992 году в статье, на которую сделано 120 ссылок: Kotlyar V.V., Khonina S.N., Uspleniev G.V., Shinkarev M.V., Soifer V.A. "The phase rotor filter", *J. Modern Optics*, 39 (5), 1147-1154 (1992).

2. Теоретически рассмотрены вихревые моды свободного пространства - чистые оптические вихри, которые формируются при дифракции плоской неограниченной волны на СФП целого порядка. Описаны свойства этих чистых вихрей.

Этот результат был опубликован в 2005 году в статье, на которую сделано 80 ссылок: Kotlyar V.V., Almazov A.A., Khonina S.N., Soifer V.A., Elfstrom H., Turunen J. "Generation of phase singularity through diffracting a plane or Gaussian beam by a spiral phase plate", *J. Opt. Soc. Am. A*, v.22, no.5, p.849-861 (2005).

3. Экспериментально получено вращение диэлектрических микрочастиц в лазерных пучка Бесселя высоких порядков, сформированных с помощью фазовых ДОЭ.

Результат опубликован в 2004 году в статье, на которую сделано 40 ссылок: S. N. Khonina, V. V. Kotlyar, R. V. Skidanov, V. A. Soifer, K. Jefimovs, J. Simonen, J. Turunen "Rotation of microparticles with Bessel beams generated by diffractive elements", *J. Mod. Opt.*, v.51, N 14, p.2167-2184 (2004).

4. Теоретически показано, что дифракция ограниченной плоской волны на СФП целого порядка описывается гипергеометрической функцией. Получена формула для радиуса оптического вихря в Фурье-плоскости.

Результат опубликован в 2006 году в статье, на которую сделано 40 ссылок: V.V. Kotlyar, S.N. Khonina, A.A. Kovalev, V.A. Soifer, H. Elfstrom, J. Turunen "Diffraction of a plane, finite-radius wave by a spiral phase plate", *Opt. Lett.*, v.31, no.11, pp.1597-1599 (2006).

5. Рассмотрено трехпараметрическое семейство ортогональных парааксиальных вихревых лазерных мод, которые называются – гипергеометрическими модами.

Результат опубликован в 2007 году в статье, на которую сделано 40 ссылок: V.V. Kotlyar, R.V. Skidanov, S.N. Khonina, V.A. Soifer “Hypergeometric modes”, Opt. Lett., v.32, no.7, p.742-744 (2007). Из экспериментальных работ **2011-2012 годов** можно выделить два рекордных результата по острой фокусировке лазерного света с помощью дифракционной микрооптики.

6. С помощью бинарного микроаксикона с диаметром 14 мкм и периодом 800 нм ($NA=0,67$) на расстоянии 1 мкм от его поверхности сформировано рекордно малое фокусное пятно с диаметром $0,36\lambda/NA$ (дифракционный предел равен $0,51\lambda/NA$).

Результат опубликован в 2011 году в статье, на которую уже сделано 3 ссылки: V.V. Kotlyar, S.S. Stafeev, L.O’Faolain, V.A. Soifer “Tight focusing with a binary microaxicon”, Opt. Lett., v.36, no.16, p.3100-3102 (2011).

7. С помощью бинарной зонной пластинки с диаметром 14 мкм и фокусным расстоянием, равным длине волны λ ($NA=0,99$), сформировано рекордно малое фокусное пятно с диаметром $0,42\lambda$ (дифракционный предел равен $0,51\lambda$).

Результат опубликован в 2013 году в статье: V.V. Kotlyar, S.S. Stafeev, Y. Liu, L. O’Faolain, A.A. Kovalev “Analysis of the shape of a subwavelength focal spot for the linear polarized light”, Applied Optics, v.52, no.3, p.330-339 (2013).

Динамика публикаций сотрудников лаборатории

Год	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Число статей	23	12	10	13	11	21	15	10	24	22
Год	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Число статей	24	16	32	20	28	34	24	36	31	41

Сотрудники ЛЛИ проводили совместные исследования с зарубежными коллегами из университета Университета Сент-

Эндрюса (Великобритания), Университета Иоеенсуу (Финляндия), Пекинского политехнического института (Китай), Алгонквин Колледжа (Канада). Опубликовано совместные научные статьи с профессором Я. Турунненом, профессором Я. Вангом, доктором Л. О'Фаолейном и доктором Л. Голубом из этих университетов.

Сотрудники ЛЛИ выполнили: более 29 контрактов с зарубежными фирмами Oy Modines Ltd (Финляндия), Luminet LLC (США) по расчету оптимальных параметров прикладных оптических систем; более 20 грантов РФФИ; 2 госконтракта по ФЦП.

Гранты РФФИ по годам

Год	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Число грантов	1	3	3	4	4	1	0	2	7

*Лаборатория математических методов
обработки изображений*

(образована в 1993 году)

Заведующий лабораторией – д.т.н., профессор **Владислав Викторович Сергеев**, телефон: (846) 332-29-94, e-mail: vserg@smr.ru

Лаборатория математических методов обработки изображений была создана при образовании ИСОИ РАН, когда в институт перешла группа сотрудников научно-исследовательской лаборатории №35 Самарского государственного аэрокосмического университета (СГАУ), ведущих исследования в области компьютерной обработки изображений. С момента создания ЛММОИ ее руководителем является д.т.н., проф. В.В.Сергеев.

В настоящее время в лаборатории работает 29 штатных сотрудников и совместителей, из которых большинство - выпускники СГАУ.

Среди сотрудников ЛММОИ 17 обладают учеными степенями - д.т.н., проф. В.В. Сергеев В.В., д.ф.-м.н. Чернов В.М., д.ф.-м.н. Мясников В.В., к.т.н. Баврина А.Ю., к.ф.-м.н. Белов А.М., к.т.н. Гашников М.В., к.т.н. Глумов Н.И., к.т.н. Копенков В.Н., к.т.н. Кузнецов М.В., к.т.н. Митекин В.А., к.т.н. Мясников Е.В., к.т.н. Тимбай Е.И., к.т.н. Ротенштейн И.В., к.ф.-м.н. Урывская Д.А., к.ф.-м.н. Федосеев В.А., к.т.н. Чернов А.В., к.т.н. Чичева М.А.

В лаборатории работают аспиранты СГАУ Агафонов А.А., Богданов П.С., Денисова А.Ю., Кузнецов А.В., Каспарьян М.С., Тетеревкова И.С. и специалисты – Белова О.А., Воробьева Н.С., Попов А.Б., Сергеев А.В., Успеньева И.И., Чупшев Н.В.

Средний возраст сотрудников ЛММОИ составляет около 35 лет.

За время существования ЛММОИ по тематике исследований, выполняемых в лаборатории, было защищено три докторские и 15 кандидатских диссертаций (в том числе сотрудниками, в настоящее время работающими в других подразделениях ИСОИ РАН или других организациях).

Основные направления исследований ЛММОИ :

- алгебраические методы в цифровой обработке сигналов,
- быстрые алгоритмы обработки изображений,
- распознавание изображений и анализ сцен,
- методы криптоанализа и стегоанализа цифровых изображений,
- методы и геоинформационные технологии решения прикладных задач обработки данных дистанционного зондирования - аэрокосмических изображений Земли.

Важнейшие результаты, полученные в ЛММОИ:

1. Предложена иерархическая параметризация быстрых алгоритмов (БА) дискретных ортогональных преобразований (ДОП), основанная на вложении основного поля в алгебраические структуры специального вида (групповые алгебры и кольца). Описаны классы параметров, определяющие структуру алгоритмов и их вычислительную сложность. Введены понятия "категории быстрых алгоритмов ДОП", "универсального объекта категории БА ДОП". Показано, что таким универсальным объектом является алгоритм дискретного преобразования Фурье с представлением данных в кольце адель глобального поля, функториально порождающий различные классы известных БА. Исследованы арифметические аспекты синтеза БА типа Винограда, связь их структуры и сложности со свойствами группы Галуа некоторого алгебраического расширения поля рациональных чисел. Синтезированы алгоритмы дискретных преобразований Фурье в альтернативных (в частности, гиперкомплексных) алгебрах.

2. Разработаны новые алгоритмы цифровой обработки сигналов и распознавания образов с представлением данных в неархимедово нормированных пространствах. В рамках разработанного подхода получены условия локальной линейной и глобальной делимости классов; предложены алгоритмы выделения локально-симметричных объектов на изображении; разработан и обоснован метод т.н. «псевдоголографического» кодирования изображений.

3. Предложены новые системы машинной арифметики для данных, представимых элементами квадратичных полей. В рамках разработанного подхода получены новые алгоритмы параллельного безошибочного умножения больших целых чисел; введены новые преобразования, аналоги преобразований Виленкина-Крестенсона, определенные на фрактальных областях, ассоциированных с фундаментальными областями систем счисления в квадратичных полях; предложены новые методы хаотического кодирования; синтезированы новые многомерные генераторы случайных точек.

4. Разработан иерархический метод компрессии цифровых изображений, обеспечивающий строгий контроль качества восстановления данных, предназначенный для хранения в базах данных крупноразмерных изображений.

5. Разработана информационная технология бортовой обработки космических изображений на основе иерархического метода компрессии, реализующая формирование потока сжатой видеоинформации для передачи по цифровому каналу связи с фиксированной пропускной способностью в системах дистанционного зондирования Земли. Данная технология обеспечивает контроль качества данных, стабилизацию скорости формирования потока сжатой информации, повышение помехоустойчивости.

Результаты опубликованы в статье [Гашников М.В., Глузов Н.И., Сергеев В.В. Метод иерархической компрессии космических изображений // Автоматика и телемеханика. - Академиздатцентр «Наука» РАН, 2010,. №3, с. 147-161].

6. Предложена алгебраическая система алгоритмов линейной локальной фильтрации цифровых сигналов. Разработан метод построения индуцированного алгоритма линейной локальной фильтрации, конструируемого как композиция существующих алгоритмов. Получено теоретическое обоснование этого метода, включая доказательство вычислительной эффективности конструируемого индуцированного алгоритма.

Результаты опубликованы в статье [V.V. Myasnikov Construction of an Efficient Algorithm over a Set of Linear Convolu-

tion Algorithms // Pattern Recognition and Image Analysis, 2008, Vol. 18, No. 4, pp. 672–675].

7. Предложен общий теоретический подход построения эффективных описаний цифровых сигналов и изображений, основанный на интеллектуальном анализе свойств прикладной задачи. В рамках предложенного подхода разработаны математические методы построения эффективных описаний цифровых сигналов и изображений для ситуаций с различной информацией о прикладной задаче. Разработаны и реализованы вычислительные алгоритмы построения эффективных описаний, конкретизирующие разработанные методы построения в зависимости от алгебраических и функциональных свойств сигналов и изображений. Полученные результаты могут быть использованы для снижения временных затрат и повышения потребительских свойств систем обработки изображений и компьютерного зрения, в частности, аэрокосмических систем получения и обработки данных дистанционного зондирования Земли, биомедицинских и технических приложений, баз данных изображений, систем цифрового телевидения и т.д.

Результаты опубликованы в цикле статей, начиная со статьи [Мясников В.В. Построение эффективных линейных локальных признаков в задачах обработки и анализа изображений // Автоматика и Телемеханика. – 2010. – № 3. – стр.162-177].

8. Предложен новый способ описания цифрового изображения и/или его фрагмента – модельно-ориентированный дескриптор изображения, конструируемый на основе дифференциальных и вероятностных свойств локальной окрестности наблюдаемого изображения. Спецификой предложенного дескриптора является наличие априори заданного (или заранее определенного по обучающему множеству изображений) вероятностного распределения поля градиента, характеризующего модель анализируемого изображения и/или решаемую задачу. Производные характеристики дескриптора, рассматриваемые как признаки цифрового изображения, позволяют эффективным образом решать задачи анализа, распознавания и поиска

изображений. Показано, что ряд известных способов обнаружения объектов на изображении (коррелятор, фазовая корреляция) оказываются частными случаями механизма расчета признаков введенного дескриптора. С использованием предложенного подхода решены задачи: - поиска цифровых изображений лиц в базе данных изображений, - обнаружения и определения характеристик легковых транспортных средств на аэрофото- и космических цифровых изображениях.

Результаты опубликованы в статье [Мясников В.В. Модельно-ориентированный дескриптор поля градиента как удобный аппарат распознавания и анализа цифровых изображений // Компьютерная оптика, том 36, № 4, 2012, стр. 596-604.]

9. Разработана информационная технология стегоанализа отсканированной печатной продукции, позволяющая автоматически обнаруживать и извлекать из отсканированного изображения скрытую (визуально не воспринимаемую) информацию, в том числе цифровые водяные знаки, встроенные с целью защиты от копирования и подделки печатного документа. Данная информационная технология позволяет автоматизировать процесс проверки подлинности защищенной печатной продукции (удостоверения личности, ценные бумаги) и в то же время может быть использована для оценки стойкости используемых в полиграфии способов защиты.

10. Разработаны новые методы и алгоритмы защиты крупноформатных цифровых изображений от несанкционированного копирования и модификации. Данные методы основаны на встраивании визуально неразличимых цифровых водяных знаков в изображения и значительно превосходят существующие аналоги как по устойчивости защищенного изображения к различным искажениям (кадрирование, аддитивное зашумление, расфокусировка), так и по обеспечиваемой вероятности ошибки ложного обнаружения (вероятность ложного обнаружения не более 0.0000001, что на два порядка лучше известных аналогов). Кроме того, для встраивания цифровых водяных знаков в изображения разработаны новые способы кодирования и модуля-

ции встраиваемого сигнала, что позволило увеличить объем встраиваемой полезной информации (сведения об изображении, код владельца и т.д.) в 7-10 раз по сравнению с существующими аналогами.

Результаты опубликованы в статье [Глумов Н. И., Митекин В.А. Алгоритм поблочного встраивания стойких ЦВЗ в крупноформатные изображения // Компьютерная оптика, 2011, том 35, №3, стр. 368-372].

За время существования лаборатории сотрудниками ЛММОИ было сделано более 1000 научных публикаций.

Динамика журнальных публикаций сотрудников лаборатории

Год	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Число статей	3	7	10	18	4	15	10	2	15	6
Год	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Число статей	10	17	26	6	18	16	14	4	17	9

Сотрудники ЛММОИ приняли участие в множестве академических программ и ФЦП, выиграли и успешно выполнили более 30 грантов РФФИ, выполнили большой объем прикладных НИОКР по заказу российских научных организаций и предприятий: ФГУП НИИПП (Санкт-Петербург), ФГУП ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» (Самара), ОАО «Самара-Инфорспутник» и др.

Лаборатория микро- и нанотехнологий

(образована в 1993 году)

Заведующий лабораторией – д.т.н., профессор **Алексей Васильевич Волков**, телефон: (846) 332-56-21, e-mail: volkov@ssau.ru

В 1993 году на базе КБ «Микротехнология» (руководитель к.т.н. Волков А.В.) и сектора фотополимеров (начальник сектора к.ф.-м.н. Соловьев В.С.) было создано подразделение ОКБ микротехнологий (ОКБМ) начальником которого по совместительству был назначен к.т.н., докторант СГАУ Волков А.В.

Численный состав сотрудников ОКБМ составлял 15 человек и располагался на двух площадках: в 14 и 3а корпусах СГАУ. С января 2000 года базовой площадкой ОКБМ становятся: ауд. 105-107 и цоколь (корп. 3а). По конкурсу на должность начальника ОКБМ избирается Волков А.В.

В 2002 году ОКБМ переезжает на площади 1-го корпуса с сотрудниками в составе: Волков А.В., Соловьев В.С., Моисеев О.Ю., Костюк Г.Ф., Ерополов В.А., Еременко А.И., Кондоров А.И. и Якуненкова Д.М. Из числа первых сотрудников, не работающих ныне, в становлении лаборатории внесли весомый вклад: Соловьев В.С., Успенъев Г.В., Костюк Г.Ф., Рыбаков О.А.

Из числа сотрудников ОКБМ защищают докторские диссертации: Волков А.В. (2002г.) и Карпеев С.В. (2005г.), кандидатские диссертации Моисеев О.Ю. (2000г.), Дьяченко П.Н. (2010г.) и Агафонов А.Н. (2011г.) В 2007 году лаборатории присваивается статус лаборатории «Микро- и нанотехнологий», заведующим лабораторией становится Волков А.В. Численный состав лаборатории претерпевает серьезное изменение и пополняется д.ф.-м.н.: Павельевым В.С. (2004г), Карпеевым С.В. (2005г) и Скидановым Р.В. (2012г.). В настоящее время штатными сотрудниками являются: Волков А.В. зав. лабораторией д.т.н.; главный научный сотрудник, д.ф.-м.н. Павельев В.С.; ведущие научные сотрудники: д.ф.-м.н. Скиданов Р.В и д.ф.-м.н. Карпеев С.В.; старший научный сотрудник, к.т.н. Моисеев О.Ю.; инженер Кондоров А.А.; ведущий технолог

Якуненкова Д.М. и стажеры-исследователи: Полетаев С.Д., Алферов С.В., Глянько М.С., Порфирьев А.П.

Важнейшие результаты, полученные в лаборатории:

1. Отработана технология и изготовлены на основе ЖФПК элементы с непрерывным микрорельефом высотой от долей микрона до 100 мкм. с разрешением от 500 до 1000 лин/мм.
2. Изготовлены микроструктуры ДОЭ методом послойного наращивания фоторезиста.
3. Изготовлены микроструктуры ДОЭ методом объёмного окисления хрома (Cr_2O_3).
4. Выполнена высокоразрешающая лазерная запись на пленках молибдена.
5. Изготовлены макетные образцы «Микротурбин» для оптимального приема момента вращения от вихревых световых пучков.
6. Изготовлена комбинированная установка для выращивания микрорельефа в слоях жидких фотополимеризующихся композиций (ЖФПК) и уменьшения для изготовления фотошаблонов с высоким разрешением.
7. Изготовлен микрорельеф ДОЭ методом штамповки на торцах галогенидных световодов $\text{Ag}(\text{Cl}-x\text{Br})$.
8. Разработан и изготовлен корректор aberrаций фокусирующей системы лазерного излучения ближнего ИК-диапазона».
9. Изготовлены дифракционные решетки с периодом 12 мкм (6+6) (Китай).
10. Изготовлены дифракционные элементы для нового поколения безлинзовых приборов ночного видения «СОВА».
11. Разработана и изготовлена спектральная делительная решетка для мультиплексоров волоконных линий связи с уплотнением по длинам волн $\lambda_1=1,31$ мкм и $\lambda_2=1,55$ мкм. (Ростелеком).
12. Разработаны и исследованы элементов дифракционных активно-пассивных ретрансляторов, обеспечивающих устойчивый прием сигналов движущихся источников (СОНИИР).

13. Разработаны, изготовлены и исследованы макетные образцы устройства компланарной секции габаритного фонаря автомобиля на основе специальной волноводной структуры и дифракционного микрорельефа (ГОС контракт).

14. Изготовлена автоматизированная система контроля параметров светотехнических устройств.

15. Разработаны, изготовлены и переданы демонстрационные макеты светосигнальных устройств малой глубины для автомобилей (ВАЗ).

16. Созданы опытные образцы дифракционных оптических элементов для фокусировки лазерного излучения от твердотельных лазеров с диодной накачкой и для формирования заданной диаграммы направленности излучения. (Интеграция).

17. Разработаны и изготовлены фокусаторы лазерного излучения («кольцо», «отрезок», «две точки») на основе кварцевых пластин с использованием анизотропного плазмохимического травления" (Исследовательский центр фирмы ФИАТ).

18. Изготовлены элементы для дифракционно - рефракционного объектива роботизированного комплекса ВАЗа на основе голографических и фотополимерных сред.

19. Исследование и отработка технологических режимов и последовательности технологических операций формирования микрорельефа дифракционных оптических элементов на поверхности алмазных подложек.

20. Синтезированы алмазные дифракционные оптические элементы для управления излучением мощных технологических лазеров.

21. Разработаны методы формирования антиотражающих микроструктур на основе плазмохимического травления и экспериментально исследованы характеристики антиотражающих микроструктур на алмазных пленках, полученных методом плазмохимического травления.

Основные направления исследований:

- Исследование и отработка технологических режимов формирования микро- и наноструктур дифракционных оптических элементов.
- Влияние неоднородностей на параметры полимерных пленок.
- Формирование надмолекулярных структур.
- Формирование микроструктур в пористом кремнии.
- Антиотражающие структуры на оптических материалах ик-диапазона.
- Разработка устройства экспресс-контроля чистоты и шероховатости поверхности подложек.
- Интерференционно-литографический синтез трехмерных фотонных кристаллов.

Сотрудники лаборатории принимают активное участие в выполнении госбюджетных и хоздоговорных НИР и грантов РФ. Среди основных работ лаборатории можно выделить участие сотрудников в выполнении:

1. Государственного контракта с Министерством промышленности, науки и технологий Российской Федерации № 41.008.1.1.2758 2002 г. «Разработка новых технологических решений по созданию перспективного технологического оборудования и приборов на основе использования элементов дифракционной оптики»
2. ЦП «Интеграция» 2000г.: «Создание опытных образцов дифракционных оптических элементов для фокусировки лазерного излучения от твердотельных лазеров с диодной накачкой и для формирования заданной диаграммы направленности излучения».
3. Ведомственной научной программы «Развитие научного потенциала высшей школы»: «Разработка методов анализа оптимизации и формирования субволнового микрорельефа на прозрачных диэлектриках».

Сотрудниками ЛМНЛ проводятся совместные исследования с зарубежными коллегами из Фридрих-Шиллер Универ-

ситета (Германия), Института фотонных технологий (Йена, Германия), Ганноверского Лазерного Центра (Германия).

Сотрудники лаборатории участвовали в выполнении более 15 международных контрактов (№ 04/2004, 05/2004, 06/2005, 04/2006, 05/2006, 08/2006, 01/2009) с фирмами «Hitachi Via Mechanics» (США) и «Optics for Hire» (США).

Динамика публикаций сотрудников лаборатории

Год	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Число статей	4	7	6	7	6	8	16	11	11	7
Год	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Число статей	10	14	25	19	27	20	12	12	16	18

Патенты РФ: №2231812(2004), №2259577(2005), №70390(2006), №54677(2006), №2331870(2008), №2 458 372 (2012), положительное решение по заявке 21.11.154 от 31.12.2011г.

Журнал «Компьютерная оптика»

Сайт журнала: <http://www.computeroptics.smr.ru/>

По инициативе академика Е.П. Велихова, академика А.М. Прохорова и профессора И.Н. Сисакяна с 1987 года начал издаваться международный сборник научных статей «Компьютерная оптика». Учредителями журнала являлись: Международный центр научной и технической информации, Институт общей физики АН СССР и Институт проблем передачи информации АН СССР.

С 1996 года «Компьютерная оптика» издается ИСОИ РАН (соучредитель СГАУ).

С 2007 года сборник стал журналом и начал выходить 4 раза в год. За время своего существования в свет вышло 54 выпуска. Импакт-фактор РИНЦ на 2010 год составил 0,681.

Журнал ориентирован на учёных и специалистов, работающих по следующим научным направлениям: дифракционная оптика, информационные оптические технологии, нанофотоника и оптика наноструктур, анализ и понимание изображений, распознавание образов, геоинформационные технологии, цифровая обработка сигналов и изображений, кодирование и защита информации.

С 2001 года сборник входит в перечень ВАК Минобрнауки РФ ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций.

С 2012 года журнал «Компьютерная оптика» (“Computer optics”) реферируется и индексируется в международных базах научных публикаций «Scopus» и «Compendex».

Электронные версии сборника размещаются в открытом доступе на сайте журнала, а также на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/issues.asp?id=8779>).

Главный редактор: член-корреспондент РАН В.А. Сойфер (Самара).

Заместители главного редактора:

– д.ф.-м.н. Н.Л. Казанский (Самара),

– д.ф.-м.н. В.В. Котляр (Самара).

Ответственный секретарь: д.ф.-м.н. С.Н.Хонина (Самара).

Редакционная коллегия:

– член-корреспондент С.Ю. Желтов (Москва),

– академик Ю.И. Журавлев (Москва),

– член-корреспондент Б.В. Крыжановский (Москва),

– д.ф.-м.н. В.С. Павельев (Самара),

– академик В.Я. Панченко (Москва),

– д.т.н. В.В. Сергеев (Самара),

– д.ф.-м.н. В.М. Чернов (Самара),

– академик И.А. Щербаков (Москва),

– профессор Финской Академии наук Яри Турунен (Jari Tugunen, Йоенсуу, Финляндия),

– академик Чин Куо-фан, Университет Цинхуа (Jin Guofan, Пекин, Китай),

– профессор Кехар Сингх (Kehar Singh, Дели, Индия),

– профессор Рихард Коваршик (Richard Kowarschik, Йена, Германия).

Выпускающий редактор: Я.Е. Тахтаров.

Научно-исследовательская деятельность

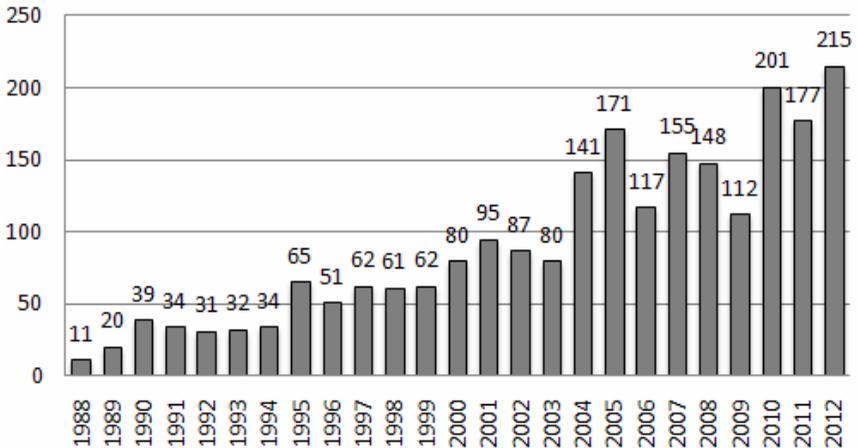
Постановлением Президиума РАН от 12 февраля 2008 года № 37 утверждены **основные научные направления** ИСОИ РАН:

- ✓ **компьютерная оптика, нанофотоника, оптические информационные технологии и системы;**
- ✓ **системы анализа изображений и распознавания образов;**
- ✓ **геоинформационные технологии.**

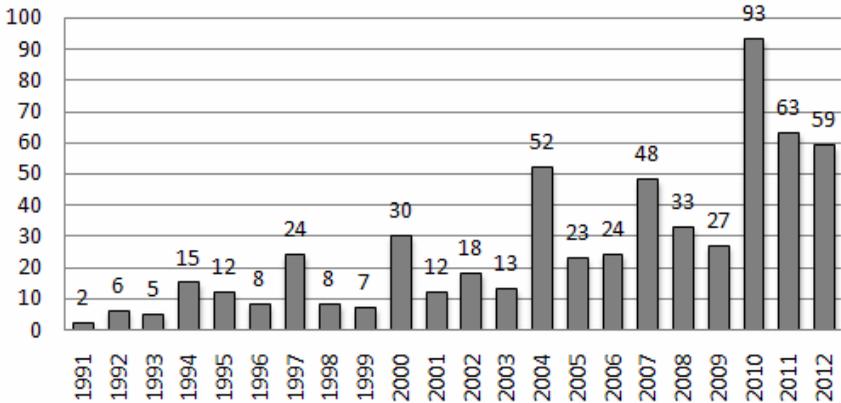
Результаты научной деятельности

С 1988 по 2012 год сотрудниками ИСОИ РАН было опубликовано более 2200 статей и докладов, получен 71 патент, принято участие в 138 международных конференциях.

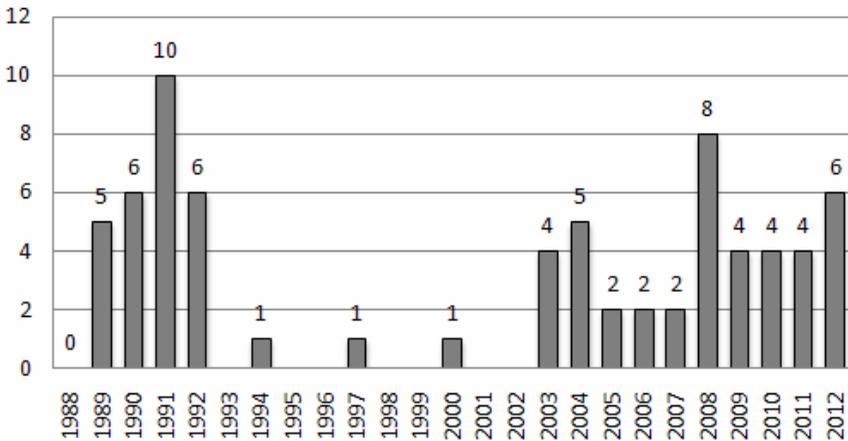
публикации



доклады на международных конференциях



патенты и изобретения



Основные монографии

- Soifer V.A., Golub M.A. Laser beam mode selection by computer generated holograms. - CRC Press, Boca Raton, 1994, 250 p.
- Soifer V.A., Kotlyar V.V., Doskolovich L.L. Iterative methods for diffractive optical elements computation. - Taylor and Francis, London, 1997, 248 p.

- Methods for computer design of diffractive optical elements, Ed. by V.A. Soifer. - J.Wiley and Sons Inc., New York, 2002, 765 p.
- «Методы компьютерной оптики». Под редакцией В.А.Сойфера. – Издание 2-ое, исправленное. М.: Физматлит, 2003, 688 с.
- «Методы компьютерной обработки изображений». Под редакцией В.А.Сойфера. – Издание 2-ое, исправленное. М.: Физматлит, 2003, 784 с.
- Карпеев С.В. Анализ и формирование многомодовых лазерных пучков методами дифракционной оптики. - М.: Радио и связь, 2005, 120 с.
- «Дифракционная компьютерная оптика», под ред. В.А. Сойфера, М.: Физматлит, 2007, 736 с.
- «Методы компьютерного проектирования дифракционных оптических элементов», под редакцией В.А.Сойфера, Тяньжин: Тяньжинское научно-технологическое издательство, 2007, 570 с. (на китайском языке).
- Чернов В.М. «Арифметические методы синтеза быстрых алгоритмов дискретных ортогональных преобразований», М.: Физматлит, 2007, 261с.
- Computer Image Processing, Part I: Basic concepts and theory. Edited by Victor A. Soifer, VDM Verlag Dr. Mueller e.K., 2009, 283 p.
- Computer Image Processing, Part II: Methods and algorithms. Edited by Victor A. Soifer, VDM Verlag Dr. Mueller e.K., 2009, 467 p.
- Казанский Н.Л., Колпаков В.А. Формирование оптического микрорельефа во внеэлектродной плазме газового разряда. – М.: Радио и связь, 2009, 220 с.
- «Дифракционная нанофотоника». Под редакцией В.А. Сойфера. - М.: Физматлит, 2011, 680 с.
- Скиданов Р., Сойфер В., Котляр В. Оптический захват и вращение микрообъектов вихревыми лазерными пучками // LAP Lambert Academic Publishing, Саарбрюкен, Германия, 2011, 200 с.

- Головашкин Д.Л., Казанский Н.Л., Малышева С.А. Расчет дифракции на оптическом микрорельефе методом FDTD // LAP LAMBERT Academic Publishing, Саарбрюкен, Германия, 2011, 236 с.
- Ильясова Н.Ю., Куприянов А.В., Храмов А.Г. «Информационные технологии анализа изображений в задачах медицинской диагностики». - М.: Радио и связь, 2012, 424 с.
- Головашкин Д.Л., Казанский Н.Л., Малышева С.А. Расчет дифракции на оптическом микрорельефе методом FDTD // LAP LAMBERT Academic Publishing, Саарбрюкен, Германия, 2011, 236 с.
- Кочуров А.В., Головашкин Д.Л. Решение сеточных уравнений на GPU. Метод пирамид // Саарбрюккен: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012, 72с. ISBN-13: 978-3-8484-2936-3 ISBN-10: 3848429365.
- “Computer design of diffractive optics”, ed. by V.A. Soifer. - Cambridge Inter. Scien. Pub. Ltd. & Woodhead Pub. Ltd., UK, 2012, 896 p.
- Котляр В.В., Ковалев А.А. Вихревые лазерные пучки. Самара: ИСОИ РАН, 252 с. (2012). ISBN 978-5-88940-125-4.

Российский индекс цитируемости сотрудников ИСОИ РАН
(www.elibrary.ru)

N	ФИО	РИНЦ	Индекс Хирша
1	Сойфер В.А.	2617	20
2	Котляр В.В.	1610	17
3	Хонина С.Н.	1387	16
4	Казанский Н.Л.	1297	14
5	Досколович Л.Л.	961	12
6	Скиданов Р.В.	393	8
7	Павельев В.С.	345	8
8	Волков А.В.	340	7
9	Харитонов С.И.	327	9
10	Сергеев В.В.	280	4
11	Ковалев А.А.	259	8

12	Волотовский С.Г.	221	9
13	Глумов Н.И.	211	4
14	Карпеев С.В.	209	7
15	Фурсов В.А.	180	3
16	Головашкин Д.Л.	174	5
17	Мясников В.В.	170	4
18	Ильясова Н.Ю.	152	5
19	Быков Д.А.	142	6
20	Устинов А.В.	140	6
21	Храмов А.Г.	129	4
22	Моисеев О.Ю.	126	5
23	Колпаков В.А.	115	6
24	Безус Е.А.	107	5

Индексы цитирования (*scholar.google.ru*)

N	Название книги	Индекс
1	Iterative methods for diffractive optical elements computation (Taylor&Fransic, London, 1997)	131
2	Laser beam mode selection by computer generated holograms (CRC Press, Boca Raton, 1994)	82
3	Methods for computer design of diffractive optical elements (Wiley-Interscience, New York, 2002)	78
4	Методы компьютерной обработки изображений (Физматлит, Москва, 2003)	14

Гранты

Свидетельством успешной научной деятельности ИСОИ РАН является и то, что проводимые его сотрудниками исследования регулярно поддерживаются Российским фондом фундаментальных исследований. С 1993 года по 2012 год сотрудниками института получено более 100 грантов. В их числе и гранты Президента РФ.

гранты



27 декабря 2012 года опубликован список победителей открытого публичного конкурса по отбору организаций на право получения субсидий на реализацию комплексных проектов по созданию высокотехнологичного производства, проводимого в рамках реализации постановления Правительства РФ от 9 апреля 2010 года № 218, III очередь. В число победителей вошло Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственный научно-производственный ракетно-космический центр «ЦСКБ-Прогресс» (Самара) с проектом «Создание высокотехнологичного производства маломассо-габаритных космических аппаратов наблюдения с использованием гиперспектральной аппаратуры в интересах социально-экономического развития России и международного сотрудничества» (2013-2015 гг.). Головной исполнитель - СГАУ, соисполнители: ИСОИ РАН и Берлинский технический университет.

Важнейшие научные результаты, вошедшие в ежегодные отчеты Российской академии наук 2005 год

Теоретически и экспериментально исследованы закономерности дифракции когерентных световых волн (плоской, кони-

ческой и гауссовой) на спиральных фазовых пластинках (СФП) разных порядков. Получены явные аналитические выражения, описывающие параксиальную скалярную дифракцию Френеля и Фраунгофера таких световых полей на СФП с произвольным целым порядком. Сравнение теоретических и экспериментальных кривых распределения интенсивности дифракционных картин показало их хорошее соответствие. С помощью многопорядкового дифракционного оптического элемента, согласованного с базисом угловых гармоник, экспериментально показана возможность оптического захвата одновременно нескольких микрочастиц в разных дифракционных порядках или нескольких микрочастиц в одном дифракционном порядке.

2006 год

Получены аналитические выражения в виде рядов и конечных сумм из специальных функций, описывающие скалярную параксиальную дифракцию ограниченной плоской волны и гауссового пучка на спиральном аксиконе. Теоретически и экспериментально показано, что при некотором соотношении параметра аксикона и радиуса плоской волны происходит существенное сжатие боковых лепестков дифракционной картины, которая в этом случае представляет собой только одно немного расширенное световое кольцо.

2007 год

Численно обнаружены резонансные магнитооптические эффекты в субволновой дифракционной решетке: резонансы функции пропускания и резонансы углов Фарадея и Керра. Данные эффекты возникают при прохождении плоской электромагнитной волны через двух- или трехслойные структуры, состоящие из двумерной субволновой золотой дифракционной решетки и намагниченного диэлектрического слоя (например, железоиттриевый гранат). Показано, что при пропускании структуры, толщина которой сравнима с длиной волны, угол Фарадея (поворот вектора поляризации волны) увеличивается в 17 раз.

2008 г.

Исследованы новые решающие правила и алгоритмы распознавания и анализа цветных изображений, основанные на использовании мер мультиколлинеарности и показателей сопряженности с подпространством, натянутым на векторы образов анализируемого класса.

Предложен алгебраический подход к построению вычислительно эффективного алгоритма над множеством алгоритмов линейной локальной фильтрации цифровых сигналов и изображений.

Обнаружен четный по намагниченности магнитооптический эффект при освещении светом перфорированных металлодиэлектрических гетероструктур, состоящих из металлической пленки с периодической системой щелей и диэлектрического слоя, намагниченного в плоскости.

Создана информационная технология проведения вычислительных экспериментов в нанофотонике, основанная на численном решении системы уравнений Максвелла, которая позволяет анализировать дифракцию света на широком классе устройств микро- и нанооптики.

2009 год

Разработан автоматический метод локализации объектов на рентгеновских цифровых медицинских изображениях, основанный на использовании дискретного преобразования Хоу и модифицированного метода активных контуров с использованием вейвлет-анализа.

Разработана компьютерная система, предназначенная для автоматизации рентгенологических измерений залегания внутриглазного инородного тела при проникающих ранениях глаза. Система рассчитана на обработку рентгенографических данных в цифровом формате DICOM v.3.

Разработана сервис-ориентированная информационная компьютерная технология цветовой коррекции изображений, обеспечивающая удаленную обработку цифровых изображений с целью улучшения их цветовой палитры.

Моделирование показало, что при освещении микроаксона лазерной модой с радиальной поляризацией на вершине конуса формируется острый фокус с диаметром 0.3 от длины волны, что в 1.7 раз меньше, чем диаметр минимального дифракционного пятна.

Решена задача дифракции на металлодиэлектрических периодических гетероструктурах; исследованы резонансные свойства таких гетероструктур с магнитными слоями.

Разработаны информационные технологии первичной обработки данных, получаемых средствами дистанционного зондирования Земли, в том числе, методы радиометрической и геометрической коррекции и привязки крупноформатных изображений.

Разработаны математические методы построения эффективных описаний цифровых сигналов и изображений, для случаев с различной информацией о прикладной задаче.

2010 год

Получено явное аналитическое выражение для комплексной амплитуды света, описывающей дифракцию Френеля гауссового пучка на спиральном логарифмическом аксиконе (ЛА). Моделирование FDTD-методом показало, что с помощью ЛА можно преодолеть дифракционный предел.

Предложена оптическая схема на основе дифракционных оптических элементов, которая позволяет легко переходить от одного типа поляризации к другому без существенной перестройки. Была получена степень поляризации излучения близкая к 100%. Применяется для острой фокусировки лазерного излучения.

Моделирование показало, что двумерная диэлектрическая структура, состоящая из дифракционной решётки и однородного слоя, намагниченного меридионально, обладает резонансным магнитооптическим эффектом, состоящим в резонансном изменении фазы нулевого прошедшего порядка дифракции при изменении величины намагниченности материала. Изменение фазы может достигать 3,14 радиан.

Разработана информационная технология обнаружения и выявления текстурных водяных знаков на цифровых изображениях - сканированных защищенных печатных документах.

Разработаны информационные технологии дистанционного зондирования Земли, а также методы и алгоритмы восстановления параметров модели оптико-электронного тракта по полученным космическим снимкам.

2011 год

Численно показано, что в окрестностях волноводных резонансов дифракционная решетка в нулевом порядке дифракции формирует 1 производную огибающей оптического импульса с высокой точностью (коэффициент корреляции – 0.97). В окрестности аномалий Рэлея–Вуда дифракционная решетка позволяет оптически вычислить дробную производную порядка 1/2.

Вблизи поверхности бинарного микроаксикона диаметром 14 мкм и с числовой апертурой 0.7, освещенного пучком лазерного света с длиной волны 532 нм, экспериментально сформирован «иглоподобный» фокус с диаметром 0.58 от длины волны и длиной вдоль оптической оси 5.6 длин волн.

На основе технологии электронной литографии и ионного химического травления изготовлена бинарная микролинза из серебра на тонкой мембране (толщина мембраны 200 нм) для жесткого рентгеновского излучения с длиной волны от 1 до 3 нм. Диаметр микролинзы - 200 мкм, размер крайней зоны - 280 нм (всего 176 зон), глубина рельефа - 460 нм.

На основе численного моделирования показана возможность формирования в ближнем поле диэлектрических дифракционных решеток интерференционных картин затухающих электромагнитных волн высокого качества с существенно субволновым периодом. Период формируемых интерференционных картин в 2-6 раз меньше периода используемых дифракционных решеток и в 3-4 раза меньше длины волны падающего излучения.

Разработана информационная технология выделения текстурных неоднородностей на основе метода опорных векторов

для одного класса. Результаты показывают, что метод может эффективно применяться в случае, если на изображении объекта присутствуют искажения текстуры.

Предложена модель цветových искажений и разработана технология цветовой коррекции цифровых изображений, основанная на параметрической идентификации модели по цветоконтурным элементам, исследован метод локализации и распознавания множественных точечных бликов.

Предложена архитектура распределенной вычислительной инфраструктуры для моделирования и оптимизации сложных нанопотонных элементов. Данная архитектура позволяет решить проблемы улучшения масштабируемости вычислительной задачи и повышения отказоустойчивости используемой вычислительной системы.

Предложен теоретический подход и информационная технология защиты цифровых космических снимков (ЦКС) от изменения и несанкционированного копирования. Разработаны алгоритмы встраивания защитной информации в ЦКС, извлечения защитной информации из ЦКС, определения факта и местоположения изменений на ЦКС.

2012 год

С помощью синтезированной по технологии электронной литографии из полимера бинарной микролинзы диаметром всего 14 мкм и фокусным расстоянием, равным длине волны лазерного света 532 нм, получено фокусное пятно с диаметром по полуспаду интенсивности, равным $0,43 \pm 0,02$ длины волны. Это наименьшее фокусное пятно, полученное с помощью зонной пластинки, и оно меньше дифракционного предела – 0,51 длины волны.

Получено новое точное семейство решений скалярного непараксиального уравнения Гельмгольца, описывающееся произведением двух функций Куммера разного рода, являющихся линейно-независимыми решениями дифференциального уравнения Куммера. Это ортогональное семейство решений описывает непараксиальные вихревые лазерные пучки Ханкеля-Бесселя.

На подложках из высокоомного кремния созданы дифракционные линза и делитель пучка для управления излучением лазера на свободных электронах с длиной волны 141 мкм. Лучевая стойкость бинарной кремниевой линзы с нанесенным двусторонним антиотражающим покрытием составила 4 кВт/см^2 , дифракционная эффективность – $(36 \pm 5)\%$. Доля световой энергии, направляемой дифракционным делителем пучка с двусторонним антиотражающим покрытием, в два дифракционных порядка составила $79 \pm 8 \%$.

Инновационная деятельность

Направления инновационной деятельности:

1. Участие в программе Президиума РАН «Поддержка инноваций и разработок»
2. Участие в выполнении проектов конкурса РФФИ проблемно-ориентированных фундаментальных исследований (12 проектов в 2005-2008 гг.)
3. Участие в отечественных и международных инновационных программах:
 - программа «Первые шаги к рынку» Американского фонда гражданских исследований и развития (CRDF) – 1 проект;
 - инновационная образовательная программа (ИОП) СГАУ;
 - программа «Старт» Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (5 проектов).
4. Выполнение хозяйственных договоров и контрактов с инновационными предприятиями. С 2004 по 2008 год выполнены 36 хозяйственных договоров с отечественными заказчиками и 33 международных контракта.
5. Развитие инновационного пояса ИСОИ РАН (функционируют 5 малых предприятия и ОАО «Самара-Информспутник»).
6. Подготовка собственных кадров.

В 2005 году д.ф.-м.н. В.С. Павельев, д.ф.-м.н. В.А. Колпаков, к.т.н. Н.Ю. Ильясова и к.т.н. А.В. Куприянов получили дипломы о дополнительном высшем образовании по специальности «Инновационный менеджмент наукоемких технологий» в Школе бизнеса МФТИ.

Завершенные разработки:

- теория идентификации по малому числу наблюдений (2005 год);
- разработана теория синтеза дискретных ортогональных преобразований с хаотическим базисом в одно- и двумерном случаях (2005 год);
- методы синтеза алгоритмов параллельно-рекурсивной реализации бинарных линейных и нелинейных фильтров (2005 год);

- методы автоматического восстановления фазовой функции интерферограммы (2005 год);
- задача оценивания геометрических параметров древовидных объектов на цифровых изображениях (2005 год);
- методы восстановления пространственной структуры древовидных объектов по нечетко наблюдаемым проекциям (2005 год);
- математический аппарат поля направлений на плоскости и в пространстве (2005 год);
- параллельные алгоритмы решения разностных уравнений для системы уравнений Максвелла (2005 год);
- моделирование субволновых антиотражающих структур (2005 год);
- новый метод расчета зеркал и преломляющих оптических поверхностей (2005 год);
- эллиптический пучок Гаусса-Лагерра (2005 год);
- закономерности дифракции когерентных световых волн (2005 год);
- дифракционные микролинзы и призмы;
- фокусаторы на алмазных пленках для CO₂-лазера;
- уплотнение и защита данных в волоконно - оптических линиях связи с помощью волноводных мод;
- дифракционные линзы на алмазных пленках;
- итерационный расчет бинарных и квантовых ДОЭ для фокусировки в заданную область;
- расчет спектральных ДОЭ для фокусировки излучения различных длин волн в заданные области;
- моделирование прохождения электромагнитного излучения через ДОЭ;
- расчет и моделирование ДОЭ в рамках электромагнитной теории;
- светотехнические устройства со сложной диаграммой направленности;
- проектирование компланарного осветителя;

- дифракционный адаптивно-итерационный расчет киноформных фокусаторов;
- быстрое преобразование Ханкеля для расчета фокусаторов;
- фазовые формирователи бездифракционных пучков (моды Бесселя);
- фазовые формирователи мод Гаусса-Лагерра;
- фазовые формирователи гауссовых мод в различных дифракционных порядках;
- анализ и восстановление световых полей с помощью пространственного фильтра Цернике;
- реконструкция фазы интерферограммы с помощью оптического вычисления поля направлений и поля частот;
- распознавание кристаллограмм методом поля направлений;
- параллельно-рекурсивная обработка изображений скользящим окном;
- информационная технология обнаружения локальных объектов на изображении;
- методы восстановления изображений, основанные на принципах теории распознавания образов;
- метод сжатия изображений с контролируемой максимальной ошибкой;
- идентификация моделей систем формирования изображений по малому числу наблюдений;
- моделирование видеоинформационного тракта;
- арифметические методы в теории дискретных ортогональных преобразований (ДОП) и сверток;
- быстрые алгоритмы дискретных косинусных преобразований в цифровой обработке изображений;
- выделение алгебраических примитивов из изображений;
- сверхбыстрые алгоритмы ортогональных преобразований и параллельно-рекурсивного вычисления сверток;
- индикатор ИЧП-1 для экспресс-контроля чистоты поверхности подложки;
- лазерная система экспериментальной оценки энергетической эффективности ДОЭ;

- установка "Микрорельеф";
- автоматизированная система контроля параметров светотехнических устройств;
- разработанные и используемые в ИСОИ РАН методы формирования микрорельефа;
- послойное наращивание фоторезиста;
- изготовление ДОЭ на основе ЖФПК;
- контроль микрорельефа;
- разработанные и изготовленные в ИСОИ РАН ДОЭ на основе непрерывного и бинарного микрорельефа;
- разработанные и изготовленные в ИСОИ РАН фокусаторы с многоуровневым микрорельефом;
- примеры компланарных осветителей, разработанных и изготовленных в ИСОИ РАН;
- устройство контроля степени чистоты диэлектрических оснований;
- оптическая система оценки параметров ДОЭ;
- комбинированная установка для выращивания микрорельефа в слоях жидких фотополимеризующихся композиций (ЖФПК) и уменьшения для изготовления фотошаблонов с высоким разрешением;
- автоматизированная система контроля параметров светотехнических устройств;
- параллельный алгоритм метода встречных прогонок;
- кластерная технология идентификации фильтров и обработки большеформатных изображений;
- идентификация моделей систем формирования изображений по малому числу наблюдений;
- программное обеспечение IterMODE для разработки дифракционных оптических элементов (ДОЭ), формирующих моды Гаусса-Лагерра, Гаусса-Эрмита и Бесселевы моды;
- программное обеспечение Iter-INT для итеративного восстановления фазы по интерферограмме;
- компьютерная система "Мониторинг морфологии микроциркуляторного русла глаза";

- автоматизированная система "Диагностика глазных заболеваний по нарушениям структуры кристаллов слезы";
- программное обеспечение "Диагностика качества распыла топлива форсунками";
- компьютерная система "Обработка лучевых изображений легких";
- программная система обработки изображений под управлением Windows NT;
- претранслятор SubJava;
- разработка оптических элементов в приближении геометрической и дифракционной оптики.

ДОГОВОРЫ И КОНТРАКТЫ



Партнеры по инновационной деятельности:

1. Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П.Королева;
2. Самарский государственный медицинский университет;
3. Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН (г. Москва);
4. ФГУП ГосНИИПП (г. Санкт-Петербург);
5. ФГУП ГРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» (г. Самара)

6. ФГУП «Самарский электромеханический завод»;
7. Научно-исследовательский центр "Медицинские технологии" (самара);
8. Глазная клиническая больница им. Т.И.Ерошевского (Самара);
9. ОАО «Самара-Информспутник»;
10. ОАО АвтоВАЗ (Тольятти);
11. ООО "Промышленные компьютеры и системы" (Самара);
12. Научно-технологический центр «СканЭкс».
13. Исследовательский центр FIAT (Италия) - концерн ФИ-АТ;
14. IAO (Германия) - Институт прикладной оптики;
15. IPHT (Германия) - Институт физических высоких технологий;
16. Modines Oy (Финляндия);
17. Hitachi Via Mechanics (США).

Интеграция научной и образовательной деятельности

С первого дня своего существования Институт систем обработки изображений РАН взял курс на интеграцию научно – исследовательской деятельности и образовательного процесса.

Стратегическим партнером ИСОИ РАН в образовательной деятельности является Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет).

Активное участие институт принял в реализации задач ФЦП «Интеграция науки и высшего образования России», возглавляемой академиком В.П. Шориным.

С 2002 года при поддержке Министерства образования РФ, Администрации Самарской области и Американского фонда гражданских исследований и развития (CRDF) в рамках российско-американской программы «Фундаментальные исследования и высшее образование» в СГАУ при непосредственном участии ИСОИ РАН был создан и развивался Научно-образовательный центр математических основ дифракционной оптики и обработки изображений.

Кафедрами СГАУ заведуют:

- технической кибернетики – В.А. Сойфер;
- геоинформатики и информационной безопасности – В.В. Сергеев;
- наноинженерии – В.С. Павельев;
- общей информатики – В.А. Фурсов.

В ИСОИ РАН созданы базовые кафедры СГАУ:

- оптоинформационных технологий (заведующий – В.В. Котляр);
- высокопроизводительных вычислений (заведующий – Н.Л. Казанский).

В работе этих кафедр принимают участие практически все научные сотрудники ИСОИ РАН. Общее количество преподаваемых дисциплин 34, в их числе:

- Оптическая информатика (Хонина Светлана Николаевна, д.ф.-м.н.).
- Синтез оптических элементов (Досколович Леонид Леонидович, д.ф.-м.н.).
- Манипулирование микро и нанообъектами (Скиданов Роман Васильевич, д.ф.-м.н.).
- Теория цифровой обработки сигналов (Чичева Марина Александровна, к.т.н.).
- Методы компьютерной обработки изображений в офтальмологии (Ильясова Наталья Юрьевна, к.т.н.).
- Инструментальные средства и технологии параллельного программирования (Попов Сергей Борисович, д.т.н.).
- Теория информации (Фурсов Владимир Алексеевич, д.т.н.).
- Проектирование программных комплексов (Куприянов Александр Викторович, к.т.н.).
- Грид-технологии и облачные вычисления (Серафимович Павел Григорьевич, к.ф.-м.н.).
- Цифровая обработка изображений (Ильясова Наталья Юрьевна, к.т.н.).
- Методы распознавания образов (Мясников Владислав Валерьевич, д.ф.-м.н.).
- Компьютерная алгебра (Чернов Владимир Михайлович, д.ф.-м.н.).
- Моделирование систем формирования изображений (Сергеев Владислав Викторович, д.т.н.).
- Геоинформационные системы и технологии (Чернов Андрей Владимирович, к.т.н.).
- Информационная безопасность (Копенков Василий Николаевич, к.т.н.).
- Методы диагностики и анализа микро и наноструктур (Волков Алексей Васильевич, д.т.н.).
- Оптика волноводов и световодов (Павельев Владимир Сергеевич, д.ф.-м.н.).

- Оптическая обработка информации (Карпеев Сергей Владимирович, д.ф.-м.н.).
- Дифракция и формирование изображений (Котляр Виктор Викторович, д.ф.-м.н.).

Ученые ИСОИ РАН принимали участие в выполнении следующих проектов.

«Научно-образовательный центр математических основ дифракционной оптики и обработки изображений», финансируемый (2002-2012 гг.) в рамках Российско-американской программы «Фундаментальные исследования и высшее образование» (“BRNE”) при поддержке Американского фонда гражданских исследований и развития (CRDF), Министерства образования и науки РФ и правительства Самарской области.

Семь проектов (1997-2004 гг.) в рамках ФЦП «Интеграция науки и высшего образования России».

«Научно-организационное, методическое и техническое обеспечение организации и поддержки научно-образовательных центров в области прикладной математики - государственный контракт (2005-2006 гг.) в рамках ФЦНТП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники на 2002-2006 годы».

Инновационная образовательная программа (ИОП) СГАУ «Развитие центра компетенции и подготовка специалистов мирового уровня в области аэрокосмических и геоинформационных технологий» (2006-2007 гг.) и ряд мероприятий ИОП, финансируемых при поддержке правительства Самарской области в 2008-2010 гг.

Программа развития национального исследовательского университета (СГАУ) и ряд мероприятий этой программы, финансируемых правительством Самарской области в 2011-2013 гг. Государственные контракты и соглашения, выполняемые в рамках Федеральной целевой программы "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России" на 2009-2013 годы - "Разработка и исследование информационных технологий обработки, хранения, передачи и защиты данных дистанционно-

го зондирования Земли" (гос.контракт № 02.740.11.0001, 2009-2011 гг., руководитель - Сойфер В.А.), "Создание устройств нанофотоники на основе технологии электронной литографии" (гос.контракт № 14.740.11.0016, 2010-2012 гг., руководитель – Котляр В.В.), "Разработка аппаратно-программного комплекса терапевтического воздействия на сосудистые и околососудистые структуры глазного дна человека с использованием резонансных магнито-электрических эффектов в природных кристаллах" (гос.контракт № 02.740.11.08412010-2012 гг., руководитель - Казанский Н.Л.), "Многофункциональное устройство для оптического привода и сборки микромеханических систем" (гос.контракт № 02.740.11.0805, 2010-2012 гг., руководитель - Скиданов Р.В.), "Компьютерное моделирование и экспериментальные исследования устройств нанофотоники для и субволновой фокусировки лазерного излучения и плазмонных волн" (соглашение № 8027, 2012-2013 гг., руководитель - Сойфер В.А.), "Оптимизация оптических систем острой фокусировки на базе высокопроизводительных вычислительных средств" (соглашение № 8231, 2012-2013 гг., руководитель – Хонина С.Н.).

Материально-техническая база

Инфраструктурная поддержка научных исследований сотрудников ИСОИ РАН обеспечивается центрами коллективного пользования оборудованием, созданными совместно со СГАУ:

- ЦКПО «Нанопотоника и дифракционная оптика»,
- ЦКПО «Космическая геоинформатика»,

а также Инфотелекоммуникационной сетью.

ЦКПО «Нанопотоника и дифракционная оптика»

Сайт: <http://www.ipsi.smr.ru/Lab/СКПО/Nanofot/Topolog.htm>

Центр коллективного пользования оборудованием «Нанопотоника и дифракционная оптика» (ЦКПО) создан на базе ЦКП «Микроэлектроники и дифракционной оптики» (организованного приказом № 12-ЦПТ от 8 апреля 2003 года) для совместного использования уникального технологического и измерительного оборудования, имеющегося в структурных подразделениях ИСОИ РАН (лаборатория микро- и нанотехнологий, лаборатория дифракционной оптики, лаборатория лазерных измерений) и СГАУ (научно-исследовательская лаборатория № 35 АСНИ и научно-образовательный центр (НОЦ) «Нанотехнологии»), техническое оснащение которых за последние годы значительно усилилось.

Целью создания центра является повышение эффективности решения важнейших научно-технических и образовательных задач в области нанопотоники и дифракционной оптики, основанное на совместном взаимодополняющем использовании приборной базы и информационно-вычислительных ресурсов, имеющихся у участников.

Центр коллективного пользования оборудованием предназначен для предоставления доступа отдельным ученым и научным коллективам, ведущим фундаментальные и прикладные исследования по тематике ЦКПО, к современному научному оборудованию, обеспечивающему мировой уровень комплексного решения задач нанопотоники и дифракционной оптики.

Приборная база, информационно-вычислительные ресурсы центра и сотрудники центра ориентированы на создание и исследование новых классов компонентов и устройств дифракционной нанофотоники и оптики, в том числе:

- проведение фундаментальных и прикладных исследований по формированию оптических микро- и наноструктур в тонких пленках, полимерах и композиционных материалах;

- анализ технологии, методов исследования оптических микро- и наноструктур и создания элементной базы нанофотоники и дифракционной оптики, а также устройств на их основе;

- предоставление возможностей проведения исследований научными группами ИСОИ РАН, НИЛ-35 и других подразделений СГАУ, а также знакомства студентов, аспирантов и слушателей курсов повышения квалификации с современным уникальным оборудованием;

- совместное использование уникального научного оборудования, для выполнения и поддержки региональных, российских и международных проектов и программ, выполняемых научными коллективами.

Основные задачи:

- повышение эффективности использования оборудования и информационно-вычислительных ресурсов при выполнении актуальных научно-исследовательских и образовательных проектов в области нанофотоники и дифракционной оптики;

- координация деятельности участников при совместном использовании оборудования и информационно-вычислительных ресурсов;

- расширение тематики исследовательских проектов, основанное на эффективном использовании оборудования, информационных ресурсов и объединения научно-технического потенциала участников;

- повышение качества подготовки специалистов, квалификации научно-педагогических и инженерных кадров в области нанофотоники и дифракционной оптики.

Основные области исследований

Создание и исследование компонентов и устройств дифракционной нанофотоники и оптики.

Исследование технологических режимов, разработка последовательности технологических процессов создания оптических наноструктур, элементной базы нанофотоники и дифракционной оптики.

Синтез оптических метаматериалов и фотоннокристаллических структур, плазмоника, создание квантовых устройств, наноизмерения, создание элементов микромеханики, микро- и наносенсорика.

Разработка методов формирования микрорельефа, технологических комплексов изготовления и контроля параметров наноструктур, макетных образцов оптоэлектронных приборов и устройств на их основе.

Состав оборудования и информационных ресурсов ЦКПО «Нанофотоника и дифракционная оптика»

Измерительное оборудование

- Трехмерно-отображающий анализатор структуры поверхности «NewView 5000»
- Автоматизированный интерферометр белого света «WLI-DMR»
- Сканирующий зондовый микроскоп «SOLVER-Pro»
- Приставка анализа параметров пучка лазерного излучения «Beam Profiler»
- Система для регистрации и анализа инфракрасного излучения XPORT
- Комплекс исследования структуры поверхности «Nanopics 2100»
- Оптическая установка комплексного изучения свойств тонких пленок «Эллипсометр M2000DI»
- Аппаратно-программный комплекс дистанционного мониторинга динамических процессов и объектов
- Установка исследования механических свойств материалов на наноуровне «NANOTEST 600»

- Высокоскоростная камера «VS-FAST/C/G6»
- Аргоновый, гелий-кадмиевый, CO₂ и др. лазеры, оптические столы и оптическое оборудование
- Динамический транспарант (микродисплей) «SXGA-R2-H1»
- Высокопроизводительная система анализа спектров оптического излучения «SR303i»
- Растровый электронный микроскоп «SUPRA 25»
- Система анализа текстуры поверхности ASIQ
- Сканирующий электронный микроскоп с термоэмиссионным катодом и системой электронной литографии
- Сканирующая зондовая нанолaborатория «Ntegra Spectra»
- Система анализа текстуры поверхности ASIQ
- Аппаратно-программный комплекс дистанционного мониторинга динамических процессов и объектов

Технологическое оборудование

- Станция лазерной записи «CLWS-200S»
- Учебный класс «Nanoeeducator» (на 6 рабочих мест)
- Нанотехнологическая приставка «XENOS XeDraw 2» к растровому электронному микроскопу «SUPRA 25»
- Установка плазменного травления – «Каролина 15»
- Автоматическая установка магнетронного и термического нанесения «Каролина D12A»
- Установка трехмерного наноструктурирования 3D2S
- Сверхвысоковакуумный многокамерный нанотехнологический комплекс «НаноФаб 100»
- Бокс ламинарный чистой зоны II класса
- Установка лабораторная фрезерная с координатным перемещением Premium4030

Вычислительное оборудование и программное обеспечение

- Восьмипроцессорная модульная система Kraftway G-Scale S330, в составе:
C-Brick модуль Kraftway G-Scale S330: 2*Itanium2-1.5GHz(4Mb) / 4Gb / 250Gb SATA 4 шт.

соединительный модуль Kraftway NUMALink 8 портов 6,4 Гб/с 1 шт.

- Сетевая система хранения данных HP ProLiant DL100 Storage Server (общая дисковая емкость: 640 GB)
- Гетерогенная кластерная вычислительная система, на базе 12 - узлового (24 процессорного) вычислительного комплекса и коммуникационной среды Myrinet.
- Программная система конечно-элементных расчетов MSC.Marc + MSC.Patran

Система хранения данных T-Platforms ReadyStorage SAN 6998 (с объемом дисковой памяти до 112 Тб).

- Вычислительный комплекс T-Forge Mini: 4 узла характеристики узла:
8 процессоров Dual-Core AMD Opteron™ 285 (2,6 Ghz, cache 2*1024kb), память 32 × 1024MB DIMM PC 3200 REG ECC RAM, жёсткие диски (4 шт.) HDD SATA 500Gb 7200 rpm 16 Mb cache
- Программное обеспечение FRED (5 лицензий)
- Программное обеспечение OlympIOs (2 лицензий)
- Программное обеспечение Trace Pro Expert (сетевая учебная лицензия на 10 компьютеров)
- Программное обеспечение Grating 2D
- Программное обеспечение Grating 3D
- Программное обеспечение FullWAVE +
- VeamPROP+GratingMOD+DiffractMOD (4 лицензии)
- Программное обеспечение FIMMWAVE (4 лицензии)

Более подробную информацию можно получить на сайте ЦКПО.

ЦКПО «Космическая геоинформатика»

Сайт: <http://www.ckp-rf.ru/ckp/3186/>

Центр коллективного пользования оборудованием «Космическая геоинформатика» (ЦКПО) создан совместно СГАУ, ИСОИ РАН, ОАО «Самара-Информспутник» и Некоммерческим Партнерством «Поволжский центр космической геоинформатики». (Договор от 11.01.2009 г.)

Целью создания центра является повышение эффективности решения важнейших научно-технических и образовательных задач в области дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и космической геоинформатики, основанное на совместном использовании уникального вычислительного, технологического и измерительного оборудования и информационных ресурсов.

Сферы использования результатов деятельности:

- фундаментальные исследования в области дискретной математики, информатики и их приложений в науках о Земле, экологии и др.,
- мониторинг природопользования,
- мониторинг и предупреждение чрезвычайных ситуаций,
- градостроительное планирование и зонирование, мониторинг строительства объектов,
- мониторинг дорожной инфраструктуры и т.д.

Основой технического обеспечения Центра коллективного пользования оборудованием (ЦКПО) «Космическая геоинформатика» являются две универсальные станции «Унискан-24» (разработчик – ООО ИТЦ «СКАНЭКС», Россия), предназначенные для приема данных дистанционного зондирования Земли с большого числа спутников дистанционного зондирования Земли.

На базе указанного ЦКПО был создан Научно-образовательный центр (НОЦ) космической геоинформатики.

Техническая база ЦКПО «Космическая геоинформатика»

В настоящее время деятельность базируется на двух станциях «Унискан-24», работающих со спутниками, перечисленными в таблице.

В 2010 году была проведена модернизация станции приема данных, в рамках которой произошло оснащение ее терминалом приема и обработки данных с новейшего спутника радиолокационного дистанционного зондирования RADARSAT-2.

В результате этой модернизации был создан крупнейший в мире университетский центр приема и обработки космической информации, работающий с уникальной группировкой спут-

ников дистанционного зондирования Земли и обеспечивающий инновационное решение широкого круга учебных, исследовательских и производственных задач космического мониторинга земной поверхности.

Кроме оборудования станций приема, техническую базу ЦКПО составляют около 50 компьютеров общего назначения, включенных в локальную вычислительную сеть, объединяющую станции приема и лабораторию математических методов обработки изображений ИСОИ РАН, компьютерные классы кафедры геоинформатики и информационной безопасности СГАУ, и отдел векторизации космических изображений ОАО «Самара-Информспутник». Сюда же входит серверное компьютерное оборудование Некоммерческого партнерства «Поволжский центр космической геоинформатики», на котором осуществляется ведение регионального геопортала и банка космических снимков Самарской области.

Все компьютеры оснащены необходимым лицензионным программным обеспечением, включающим в себя, в числе прочего, специализированные программные комплексы обработки космических снимков и геоинформационные системы (ГИС).

Таблица. Характеристики спутников, данные с которых принимаются в ЦКПО «Космическая геоинформатика» (по состоянию на 2011 год)

№	Спутник	Страна-разработчик	Детальность снимков (метров)	Число каналов, диапазон	Полоса обзора (км)	Средняя периодичность съемки (суток)
1	Terra	США	250-1000	36 (ИК, видимый)	2300	0.5 - 1
2	Aqua	США	250-1000	36 (ИК, видимый)	2300	0.5 - 1
3	SPOT-2	Франция	10 - 20	3 (ИК, видимый)	60	1 - 4
4	SPOT-4	Франция	10 - 20	3 (ИК, видимый)	60	1 - 4

№	Спутник	Страна-разработчик	Детальность снимков (метров)	Число каналов, диапазон	Полоса обзора (км)	Средняя периодичность съемки (суток)
5	Монитор-Э	Россия	8 - 40	3 (ИК, видимый)	90- 160	6 - 9
6	RADAR-SAT-1	Канада	8 - 100	1 (радио 5.6 см)	50 -500	1 - 6
7	RADAR-SAT-2	Канада	3 - 100	4 (радио 5.6 см)	20 -500	1 - 3
8	IPS-P6	Индия	5.8 - 55	4 (ИК, видимый)	23 - 740	5
9	IPS-P5	Индия	2.5	1 (видимый)	30	5
10	EROS-A	Израиль	2	1 (видимый)	13.5	3 - 4
11	EROS-B	Израиль	0.7	1 (видимый)	7	6 - 8

Некоторые завершённые научно-производственные проекты

Начиная с 2007 года сотрудниками лаборатории математических методов обработки изображений ИСОИ РАН, а также кафедры геоинформатики и информационной безопасности СГАУ разрабатывалась автоматизированная система мониторинга и оценки экономического потенциала агропромышленного комплекса Самарской области, работа которой полностью базируется на космических снимках низкого и среднего разрешения, получаемых с помощью оборудования ЦКПО «Космическая геоинформатика». Система создавалась за счет областного бюджета, в рамках регионального компонента инновационной образовательной программы, поэтому она строилась, в первую очередь, как учебно-исследовательская. Тем не

менее, ее действующий макет был передан в Министерство сельского хозяйства и продовольствия Самарской области, где начал использоваться для уточнения границ сельскохозяйственных угодий, текущей оценки растительной биомассы и т.д. Сначала это использование происходило в тестовом режиме, по территориям нескольких сельскохозяйственных предприятий. Но позже по результатам опытной эксплуатации макет был доработан до полнофункциональной системы, которая в настоящее время внедрена для всей территории области.

На оборудовании ЦКПО регулярно проводится выполнение коммерческих заказов на прием, подбор и предварительную обработку данных дистанционного зондирования Земли с заданных спутников и по заданным территориям. В частности, по заказу Некоммерческого партнерства «Поволжский центр космической геоинформатики» было осуществлено первичное наполнение и последующее обновление регионального банка данных космических снимков Самарской области.

В рамках реализации инновационной образовательной программы «Развитие центра компетенции и подготовка специалистов мирового уровня в области аэрокосмических и геоинформационных технологий» разработан учебно-исследовательский программный комплекс космического мониторинга в области экологического мониторинга и контроля земель, разработано учебно-методическое обеспечение для его использования в образовательных программах.

Роль ЦКПО в реализации образовательных программ

Получаемые на оборудовании ЦКПО в НОЦ данные (космические изображения) активно используются в образовательном процессе СГАУ, в частности, в лабораторном практикуме и курсовом проектировании по специальным дисциплинам «Моделирование систем формирования изображений», «Математические методы обработки изображений», «Информационные технологии анализа изображений», «Геоинформационные системы и технологии», «Методы распознавания образов», при

выполнении выпускных квалификационных (дипломных) работ студентов специальности (направления) «Прикладная математика и информатика», в диссертационных исследованиях, выполняемых аспирантами и докторантами СГАУ.

Таким образом, за время деятельности НОЦ его коллектив приобрел ценный научно-практический опыт работы с космической информацией, выполнил значительный объем прикладных НИР, сумел поднять на новый уровень подготовку специалистов в области космической геоинформатики.

Более подробную информацию можно получить на сайте ЦКПО.

Инфотелекоммуникационная сеть

Сайт: <http://hpc.ssau.ru/node/6>

Инфотелекоммуникационная сеть объединяет все вычислительные ресурсы института, включая компьютеры сотрудников всех лабораторий, обеспечивает доступ к открытым шлюзам центров коллективного пользования и подключение к ресурсам суперкомпьютерного центра СГАУ, в который входят три высокопроизводительные системы: суперкомпьютерный кластер "Сергей Королёв" (производительностью 15 Tflops), кластер НИЛ-35 («Университетский кластер») HP (производительностью около 1,5 Tflops) и компактный суперкомпьютер КС-ЭВМ 1 (производительностью 1.1 Tflops).

Дополнительные ресурсы ИСОИ РАН для проведения параллельных вычислений на высокопроизводительных вычислительных кластерах и долговременного хранения экспериментальных данных и результатов исследований включают высокопроизводительную многопроцессорную систему Kraftway G-Scale S-330 (SGI Altix 330) и сетевое хранилище данных на базе HP ProLiant DL100 Storage Server с резервируемой памятью общим объемом 4 ТВ (терабайт).

Высокопроизводительная вычислительная система Kraftway G-Scale S-330 имеет уникальную архитектуру на основе модульной технологии построения высокопроизводительных систем NUMAflex фирмы SGI и может использоваться как парал-

лельный восьмипроцессорный компьютер с общей памятью или как вычислительный кластер на базе четырех двухпроцессорных узлов. Общая память системы составляет 16 GB и общий объём дисковой памяти – 1 TB. Пиковая производительность системы составляет $8 \times 6 \text{ Gflops} = 48 \text{ Gflops}$.

Состоит из четырех процессорных модулей (по два процессора Itanium2-1,5GHz(4MB), локальная память объемом 4 GB и память на жестком SATA-диске объемом 250 GB) и центрального восьмипортового коммутатора NUMALink, заменяющего общую шину.

На системе установлена специализированная операционная система Red Hat Enterprise Linux AS 4.

Сетевая система хранения данных HP ProLiant DL100 Storage Server с общей дисковой емкостью 4 Тбайт предназначена для хранения файлов сотрудников института, поддерживает большинство сетевых протоколов: SMB/CIFS, NFS, NCP, AppleTalk, HTTP, FTP и обеспечивает безопасное хранение и расширенные возможности по резервированию пользовательских данных.

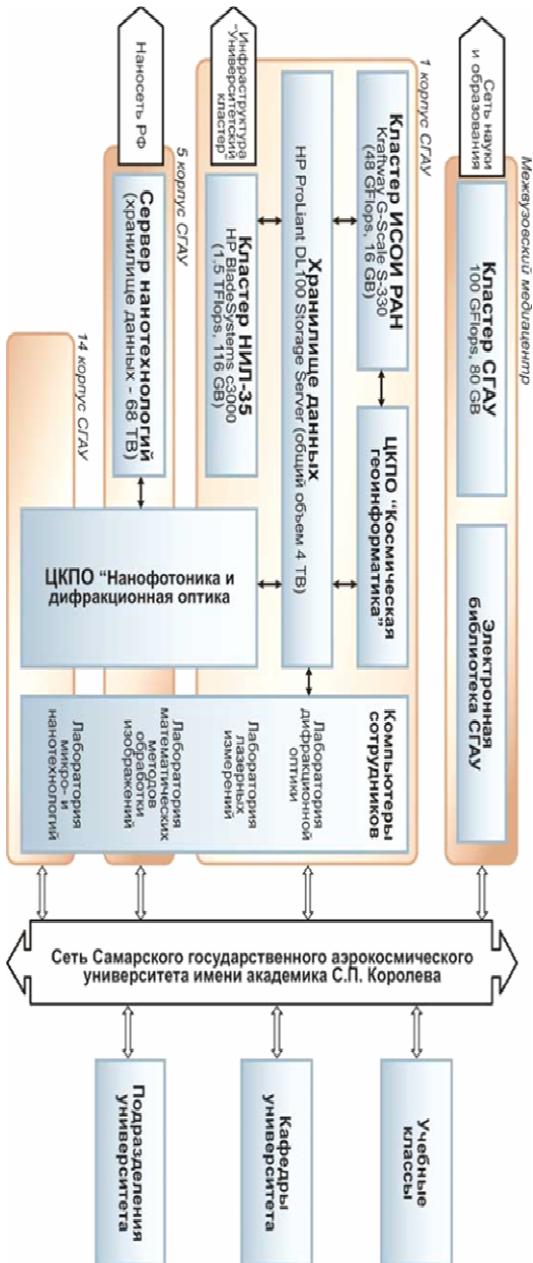
Суммарная производительность, замеренная на отдельных частях кластера DDR+QDR+GPU - 12,86 Tflops.

Кластер НИЛ-35 поставлен в рамках программы «Университетский кластер». Кластер построен в конструктиве HP BLc3000 Twr CTO Enclosure на базе управляющего сервера HP ProLiant BL260c и семи вычислительных блейд серверов HP ProLiant 2xBL220c. Пиковая производительность кластера около 1.5 Tflops. «Университетский кластер» работает под управлением операционной системы Linux и программного обеспечения промежуточного слоя OSCAR. Кластер НИЛ-35 имеет доступ в вычислительный Grid-сегмент вычислительной инфраструктуры «Университетский кластер», построенный с использованием технологии Globus Toolkit 4.2. Все программное обеспечение является свободно распространяемым и может быть использовано на правах лицензионных соглашений: GNU GPL License, MIT License и др. Кластер исполь-

зуется для решения задач моделирования и проектирования наноструктур, нелинейного оптического моделирования, распределенной обработки и хранения файлов изображений сверхвысокого разрешения.

Универсальный компактный суперкомпьютер КС-ЭВМ 1, разработанный в 2010 г. федеральным ядерным центром в Сарове (РФЯЦ-ВНИИЭФ), предназначен для решения широкого спектра инженерных задач. Его пиковая производительность составляет 1.1 Tflops на арифметических операциях двойной точности. Суперкомпьютер построен на базе двенадцатиядерных процессоров AMD и включает три четырехsocketные материнских платы. Таким образом, система содержит 144 процессорных ядра. На каждой материнской плате установлено по 128 GB оперативной памяти. В качестве высокоскоростной коммуникационной среды для передачи межпроцессных сообщений используется бескоммутаторное соединение InfiniBand адаптеров.

Более подробную информацию можно получить на сайте.



Сотрудничество с российскими партнерами

Институты РАН:

- Вычислительный центр им. А.А. Дородницына (Москва),
- Научно-исследовательский институт системных исследований (Москва),
- Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича (Москва),
- Институт общей физики им. А.М. Прохорова (Москва),
- Физико-технологический институт (Москва),
- Институт проблем лазерных и информационных (Шатура),
- Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова (Москва),
- Научно-технологический центр уникального приборостроения (Москва),
- Институт автоматизации и электрометрии Сибирское отделение (Новосибирск),
- Санкт-Петербургский институт информатики и информатизации,
- Институт системного анализа (Москва),
- Самарский филиал Физического института им. П.Н. Лебедева.

Вузы:

- «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет)»,
- «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина)»,
- «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»,
- «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского (национальный исследовательский университет)»,
- «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина» (Екатеринбург),
- «Томский государственный университет (национальный исследовательский университет)»,

- «Уфимский государственный авиационный технический университет».

Предприятия:

- «Государственный научно-производственный ракетно-космический центр «ЦСКБ-Прогресс» (Самара),
- Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем (Москва),
- Государственный научно-исследовательский институт прикладных проблем (Санкт-Петербург),
- Самарский электромеханический завод,
- ОАО «Самара-Информспутник»,
- Некоммерческое партнерство «Поволжский центр космической геоинформатики» (Самара),
- ОАО АвтоВАЗ (Тольятти),
- Государственный оптический институт им. С.И. Вавилова (Санкт-Петербург).

Международные партнеры

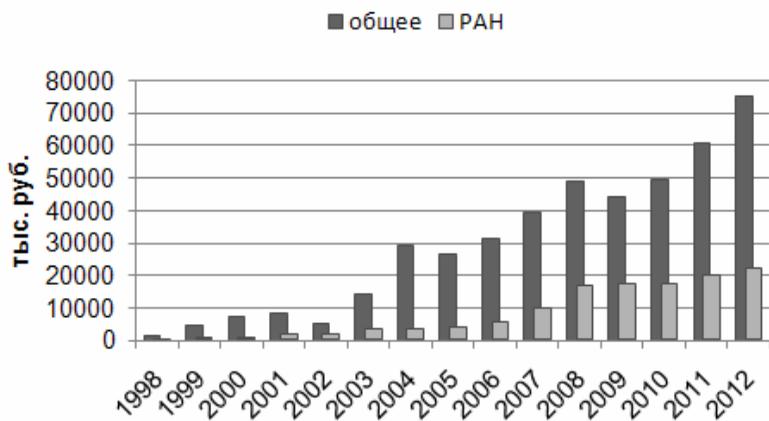
Основными партнерами являются:

- Friedrich-Schiller-Universitat (Йена, Германия),
- Physikalisches Institut der Universitat Erlangen-Nurnberg (Германия),
- Institute fur Physikalische Hochtechnologie (Йена, Германия),
- Techfab (Кивассо, Италия),
- Centro Recherche Plast-Optica (Амаро, Италия),
- Laser Zentrum Hannover e.V. (LZH), (Ганновер, Германия),
- L.O.T.-ORIEL GmbH (Германия),
- University of St. Andrews (Сент-Эндрюс, Шотландия),
- Centro Recerche FIAT (Италия),
- University of Joensuu (Йоэнсуу, Финляндия),
- Beijing Institute of Technology (Пекин, Китай),
- "Transilvania" University of Brasov (Брашов, Румыния),
- University Politehnica of Bucharest (Бухарест, Румыния).

Финансовое обеспечение

- Финансирование по темам государственного задания Института.
- Программы фундаментальных исследований Президиума РАН:
 - «Проблемы создания информационно-вычислительной среды на основе GRID-технологий, облачных вычислений и современных телекоммуникационных систем»,
 - «Информационные, управляющие и интеллектуальные технологии и системы»,
 - «Фундаментальные науки – медицине»,
 - «Фундаментальные основы технологий наноструктур и наноматериалов».
- Программы целевых расходов Президиума РАН «Поддержка молодых ученых», «Поддержка инноваций и разработок».
- Программы фундаментальных исследований Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН:
 - «Научные основы создания гетерогенных телекоммуникационных и локационных систем и их элементной базы»,
 - «Фундаментальные проблемы физики и технологии эпитаксиальных наноструктур и приборов на их основе»,
 - «Биоинформатика и современные информационные технологии и математические методы в медицине».
- Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007 - 2013 годы».
- Федеральная целевая программа «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России».
- Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).
- Гранты Президента России для поддержки научных исследований ведущих научных школ и молодых ученых.
- Хозяйственные договора и контракты.

ОБЪЕМ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИНСТИТУТА



Хроника важнейших событий

1988 год

Создан филиал Центрального конструкторского бюро уникального приборостроения АН СССР в г. Куйбышеве (Постановление Президиума АН СССР № 1138 от 25 октября 1988 г.). Основным направлением научной деятельности филиала ЦКБ УП АН СССР утверждена «компьютерная оптика».

Кандидатскую диссертацию защитил Н.Л. Казанский (тема «Анализ характеристик фокусаторов лазерного излучения методом вычислительного эксперимента», специальности: 05.13.16, 01.04.04)

1989 год

Создан научно-учебный центр «Спектр» на базе Куйбышевского филиала ЦКБ уникального приборостроения, кафедры технической кибернетики и НИЛ-35 КУАИ (СГАУ).

1990 год

Организовано и проведено «IV рабочее совещание по компьютерной оптике» (Тольятти, 19-24 февраля 1990 г.)

Докторскую диссертацию защитил: М.А. Голуб (тема «Селекция мод лазерных пучков методами компьютерной оптики», специальности: 01.04.21, 01.04.01).

1991 год

ИСОИ РАН принял участие в выполнении государственной научно-технической программы «НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ» (1991-1997).

Вышел в свет специальный выпуск журнала *Optics and Laser in Engineering* (v.15, no. 5) под редакцией В.А. Соифера. В этом выпуске журнала, который назывался «Компьютерная оптика в СССР», опубликовано 7 статей сотрудников ИСОИ РАН.

1992 год

Проведено Координационное совещание Научного совета «Кибернетика» РАН «Перспективные информационные технологии в анализе изображений и распознавании образов».

Государственная премия России в области науки и техники «За разработку лазерных технологий и их внедрение при создании новой авиационно-космической техники» присуждена директору Сойферу В.А.

Докторскую диссертацию защитил В.В. Котляр (тема «Восстановление фазы по дифракционным картинам микрорельефа оптических поверхностей», специальность 01.04.01).

Кандидатскую диссертацию защитил В.С. Соловьев (тема «Формирование микрорельефа фокусаторов на слоях жидких фотополимеризующихся композиций», специальность 01.04.01).

1993 год

На базе Самарского филиала ЦКБ УП АН СССР организован Институт систем обработки изображений РАН. Основным направлением научных исследований ИСОИ РАН утверждена компьютерная оптика». (Постановление Президиума РАН № 21 от 26 января 1993 г.)

Первая премия Германского общества содействия прикладной информатике за лучшую научную работу в области обработки изображений и распознавания образов присуждена В.А. Сойферу и С.Н. Хониной.

Докторскую диссертацию защитил В.В. Сергеев (тема «Методы цифрового моделирования оптико-электронных систем дистанционного формирования и обработки изображений», специальность 05.13.16).

Кандидатские диссертации защитили:

- В.М. Чернов (тема «Алгоритмы дискретных ортогональных преобразований с рекуррентным базисом в цифровой обработке сигналов», специальность 05.13.16),
- С.И. Харитонов (тема «Асимптотические методы дифракционного расчета фокусаторов лазерного излучения», специальность 01.04.01),
- Л.Л. Досколович (тема «Методы фокусировки лазерного излучения в систему фокальных линий», специальность 01.04.01).

1994 год

При непосредственном участии ИСОИ РАН организован и проведен 5-ый Международный семинар по обработке изображений и компьютерной графике «Обработка изображений и компьютерная оптика» (22-26 августа 1994г., Самара, Россия, "Image Processing and Computer Optics (DIP-94)").

Кандидатскую диссертацию защитил Н.И. Глумов (тема «Методы рекурсивной обработки и формирования признаков на основе полиномиальных представлений изображений», специальность 05.13.16).

Издана монография Soifer V.A., Golub M.A. Laser beam mode selection by computer generated holograms. - CRC Press, Boca Raton, 1994, 250 p.

1995 год

Орденом Почета «За большой вклад в разработку и освоение новых видов специальной техники» награжден В.А. Сойфер.

Стипендию Президента РФ для обучения за рубежом получил В.С. Павельев (стажировка в Университете Фридриха Шиллера (г. Йена, Германия)).

Вышел в свет специальный выпуск журнала Optics and Laser Technology (v.27, no. 4) под редакцией В.А. Сойфера. В этом выпуске журнала, который назывался «Оптика и обработка изображений в России», опубликовано 9 статей сотрудников ИСОИ РАН.

Кандидатскую диссертацию защитила С.Н. Хонина (тема «Оптические методы вычисления некоррелированных признаков и структурирования изображений», специальность 01.04.01).

1996 год

Научная школа ИСОИ РАН получила Грант Президента РФ для государственной поддержки ведущих научных школ РФ на исследование по теме: «Разработка математических методов, алгоритмов и устройств для обработки изображений и создания дифракционных оптических элементов» (96-15-96026).

Докторскую диссертацию защитил Н.Л. Казанский (тема «Анализ характеристик дифракционных оптических элементов, фокусирующих лазерное излучение», специальность 01.04.01).

Кандидатскую диссертацию защитил В.С. Павельев (тема «Расчет дифракционных оптических элементов методом обобщенных проекций», специальность 01.04.01).

1997 год

Участие в организации и проведении Международного симпозиума по оптической информационной науке и технологиям (27-30 августа, г. Москва). Сделано 16 докладов.

Участие ИСОИ РАН в выполнении государственных программ и подпрограмм:

- Федеральная целевая программа «Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997-2000гг» (Постановление Правительства РФ N 1062 от 09.09.1996г).
- Подпрограмма «Производственные, лазерные и электронно-ионно-плазменные технологии» (Приказ Миннауки и Технологии РФ N 106 от 04.11.1997г) в рамках Федеральной целевой НТП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники гражданского назначения» (1996-2000гг).
- Подпрограмма «Перспективные информационные технологии» (Приказ Миннауки и Технологии РФ N 110 от 06.11.1997г) в рамках Федеральной целевой НТП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники гражданского назначения» (1996-2000гг).
- Подпрограмма «Информатизация России» в рамках Федеральной целевой НТП «Исследования и разработки по приоритетным Направлениям развития науки и техники гражданского назначения» (1996-2000гг).

Пять сотрудников ИСОИ РАН получили государственные стипендии как выдающиеся ученые РФ: В.А. Соيفер, В.В. Котляр, Н.Л. Казанский, С.Н. Хонина, Л.Л. Досколович.

Создан сайт ИСОИ РАН (<http://www.ipsi.smr.ru>).

Кандидатские диссертации защитили:

- П.Г. Серафимович (тема «Анализ итеративных методов расчета фазовых функций дифракционных оптических элементов», специальность 01.04.01),
- Н.Ю. Ильясова (тема «Методы и алгоритмы оценивания геометрических параметров диагностических изображений», специальность 05.13.16).

Издана монография Soifer V.A., Kotlyar V.V., Doskolovich L.L. Iterative methods for diffractive optical elements computation. - Taylor and Francis, London, 1997, 248 p.

1998 год

Вышел в свет специальный выпуск журнала Optics and Laser in Engineering (v.29, no. 4-5) под редакцией В.А. Сойфера. В этом выпуске журнала, который назывался «Компьютерная оптика в России», опубликовано 8 статей сотрудников ИСОИ РАН.

Кандидатские диссертации защитили:

- М.А. Чичева (тема «Быстрые алгоритмы дискретных косинусных преобразований в цифровой обработке изображений», специальность 05.13.16),
- В.В. Мясников (тема «Метод быстрого обнаружения и распознавания локальных объектов на изображениях», специальность 05.13.16),
- С.Б. Попов (тема «Моделирование потоковых сетей и методы организации двумерных массивов данных при обработке изображений», специальность 05.13.16),
- Р.В. Скиданов (тема «Оптические методы формирования поля направлений и поля пространственных частот», специальность 01.04.01).

1999 год

Присвоено звание «Заслуженный деятель науки РФ» В.А. Сойферу.

Медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени за вклад в развитие российской науки и техники награжден Н.Л. Казанский.

Губернская премия в области науки и техники присуждена Казанскому Н.Л., Котляру В.В., Сергееву В.В. за работу «Разработка математических методов обработки изображений и их применение при создании образцов новой техники на предприятиях Самарской области».

Докторские диссертации защитили:

- В.А.Фурсов (тема «Идентификация моделей систем формирования изображений по малому числу наблюдений», специальность 05.13.16),
- В.М.Чернов (тема «Арифметические методы синтеза быстрых алгоритмов дискретных преобразований», специальность 05.13.17).

2000 год

Губернская премия в номинации «Естественные науки и математика» присуждена В.М. Чернову за работу "Алгеброарифметические методы дискретного спектрального анализа многомерной информации".

Стипендию немецкого фонда DAAD получил В.С. Павельев (стажировка в Институте прикладной оптики Университета Фридриха-Шиллера и Институте физических высоких технологий (г. Йена, Германия)).

При непосредственном участии ИСОИ РАН организована и проведена 5-ая Международная конференция по распознаванию образов и анализу изображений (РОАИ-2000), 16-22 октября 2000 г., г. Самара (20 докладов из ИСОИ РАН).

В.А. Сойфер избран членом-корреспондентом РАН по специальности «обработка изображений, в том числе компьютерная оптика».

Кандидатские диссертации защитили:

- Д.Л. Головашкин (тема «Моделирование распространения электромагнитного излучения в системах, содержащих дифракционные оптические элементы, методом разностного решения уравнений Максвелла», специальность 05.13.16),
- О.Ю. Моисеев (тема «Исследование методов формирования микрорельефа дифракционных оптических элементов

инфракрасного диапазона с использованием фоторезистов и фотополимерных композиций», специальность 01.04.01).

Издана коллективная монография «Методы компьютерной оптики», под редакцией В.А. Сойфера, М.: Физматлит, 2000, 688 с.

2001 год

Организованная и проведена Международная конференция «Математическое моделирование – 2001» (Самара, 13-16 июня 2001 года), под председательством академика А.А. Самарского.

Журнал «Компьютерная оптика» включен в Перечень ВАК Минобрнауки РФ ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора наук по физике и информатике и кандидата наук по электронике и радиотехнике.

Докторские диссертации защитили:

- Л.Л. Досколович (тема «Расчет многопорядковых дифракционных оптических элементов на основе нелинейных преобразований фазы и оптимизации фазового микрорельефа», специальность 01.04.05),
- А.Ю. Привалов (тема «Модели трафика и методы анализа вариации задержки в сетях интегрального обслуживания с асинхронным режимом передачи информации», специальность 05.12.13),
- С.Н. Хонина (тема «Формирование самовоспроизводящихся лазерных пучков на основе применения дифракционных оптических элементов, согласованных с композицией мод», специальность 01.04.05).

Кандидатскую диссертацию защитил Е.Г. Ежов (тема «Расчет и моделирование высокоразрешающих градиентных и дифракционно-градиентных объективов», специальность 01.04.05).

Издана коллективная монография «Методы компьютерной обработки изображений», под редакцией В.А. Сойфера, М.: Физматлит, 2001, 780 с.

2002 год

Губернская премия в области науки и техники присуждена Сойферу В.А., Фурсову В.А., Кравчуку В.В. за работу "Создание центра высокопроизводительной обработки информации для нужд организаций СНЦ РАН и ВУЗов Самарской области".

Участие ИСОИ РАН в ФЦП «Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 2002-2006гг».

Участие в 3-х проектах в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники».

Участие ИСОИ РАН в Российско-американской программе «Фундаментальные исследования и высшее образование». Грант CRDF SA-014-02 «Научно-образовательный центр математических основ дифракционной оптики и обработки изображений».

Участие ИСОИ РАН в программе «Интеграция науки и высшего образования России на 2002-2006гг». Проект «Исследовательский университет высоких технологий».

Докторскую диссертацию защитил А.В. Волков (тема «Методы и экспериментальные установки формирования микрорельефа дифракционных оптических элементов видимого и инфракрасного диапазонов волн», специальность 01.04.01, 01.04.05).

Кандидатские диссертации защитили:

- Д.В. Нестеренко (тема «Анализ и синтез в микрооптике на основе метода конечных элементов в рамках электромагнитной теории», специальность 01.04.05),
- А.С. Мелёхин (тема «Расчет градиентных оптических элементов с помощью интегрального преобразования Абеля», специальность 01.04.05),
- М.В. Гашников (тема «Численный метод и программные средства компрессии изображений на основе иерархической сеточной интерполяции», специальность 05.13.18).

Издана монография *Methods for computer design of diffractive optical elements*, Ed. by V.A. Soifer. - J.Wiley and Sons Inc., New York, 2002, 765 p.

2003 год

Создан Центр коллективного пользования оборудованием «Нанопотоника и дифракционная оптика».

Стипендию Президента РФ получил Куприянов А.В.

Состоялся семинар, посвященный 10-летию ИСОИ РАН и 25-летию кафедры ТК СГАУ.

Докторскую диссертацию защитил В.С. Павельев (тема «Анализ и оптимизация микроструктуры дифракционного рельефа на прозрачных диэлектриках для формирования волноводных мод и фокусировки лазерного излучения», специальность 01.04.05).

2004 год

Губернская премия в номинации "Медицинские науки" присуждена Н.И. Глумову, Н.Ю. Ильясовой и А.Г. Храмову за работу «Компьютерные системы обработки медицинских диагностических изображений в лечебных учреждениях Самарской области».

Государственная премия РФ для молодых ученых за выдающиеся работы в области науки и техники присуждена Д.Л. Головашкину и В.С. Павельеву за работу «Разработка методов расчета, моделирования и изготовления элементов силовой алмазной дифракционной оптики для лазеров ИК-диапазона».

ИСОИ РАН на специализированной выставке нанотехнологий и материалов "NTMEX-2004" в Москве получил почетный диплом за разработку дифракционного оптического элемента, формирующего 24 моды Гаусса-Лагера с угловыми гармониками в первом порядке дифракции.

ИСОИ РАН совместно с нижегородским подразделением компании "Интел" (Филиал ЗАО «Интел А/О» в Нижнем Новгороде) в Самаре был проведен Четвертый Международный научно-практический семинар и Всероссийская молодежная

школа "Высокопроизводительные параллельные вычисления на кластерных системах".

Кандидатские диссертации защитили:

- М.В. Алиев (тема «Быстрые алгоритмы гиперкомплексного дискретного преобразования Фурье», специальность 05.13.17),
- М.А. Личманов (тема «Расчет поля дифракции электромагнитной волны на неоднородных цилиндрических диэлектрических объектах микрооптики», специальность 01.04.05),
- А.В. Чернов (тема «Информационная технология восстановления изображений, основанная на принципах распознавания образов», специальность 05.13.17),
- В.А. Колпаков (тема «Формирование оптического микро-рельефа на диоксиде кремния в плазме газового разряда высоковольтного типа», специальность 01.04.01),
- А.В. Куприянов (тема «Оценивание геометрических параметров изображений древовидных структур», специальность 05.13.18).

2005 год

Докторскую диссертацию защитил С.В.Карпеев(тема «Экспериментальное исследование и формирование модового состава лазерных пучков видимого и ИК-диапазонов волн методами дифракционной оптики», специальность 01.04.05).

Кандидатские диссертации защитили:

- А.А. Ковалев (тема «Интегральные преобразования в изображающих оптических системах с кольцевым импульсным откликом», специальность 01.04.05),
- А.О. Корепанов (тема «Восстановление пространственной структуры древовидных объектов по нечетко наблюдаемым проекциям», специальности: 05.13.17, 05.13.18),
- А.В. Никоноров (тема «Воспроизведение цветных изображений на основе согласованной идентификации», специальность 05.13.17),

- А.А. Алмазов (тема «Численное исследование лазерных пучков с фазовой сингулярностью, сформированных с помощью дифракционных оптических элементов», специальность 01.04.05).

Издана монография Карпеев С.В. Анализ и формирование многомодовых лазерных пучков методами дифракционной оптики. - М.: Радио и связь, 2005, 120 с.

2006 год

Награжден орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени В.А. Соيفер

Докторскую диссертацию защитил А.Г. Храмов(тема «Метод поля направлений в анализе и интерпретации диагностических изображений», специальность 05.13.17).

Кандидатские диссертации защитили:

- А.Г. Налимов (тема «Итеративное решение двумерной задачи дифракции и расчет силы действия света на микроцилиндр», специальность 01.04.05),
- А.Ю. Баврина (тема «Метод компрессии картографических изображений на основе иерархической переиндексации», специальность 05.13.18).

2007 год

Делегация ИСОИ РАН приняла участие в Международном Китайско-Российском семинаре по дифракционной оптике (15-26 мая, г. Сиань).

Премия Губернатора Самарской области «за выдающиеся результаты в решении технических проблем» присуждена В.А. Соиферу.

Медалью имени академика С.П.Королева Федерации космонавтики России награжден В.В. Сергеев.

Докторские диссертации защитили:

- Р.В. Скиданов (тема «Оптический захват и вращение диэлектрических микрообъектов вихревыми лазерными пучками, сформированными дифракционными оптическими элементами», специальность 01.04.05),

- Д.Л. Головашкин (тема «Расчет дифракции лазерного излучения на оптическом микрорельефе методом разностного решения уравнения Максвелла», специальность 01.04.05). Кандидатские диссертации защитили:
 - А.М. Белов (тема «Обобщенные вейвлет-преобразования Хаара и их применение к компрессии изображений», специальность 05.13.17),
 - Е.В. Мясников (тема «Численные методы и программный комплекс анализа документальных портретных изображений», специальность 05.13.18).
- Изданы монографии:
- «Дифракционная компьютерная оптика», под ред. В.А. Сойфера, М.: Физматлит, 2007, 736 с.
 - «Методы компьютерного проектирования дифракционных оптических элементов», под редакцией В.А.Сойфера, Тяньжин: Тяньжинское научно-технологическое издательство, 2007, 570 с. (на китайском языке).
 - Чернов В.М. «Арифметические методы синтеза быстрых алгоритмов дискретных ортогональных преобразований», М.: Физматлит, 2007, 261с.

2008 год

Премия Правительства РФ в области науки и техники и звание "Лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники" присуждена В.А. Сойферу.

Губернская премия в номинации «Естественные науки и математика» присуждена А.В. Волкову за работу «Разработка методов и создание автоматизированного исследовательско-технологического комплекса для формирования оптических микро- и наноструктур».

Состоялся семинар «Компьютерная оптика и обработка изображений», посвященный 30-летию кафедры технической кибернетики СГАУ, 20-летию Института систем обработки изображений РАН и 70-летию профессора И.Н. Сисакяна.

ИСОИ РАН награждается за 2-ое место в работе по воинскому учету и бронированию граждан, пребывающих в запасе,

и граждан, подлежащих призыву на военную службу, среди организаций Ленинского района городского округа Самара в 2007 году.

Докторскую диссертацию защитил

В.В. Мясников (тема «Методы эффективной декомпозиции вычислительных процедур линейной локальной фильтрации изображений», специальность 05.13.17).

Кандидатские диссертации защитили:

- А.А. Белоусов (тема «Геометрооптический расчет поверхностей для формирования заданных двумерных распределений освещенности», специальность 01.04.05),
- Я.О. Шуюпова (тема «Методы расчета мод лазерного излучения в фотонно-кристаллических световодах», специальность 01.04.05),
- Е.А. Рахаева (тема «Методы расчета и анализ характеристик электромагнитных полей в ТЕМ-камерах», специальность 01.04.01),
- А.Н. Калугин (тема «Разработка и исследование многомерных генераторов равномерно распределенных псевдослучайных векторов, основанных на представлении данных в алгебраических полях», специальность 05.13.17),
- С.В. Кричевский (тема «Разработка приборов анализа и повышения степени чистоты поверхности диоксида кремния», специальность 01.04.01).

2009 год

Губернская премия в номинации «Естественные науки и математика» присуждена С.В. Карпееву за работу «Экспериментальное исследование и создание дифракционных оптических элементов нового поколения».

На сайте научной электронной библиотеки www.e-library.ru выставлены все изданные номера "Компьютерной оптики"

Кандидатские диссертации защитили:

- Н.Е. Козин (тема «Показатели сопряженности и мультиколлинеарности в задачах анализа и распознавания изображений», специальность 05.13.17),

- Р.В. Хмелёв (тема «Обнаружение и анализ объектов на бинарных изображениях с использованием модификаций расстояния Хаусдорфа и полигональной аппроксимации контуров», специальность 05.13.18),
- А.В.Гаврилов (тема «Анализ возбуждения и распространения мод лазерного излучения в оптическом волокне со ступенчатым профилем показателя преломления», специальность 01.04.05),
- В.А Митекин (тема «Численные методы и программный комплекс цифрового стегоанализа текстурированной печатной продукции», специальность 05.13.18).

Изданы монографии:

- Computer Image Processing, Part I: Basic concepts and theory. Edited by Victor A. Soifer, VDM Verlag Dr. Mueller e.K., 2009, 283 p.
- Computer Image Processing, Part II: Methods and algorithms. Edited by Victor A. Soifer, VDM Verlag Dr. Mueller e.K., 2009, 467 p.
- Казанский Н.Л., Колпаков В.А. Формирование оптического микрорельефа во внеэлектродной плазме газового разряда. – М.: Радио и связь, 2009, 220 с.

Отдельная глава в монографии V.S. Pavelyev, V.A. Soifer, V.I Konov, V.V. Kononenko, A.V. Volkov "Diffractive Microoptics for Technological IR-Lasers", pp. 125-158, in book: "High-Power and Femtosecond Lasers: Properties, Materials and Applications", Editor: Paul-Henri Barret and Michael Palmer, 2009, Nova Science Publishers, Inc.

2010 год

Орденом «За заслуги перед Отечеством» III степени «За большой вклад в развитие образования, науки и подготовку квалифицированных кадров» награжден В.А. Сойфер.

Премия Правительства РФ в области образования присуждена В.А. Сойферу за «Создание инновационной научно-образовательной системы подготовки кадров высшей квали-

фикации в области лазерной технологии обработки материалов».

Губернская премия в номинации «Естественные науки и математика» присуждена С.Н. Хониной за «Синтез дифракционных оптических элементов для формирования и анализа многомодовых лазерных пучков со свойствами самовоспроизведения».

Докторские диссертации защитили:

- В.А. Колпаков (тема «Приборы и методы пространственно-селективного травления диэлектрических и полупроводниковых материалов направленным потоком внеэлектродной плазмы» специальность 01.04.01),
- С.И. Харитонов (тема «Асимптотические методы расчета дифракции когерентного электромагнитного излучения на дифракционных оптических элементах», специальность 01.04.05),
- С.Б. Попов (тема «Моделирование и формирование структуры распределенных систем обработки крупноформатных изображений на основе динамической организации данных», специальность 05.13.18).

Кандидатские диссертации защитили:

- С.А. Балалаев (тема «Бездифракционные свойства гипергеометрических пучков, формируемых фазовыми дифракционными оптическими элементами», специальность 01.04.05),
- Е.И. Тимбай (тема «Повышение эффективности компрессии изображений на основе анализа поля ошибок», специальность 05.13.17),
- М.А. Ананьин (тема «Формирование набора признаков диагностических изображений на основе оценивания геометрических параметров формы характерных деталей», специальность 05.13.18),

- С.А. Бибииков (тема «Методы и алгоритмы цветовой коррекции цифровых изображений на основе параметрической идентификации моделей», специальность 05.13.18).

2011 год

Почетной грамотой Российской академии наук «За многолетний добросовестный труд, практический вклад в развитие отечественной науки, плодотворную научно-организационную, педагогическую деятельность и в связи с юбилеем» награжден В.В. Сергеев.

Губернская премия в номинации «Естественные науки и математика» присуждена Л.Л. Досколовичу за цикл научных работ «Разработка электромагнитной теории дифракционных решеток с применением в фотонике и бортовой светотехнике».

Дипломом Самарской губернской думы «За значительный вклад в развитие ракетно-космической отрасли и в связи с 50-летием со дня первого полета человека в космос» награжден В.В. Сергеев.

Состоялось заседание международной школы-семинара «Геоинформационное обеспечение модернизации России и стран СНГ. Организационный, технологический и кадровый потенциал» (25 сентября – 9 октября, Пермь–Астрахань).

Докторскую диссертацию защитил А.А. Ковалев (тема «Расчет дифракции монохроматического излучения на спиральных фазовых пластинках и аксиконах, формирующих сингулярные лазерные пучки», специальность 01.04.05).

Кандидатские диссертации защитили:

- Д.А. Быков (тема «Резонансные магнитооптические эффекты в двумерных периодических дифракционных структурах, содержащих намагниченные материалы», специальность 01.04.05),
- П.Н. Дьяченко (тема «Расчет зонной структуры и формирование фотонных кристаллов и квазикристаллов на полупроводниковых и металлodieлектрических оптических материалах», специальность 01.04.05),

- М.А. Моисеев (тема «Расчет оптических элементов, формирующих заданные двумерные распределения освещенности», специальность 01.04.05),
- А.Ю. Дмитриев (тема «Геометрооптический расчет мезооптических преломляющих поверхностей» , специальность 01.04.05),
- А.Н. Агафонов (тема «Метод формирования элементов дифракционной оптики с повышенной разрешающей способностью на основе тонких пленок хрома, термически окисленных локальным воздействием лазерного излучения», специальность 01.04.01),
- В.Н. Копенков (тема «Метод построения процедуры локальной обработки изображений на основе иерархической регрессии», специальность 05.13.17),
- Я.Р. Триандафилов (тема «Планарная градиентная фотонно-кристаллическая линза», специальность 01.04.05).

Изданы монографии:

- «Дифракционная нанофотоника». Под редакцией В.А. Сойфера. - М.: Физматлит, 2011, 680 с.
- Скиданов Р., Сойфер В., Котляр В. Оптический захват и вращение микрообъектов вихревыми лазерными пучками // LAP Lambert Academic Publishing, Саарбрюкен, Германия, 2011, 200 с.
- Головашкин Д.Л., Казанский Н.Л., Малышева С.А. Расчет дифракции на оптическом микрорельефе методом FDTD // LAP LAMBERT Academic Publishing, Саарбрюкен, Германия, 2011, 236 с.

Изданы отдельные главы в монографиях:

- Pavelyev V.S., Soifer V.A., Konov V.I, Kononenko V.V., Volkov A.V. Diffractive Microoptics for Technological IR-Lasers // In book “Encyclopedia of Laser Research”, Ed. Jillian R. McDonald, Nova Science Publishers, Inc., New-York, 2011, ISBN: 978-1-61324-545-3.
- Kazanskiy N. and Kolpakov V. Temperature Measurement of a Surface Exposed to a Plasma Flux Generated Outside the

Electrode Gap // In book "Heat Transfer - Engineering Applications" Edited by Vyacheslav S. Vikhrenko, 2011, Publisher: InTech, Croatia, ISBN 978-953-307-361-3, pp. 87-118.

2012 год

Губернская премия в номинации «Естественные науки и математика» присуждена Р.В. Скиданову за работу «Оптический захват и перемещение микрообъектов вихревыми лазерными пучками».

Медалью Российской академии наук для молодых ученых награжден В.А. Колпаков за работу «Формирование оптического микрорельефа во внеэлектродной плазме высоковольтного газового разряда».

Золотой медалью и дипломом Международного салона изобретений в Женеве награжден А.Г. Храмов за разработку "Информационная технология повышения точности ультразвуковой диагностики в нефрологии" (совместно с учеными Самарского государственного медицинского университета).

Почетной грамотой Российской академии наук награждена М.В. Карелина «За активное участие в решении вопросов гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций в научных учреждениях РАН и в связи с 80-летием со дня образования гражданской обороны».

Стипендию немецкого фонда DAAD получил В.С. Павельев (стажировка в Институте прикладной оптики Университета Фридриха-Шиллера (г. Йена, Германия)).

Журнал «Компьютерная оптика» ("Computer optics") реферируется и индексируется в международных базах научных публикаций «SCOPUS» и «Compendex».

Сотрудники ИСОИ РАН приняли участие в 20-ом международном симпозиуме Nanostructures: Physics and Technology (chaired by Professor Zh. Alferov and Professor L. Esaki).

Подготовлен и издан Сборник докладов Молодежной научной школы по нанофотонике.

Кандидатские диссертации защитили:

- Е.А. Безус (тема «Расчет фокусирующих элементов плазмонной оптики и дифракционных решеток, формирующих интерференционные картины затухающих электромагнитных волн», специальность 01.04.05),
- С.С. Стафеев (тема «Субволновая фокусировка света с помощью диэлектрических элементов микрооптики», специальность 01.04.05),
- Д.А. Урывская (тема «Разработка и применение псевдологграфических разверток цифровых изображений», специальность 05.13.17),
- А.И. Пластинин (тема «Метод формирования признаков текстурных изображений на основе марковских моделей», специальность 05.13.17),
- В.А. Федосеев (тема «Выделение защитной информации на изображениях текстурированных полиграфических изделий», специальность 05.13.17).

Изданы монографии:

- “Computer design of diffractive optics”, ed. by V.A. Soifer. - Cambridge Inter. Scien. Pub. Ltd. & Woodhead Pub. Ltd., UK, 2012, 896 p.
- Ильясова Н.Ю., Куприянов А.В., Храмов А.Г. «Информационные технологии анализа изображений в задачах медицинской диагностики». - М.: Радио и связь, 2012, 424 с.
- Кочуров А.В., Головашкин Д.Л. «Решение сеточных уравнений на GPU. Метод пирамид» , Саарбрюккен:LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012, 72с. ISBN-13: 978-3-8484-2936-3 ISBN-10: 3848429365.
- Котляр В.В., Ковалев А.А. «Вихревые лазерные пучки», Самара, ИСОИ РАН, 248 с. (2012). ISBN 978-5-88940-125-4.
- Изданы отдельные главы в монографиях:
- Khonina S.N., Kazanskiy N.L., Soifer V.A. Optical Vortices in a Fiber: Mode Division Multiplexing and Multimode Self-Imaging // In book “Recent Progress in Optical Fiber Research” Edited by: Moh. Yasin, Sulaiman W. Harun and Hamzah Arof,

2012, Publisher: InTech, Croatia, ISBN 978-953-307-823-6, pp. 327-352.

- Pavelyev V.S., Soifer V.A., Konov V.I., Kononenko V.V., Volkov A.V. Diffractive Microoptics for Technological IR-Lasers // In book "Encyclopedia of Laser Research", Ed. Jillian R. McDonald, Nova Science Publishers, Inc., New-York, 2012.

2013 год

Постановлением Президиума РАН Институту систем обработки изображений РАН присвоена первая категория по итогам оценки результативности научной деятельности за 2007-2011 годы.

Премия Губернатора Самарской области за выдающиеся результаты в решении естественно-математических проблем присуждена В.В. Котляру.

Губернская премия в области науки и техники в номинации "естественные науки и математика" присуждена В.В. Мясникову за техническую разработку «Построение эффективных линейных локальных признаков в задачах обработки и анализа изображений».

Благодарность Губернатора Самарской области «За большой вклад в укрепление научно-технического потенциала Самарской области, подготовку высококвалифицированных специалистов и научных кадров» объявлена В.В. Сергееву.

Заключение

ИСОИ РАН является ведущим научным центром России в области обработки изображений и компьютерной оптики, признанным мировым сообществом.

Ученые Института активно публикуются в журналах с высоким импакт-фактором, оригинальные публикации обобщаются в фундаментальных монографиях, переводимых ведущими зарубежными издательствами.

Последние 10 лет Институт успешно занимается инновационной деятельностью в области прикладной геоинформатики, создания систем технического зрения и светотехнических устройств.

Отличительной особенностью ИСОИ РАН является глубокая интеграция с ведущим вузом России – Самарским государственным аэрокосмическим университетом имени академика С.П. Королева (национальным исследовательским университетом).

Контактная информация

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт систем обработки изображений
Российской академии наук**

Адрес: Россия 443001 Самара Молодогвардейская 151

Официальный сайт: <http://www.ipsi.smr.ru>

E-mail: ipsi@smr.ru

Факс: (846) 3325620, 3322763

Директор:

Сойфер Виктор Александрович

Телефон: (846) 332-56-20,

e-mail: soifer@ssau.ru

Заместитель директора по науке:

Казанский Николай Львович

Телефон: (846) 332-57-83,

e-mail: kazansky@smr.ru

Заместитель директора по общим вопросам:

Бояркин Юрий Николаевич

Телефон: (846) 242-41-26,

e-mail: boyarkin@smr.ru

Ученый секретарь:

Котляр Виктор Викторович

Телефон: (846) 332-57-87,

e-mail: kotlyar@smr.ru

Главный бухгалтер:

Дмитриева Марина Алексеевна

Телефон: (846) 332-29-97,

e-mail: dmitrieva@smr.ru

Помощник директора:

Карелина Марина Владимировна

Телефон: (846) 332-56-20,

e-mail: karelina@smr.ru

Редакция журнала «Компьютерная оптика»

Адрес: Россия 443001 Самара Молодогвардейская 151

Официальный сайт: <http://www.computeroptics.smr.ru>

E-mail: ko@smr.ru

Ответственный секретарь:

Хонина Светлана Николаевна

Телефон: (846) 332-65-22,

e-mail: khonina@smr.ru

Выпускающий редактор:

Тахтаров Яков Евгеньевич

Телефон: (846) 332-65-22,

e-mail: txtrv@smr.ru

Справочное издание

ИСОИ РАН
за 25 лет

Подписано в печать 15.12.2012. Усл. печ. д. 5,76.
Отпечатано в типографии ООО «Предприятие «Новая техника».
Заказ 63. Тираж 400 экз. Бумага офсетная. Печать офсетная. Формат 60x84 1/16.