

НАУЧНО- ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
Института систем обработки изображений РАН
за 2005год

1. Наиболее важные результаты исследований

- 1) Теоретически и экспериментально исследованы закономерности дифракции когерентных световых волн (плоской, конической 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 ДОЭ, согласованного с базисом угловых гармоник, экспериментально показана возможность оптического захвата одновременно нескольких микрочастиц в разных дифракционных порядках или нескольких микрочастиц в одном дифракционном порядке.
- 2) Теоретически и экспериментально исследован эллиптический пучок Гаусса-Лагерра. Показано, что в плоскости перетяжки распределение интенсивности имеет вид набора концентрических эллиптических световых колец, при распространении такого пучка в пространстве до расстояния Френеля в центральной части пучка эллиптическая симметрия нарушается и вместо эллиптических колец появляются локальные максимумы и минимумы интенсивности, число которых увеличивается при распространении пучка, при удалении от перетяжки на расстояние большее длины Френеля число локальных экстремумов интенсивности уменьшается и в дальней зоне дифракции поперечное распределение интенсивности пучка опять приобретает эллиптическую симметрию, но набор концентрических эллиптических колец повернут на 90 градусов по отношению к набору колец в начальной плоскости. Показано, что эллиптические пучки Гаусса-Лагерра с четными и нечетными номерами ведут себя по разному.
- 3) Разработан новый метод расчета зеркал и преломляющих оптических поверхностей для формирования однопараметрических диаграмм направленности (ДН) излучения при произвольном волновом фронте освещающего пучка. Метод основан на представлении отражающей (преломляющей) поверхности в виде огибающей семейства поверхностей, каждая из которых преобразует входной пучок в плоский пучок заданного направления. Разработан новый метод расчета оптических элементов для формирования однопараметрических и двумерных ДН излучения, основанный на расчете функции эйконала из условия формирования заданной диаграммы направленности с последующим восстановлением оптической поверхности по функции эйконала.
- 4) На основе разностного решения системы уравнений Максвелла проведено моделирование субволновых антиотражающих структур, сформированных технологией абляции поверхности алмазной пленки с использованием эксимерного УФ-лазера, и являющихся в общем случае непериодическими. При этом применялись две методики: основанная на исследовании

результатирующего поля, и характеризующаяся наличием границы раздела полей на результирующее и рассеянное. Для реализации первого подхода было сформулировано “прозрачное” излучающее условие, значительно превосходящее известные аналоги по точности. Это позволило провести корректное сравнение полученных результатов с данными, найденными с помощью теории эффективных сред и убедиться в адекватности разностного подхода. В отличие от теории эффективных сред предложенный метод уместен для оценки модового состава прошедшей и отраженной от антиотражающей поверхности электромагнитных волн. Излучающее условие второго подхода было модифицировано с учетом неоднородности оболочки, заключающей область вычислительного эксперимента. Традиционное численное условие подразумевало исследование всего дифракционного элемента целиком, в то время, как интерес представляет процесс дифракции падающей волны исключительно на микрорельефе ДОЭ. Указанная модификация позволила ограничить вычислительную область внешней средой с одной стороны и подложкой ДОЭ с другой, поместив в такую область лишь микрорельеф ДОЭ с антиотражающим покрытием. Полученное сокращение вычислительной сложности алгоритма пропорционально отношению толщины всего ДОЭ с подложкой к высоте микрорельефа, которое обычно составляет несколько порядков.

- 5) Разработаны параллельные алгоритмы решения разностных уравнений для системы уравнений Максвелла. Предложенные алгоритмы на основе метода встречных прогонок превосходят по эффективности известные аналоги, использующие метод правой прогонки, методы декомпозиции области и циклической редукции. Разработанные алгоритмы применялись не только для анализа антиотражающих структур, но и для анализа влияния субволновых погрешностей формирования микрорельефа на оптически плотной подложке. Анализ субволновых погрешностей формирования микроструктур на алмазных пленках использовался для выбора параметров дифракционного рельефа алмазных ДОЭ, предназначенных для фокусировки излучения ИК-лазера в заданные фокальные области.
- 6) Разработан математический аппарат поля направлений на плоскости и в пространстве на основе препаратов функции яркости изображения, фундаментальных квадратичных форм и нечетких множеств. Введены арифметические операции в пространстве направлений и исследованы их свойства. Предложены методы фильтрации и сглаживания полей направлений на плоскости и в пространстве. Разработаны новые методы вычисления поля направлений (дисперсионный и «вейвлетный» методы) для различных классов изображений со структурной избыточностью. Разработана информационная технология интерпретации различных классов диагностических изображений с использованием поля направлений (древовидные структуры кровеносных сосудов, интерферограммы, дактилоскопические изображения, данные каротажных измерений).
- 7) Исследованы методы восстановления пространственной структуры древовидных объектов по нечетко наблюдаемым проекциям. Введена математическая модель нечетких наблюдений пространственных древовидных объектов. Разработана информационная технология восстановления пространственной структуры древовидных объектов по нечетко наблюдаемым проекциям. Предложен количественный показатель степени наблюдаемости объекта на наборе проекций. Предложенный показатель может быть использован для оценки возможности и качества восстановления

пространственной структуры древовидного объекта по данному набору проекций. Получены численные оценки зависимости качества восстановления пространственной структуры от геометрических параметров исследуемых объектов и условий регистрации проекций с использованием имитационных моделей.

- 8) Решена задача оценивания геометрических параметров древовидных объектов на цифровых изображениях. Введено понятие матрицы видимости точек дискретных кривых, на основе которой производится обнаружение точек перегиба трассы ветвей, определяющих первичные признаки древовидных объектов. Введено понятие лепестков трассы, как набора точек между двумя соседними точками перегиба. Разработаны алгоритмы вычисления геометрических параметров древовидных объектов, основанные на оценивании статистических и геометрических характеристик лепестков трассы. Анализ разработанных методов проводился путем тестирования на реальных изображениях глазного дна и изображениях, полученных методом имитационного моделирования. При вычислении признаков сосудов на изображениях глазного дна разработан новый подход с использованием функции кривизны трассы. Функция кривизны используется для распознавания точек перегиба и/или вершины кривой, которые определяют границы лепестков трассы, для которых вычисляются традиционные признаки амплитуды и частоты, а также новый признак, характеризующий форму лепестка. Был введён новый диагностический признак – средняя кривизна трассы. Для построения функции кривизны используется аппроксимация окружностью или произвольной кривой второго порядка, задаваемой как неявная функция.
- 9) Исследованы методы автоматического восстановления фазовой функции интерферограммы с использованием параметрической аппроксимации и без предварительного выделения опорных линий. Разработаны 4 метода восстановления фазовой функции интерферограмм с использованием непосредственного анализа функции яркости с учетом ограничений на её гладкость и локальной параметрической МНК-аппроксимацией: 1) метод восстановления фазовой функции, учитывающий максимальную степень гладкости интерферограммы; 2) метод восстановления фазовой функции на основе статистической обработки скачков арккосинуса интерференционной картины; 3) метод восстановления фазовой функции аппроксимации полос поверхностью третьего порядка; 4) метод восстановления фазовой функции непосредственным перебором наилучшей фазовой функции, учитывая несколько сечений интерферограммы в области полос.
- 10) Исследованы методы синтеза алгоритмов параллельно-рекурсивной реализации бинарных линейных и нелинейных фильтров. Методы базируются на пространственной декомпозиции фильтра с помощью линейных бинарных звеньев и линейной/нелинейной их комбинации. Также исследован метод синтеза алгоритмов рекурсивной реализации двумерных неразделимых полиномиальных КИХ-фильтров. Метод базируется на представлении строк или столбцов полиномиального КИХ-фильтра с помощью единого специализированного полиномиального базиса, свертка с которым выполняется с минимальным числом арифметических операций. Приведены оценки вычислительной сложности алгоритмов фильтрации. Развита также метод синтеза алгоритмов рекурсивной реализации двумерных цифровых фильтров с конечной импульсной характеристикой и неразделимой импульсной характеристикой произвольного вида. Метод базируется на

представлении строк или столбцов полиномиального КИХ-фильтра с помощью единого рекуррентного соотношения.

- 11) Разработана теория синтеза дискретных ортогональных преобразований с хаотическим базисом в одно- и двумерном случаях.
- 12) Развита теория идентификации по малому числу наблюдений, разработан комбинированный метод отбора информативных данных по показателям обусловленности и согласованности, предложен и исследован критерий относительной согласованности оценок, обеспечивающий повышение точности идентификации в условиях абсолютной априорной неопределенности. Разработаны параллельные и распределенные алгоритмы комбинированного отбора данных и исследована их эффективность. Предложен критерий и исследованы алгоритмы разбиения обучающего множества на подклассы, разработана процедура поэтапного обучения радиальных нейронных сетей. Разработан метод построения устойчивых двумерных фильтров с бесконечной импульсной характеристикой для распределенной обработки изображений в случае радиальной симметрии искажающей функции.

2. Наиболее важные результаты и разработки, готовые к практическому использованию.

1). Компьютерная система ранней диагностики заболеваний на основе анализа изображений глазного дна внедрена в Московском государственном медико-стоматологическом университете, кафедра глазных болезней; ГУ МНТК "Микрохирургия глаза" им С.Н. Фёдорова, г. Москва; ООО "Офтальмодел", г. Москва; а также в СГАУ в учебном процессе по курсу - «Методы и средства обработки медицинских изображений».

2). С использованием разработанных методов рассчитаны оптические элементы для компактных источников типа светодиодов для формирования диаграммы направленности в виде линии, набора линий и прямоугольника. Данная методика внедрена на ОАО «АвтоВАЗ» (г. Тольятти).

3). Разработана система технического зрения (СТЗ) для определения количества гель-частиц в растворе полимера при проведении лабораторного анализа. Количество гель-частиц в растворе полимера при проведении лабораторного анализа определяется путем подсчета количества разрывов струи полимера, вытекающей в раствор осадителя. Ранее такой подсчет изменений диаметра или обрывов струи полимера осуществлялся визуально. Использование СТЗ вместо наблюдателя при проведении данного анализа позволяет существенно снизить психовизуальную нагрузку на лабораторный персонал, повысить точность и достоверность определения количества гель-частиц в растворе полимера, обеспечить документируемость проводимых лабораторных анализов. В ходе создания СТЗ разработаны новые методы бинаризации изображений, и анализа получаемых при этом графических препаратов. Данные методы позволяют выполнять пороговую обработку в условиях слабой контрастности изображений и при наличии значительного уровня помех. Разработано программное обеспечение, реализующее указанные методы, автоматизирующие процесс проведения лабораторных анализов по определению количества гель-частиц в растворе полимера и их последующую обработку. Компьютерная система внедрена на ЗАО «КуйбышевАзот» (г. Тольятти).

4) Разработана и создана автоматизированная система управления, сбора и обработки информации при выполнении экспериментов в аэродинамической трубе с

климатической установкой. Разработана двухуровневая система управления испытаниями, создано программное обеспечение организации взаимодействия подсистемы верхнего уровня и существующей системой управления испытаниями фирмы «Shenck», которая была доработана для обеспечения такой интеграции. Разработано методическое и программное обеспечение для управления ходом испытаний и отображения их результатов в реальном времени. Разработаны следующие подсистемы управления климатической установкой аэроклиматической трубы: подсистема управления скоростью воздушного потока, подсистема регулирования температуры, подсистема имитации нагретого дорожного полотна (горячей дороги), подсистема имитации солнечного излучения, подсистема отвода выхлопных газов, подсистема слежения температуры, подсистема безопасности. Для подсистем регулирования температуры и имитации нагретого дорожного полотна (горячей дороги) были выполнены эксперименты по определению параметров моделей испытательного стенда по результатам текущих измерений. На основании экспериментальных данных были разработаны системы регулирования температуры воздуха и имитатора нагретого дорожного полотна в процессе проведения экспериментов в аэроклиматической трубе. Данные системы регулирования обеспечивают высокую точность поддержания температуры в условиях быстроменяющихся параметров испытаний. Компьютерная система внедрена на ОАО "АВТОВАЗ" (г. Тольятти).

3-20. Научно-организационная деятельность.

3. Тематика научных исследований

Количество тем, по которым проводились исследования, и количество законченных тем (в скобках) в отчетном году								
Всего	Президентских программ	Государственных научно-технических программ	Региональных	Гранты РФФИ	Зарубежные гранты	Международные проекты	Хоздоговора с российскими заказчиками	Соглашения с зарубежными партнерами
42(21)	4 гранта	3	2(2)	17 (6)	1(1)	-	6(3)	9(9)

- 1). Программа фундаментальных исследований Президиума РАН «Математическое моделирование и интеллектуальные системы» (480 тыс. руб.).
- 2). Программа фундаментальных исследований Президиума РАН. «Фундаментальные науки – медицине» (280 тыс. руб.).
- 3). Программа фундаментальных исследований Президиума РАН «Поддержка молодых ученых» (530 тыс. руб.).
- 4). Программа фундаментальных исследований Президиума РАН «Поддержка инноваций» (450 тыс. руб.).
- 5). Программа фундаментальных исследований Президиума РАН «Модернизация материально-технической базы учреждений РАН» (1242 тыс. руб.)
- 6). Программа фундаментальных исследований ОИТВС РАН «Новые физические и структурные решения в инфотелекоммуникациях», три проекта (всего 1100 тыс. руб.).
- 7). ФЦНТП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники на 2002-2006гг». Проект «Создание компьютерных методов улучшения качества цветных изображений и манипулирования микрочастицами на основе использования дифракционных оптических элементов», XII очередь – научные школы, гос. контракт № 02.445.11.7174 от 05.09.2005г (1200 тыс. руб.).

- 8). ФЦНТП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники на 2002-2006гг». Проект «Разработка методов расчета светотехнических устройств на основе светодиодов для формирования сложных светораспределений и адаптивного управления диаграммой направленности излучения», лот №2005-РИ-19.0/001 "Проведение научных исследований молодыми докторами наук", гос. контракт № 02.442.11.7006 от 26.10.2005г (550 тыс. руб.).
- 9). ФЦНТП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники на 2002-2006гг». Проект «Научно-организационное, методическое и техническое обеспечение организации и поддержки научно-образовательных центров в области прикладной математики и осуществление на основе комплексного использования материально-технических и кадровых возможностей совместных исследований и разработок», гос. контракт № 02.438.11.7006 от 19.08.2005 г. (3000 тыс. руб.).
- 10). Грант РФФИ № 03-01-00109 (Фурсов В.А.) «Разработка теории идентификации моделей цветообразования, развитие и исследование методов и алгоритмов обработки цветных изображений» (70тыс. руб.).
- 11). Грант РФФИ № 03-01-00642 (Храмов А.Г.) «Методы восстановления пространственной структуры древовидных объектов по малому числу наблюдаемых проекций» (70 тыс. руб.).
- 12). Грант РФФИ № 03-01-00736 (Чернов В.М.) «Неархимедовы методы в задачах обработки, анализа и распознавания многомерных сигналов» (47 тыс. руб.).
- 13). Грант РФФИ № 04-07-96500 (Попов С.Б.) «Параллельная вычислительная система моделирования и исследования процессов преобразования цвета при обработке и воспроизведении цветных изображений» (региональное Соглашение № 14Ф/2004) (100 тыс. руб.).
- 14). Грант РФФИ № 04-01-96507 (Глумов Н.И.) «Разработка и исследование математических методов, алгоритмов и информационных технологий компрессии цифровых изображений на основе иерархического представления данных» (региональное Соглашение № 4Ф/2004 от 08.04.2004г) (100 тыс. руб.).
- 15). Грант РФФИ № 04-07-90149 (Сойфер В.А.) «Создание распределенной системы координированного разделяемого использования динамических ресурсов при решении задач распознавания образов, обработки изображений и компьютерной оптики» (105 тыс.руб.).
- 16). Грант РФФИ № 04-01-96517 (Досколович Л.Л.) «Обратные задачи синтеза цветоделительных дифракционных оптических элементов и дифракционных решеток» (региональное Соглашение № Ф/2004) (100 тыс. руб.).
- 17). Грант РФФИ № 04-02-08094 (Сойфер В.А.) «Разработка методов расчета и способов изготовления алмазных дифракционных элементов для управления пучками технологических лазеров ИК-диапазона»(800 тыс. руб.).
- 18). Грант РФФИ № 05-01-96501 (Чичева М.А.) «Разработка новых алгебро-арифметических методов обработки и анализа многомерных сигналов в параллелизуемых структурах» (150 тыс. руб.).
- 19). Грант РФФИ № 05-01-96505 (Хонина С.Н.) «Формирование и анализ лазерных полей, несущих орбитальный угловой момент, с помощью дифракционных оптических элементов: теоретическое и экспериментальное исследования» (200 тыс. руб.).
- 20). Грант РФФИ № 05-01-08020 (Казанский Н.Л.) «Разработка математических моделей и методов поля направлений для расчета вибросмещений поверхностей по данным лазерных интерферометрических измерений» (700 тыс. руб.).
- 21). Грант РФФИ № 05-01-08043 (Фурсов В.А.) «Разработка и исследование адаптивных классификаторов с параллельной структурой для оперативного анализа и распознавания объектов в потоке видеоданных»(750 тыс. руб.).

- 22). Грант РФФИ № 05-08-50298 (Котляр В.В.) «Оптический захват и управление движением микрообъектов в мехатронике и робототехнике на основе применения дифракционных оптических элементов» (200 тыс. руб.).
- 23). Грант РФФИ № 05-08-04033 (Сойфер В.А.) «Развитие МТБ для проведения исследований по области знаний 01»(1700 тыс. руб.).
- 24). Грант РФФИ № 05-01-10611 (Фурсов В.А.) «Участие в 12-й международной конференции "Concurrent Engineering Research and Applications" (Ft.Worth/Dallas, USA, 25 - 29 July, 2005)»(30 тыс. руб.).
- 25). Грант РФФИ № 05-01-10720-з (Чичева М.А.) «Участие в 4-м международном симпозиуме "Image and Signal Processing and Analysis (ISPA 2005)»(17 тыс. руб.).
- 26). Грант РФФИ № 05-01-10723-з «Участие в 4-м международном симпозиуме "Image and Signal Processing and Analysis (ISPA 2005)»(17 тыс. руб.).
- 27). Грант Президента РФ для поддержки молодых докторов наук. Проект «Обратные задачи синтеза многофункциональных дифракционных оптических элементов и дифракционных решеток» (№ МД-210.2003.01, руководитель Досколович Л.Л.) (250 тыс. руб.).
- 28). Грант Президента РФ для поддержки молодых докторов наук. Проект «Модовое уплотнение каналов передачи информации с использованием дифракционных оптических элементов» (№ МД-209.2003.01, руководитель Хонина С.Н.) (250 тыс.руб.).
- 29). Грант Президента РФ для поддержки молодых докторов наук. Проект «Разработка методов оптимизации и моделирования дифракционного микрорельефа для управления волноводным излучением» (№ МД-4003.2005.09, руководитель Павельев В.С.) (250 тыс. руб.).
- 30). Грант Президента РФ для поддержки молодых кандидатов наук. Проект «Моделирование распространения света через дифракционные оптические элементы, сформированные с технологическими погрешностями микрорельефа на торце оптоволокна» (№ МК- 2568.2005.9, руководитель Головашкин Д.Л.) (150 тыс. руб.).
- 31). Региональная программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям государственной поддержки научно-технического развития Самарской области», проект «Разработка компьютеризированной технологии анализа микро- и наносероховатостей для решения задач микроэлектроники и дифракционной оптики», договор №01ОК/05 от 09.09.2005г (190 тыс. руб.).
- 32). Региональная программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям государственной поддержки научно-технического развития Самарской области», проект «Компьютерное и экспериментальное исследования манипулирования микрообъектами лазерными пучками, которые сформированы с помощью синтезированных на компьютере дифракционных оптических элементов», договор № 02ОК/05 от 09.09.2005г (200 тыс. руб.).
- 33). Хоз. договор с ГОУВПО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)», «Информационно-вычислительные услуги по расчету спектральных дифракционных решеток для микроаналитического чипа», № 155уПНТ/ЦМИД-76 от 06.05.2005г (50 тыс. руб.).
- 34). Хоз. договор с ЗАО «Куйбышевазот» (г.Тольятти), «Разработка системы технического зрения для контроля проведения лабораторного анализа по определению количества гель-частиц в растворе полимера», № 12/05 от 31.05.2005г (225 тыс. руб.).
- 35). Хоз. договор с ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт прикладных проблем» (г. Санкт-Петербург), «Разработка информационной технологии м макета программных средств распознавания личности по фотоизображениям лица», № 6/2005 от 01.03.2005г (3000 тыс. руб.).
- 36). Хоз. договор с Дирекцией по техническому развитию ОАО «АвтоВАЗ» (Тольятти) «Разработка и передача методологии проектирования и программного обеспечения для расчетов светосильных устройств малой глубины для автомобилей

по CAD/CAE технологии» (№ 7107 от 29.07.02г) (1266.8 тыс. руб.)

37). Хоз. договор с Дирекцией по техническому развитию ОАО «АвтоВАЗ» (Тольятти) «Разработка и создание автоматизированной системы управления, сбора и обработки информации при выполнении экспериментов в аэродинамической трубе с климатической установкой» (№ 6524 от 05.07.02г) (954.7 тыс. руб.).

38). Хоз. договор с Дирекцией по техническому развитию ОАО «АвтоВАЗ» (Тольятти) «Разработка алгоритмов и программного обеспечения на систему управления электромагнитными полями линии электропередач и грозового разряда в большой ТЕМ-камере, автоматизация процесса и разработка методики испытаний», № 3316 от 16.02.2005г (1391,5 тыс. руб.).

39). Контракт с исследовательским центром ФИАТ (Орбассано, Италия) «Модернизация программного обеспечения «Quickdoo»» (№ ZF60316 от 17.01.2005г.) (180 тыс. руб.).

40). Контракт № 01/2005 от 13.01.2005г с фирмой Оу Modines (Финляндия) «Изучение возможности расчета оптического элемента для коллимирования света от лазерного диода» (73 тыс. руб.).

41). Контракт № MOD#02/2005 от 01.03.2005г с фирмой Оу Modines (Финляндия) «Исследования, включающие технико-экономическое обоснование, разработку, расчет, моделирование и оптимизацию для ввода излучения светоизлучающих диодов в волновод при помощи дифракционной оптики» (395 тыс. руб.).

42). Контракт № MOD#03/2005 от 15.03.2005г с фирмой Оу Modines (Финляндия) «Исследования, включающие технико-экономическое обоснование, разработку, расчет, моделирование и оптимизацию коллимирующей линзы для светодиодов на основе дифракционной или гибридной оптики» (353.5тыс. руб.).

43). Контракт № 04/2005 от 01.05.2005г с фирмой Оу Modines (Финляндия) «Исследования по анализу осуществимости оптических элементов, отклоняющих излучение из световода» (123.5тыс. руб.).

44). Контракт № 05/2005 от 29.04.2005г с фирмой Оу Modines (Финляндия) «Исследовательские работы по оценке и оптимизации эффективности ввода излучения от световода в плоский волновод круглой и прямоугольной формы на основе геометрической оптики» (121 тыс. руб.).

45). Контракт № 07/2005 от 01.07.2005г с фирмой Оу Modines (Финляндия) «Исследования по расчету и моделированию оптического элемента, отклоняющего излучение из световода» (121 тыс. руб.).

46). Контракт № 08/2005 от 05.08.2005г с фирмой Оу Modines (Финляндия) «Исследования, включающие разработку, расчет, моделирование и оптимизацию ввода излучения из световода LAW5SF в волновод 3-8 мм» (51.5 тыс. руб.).

47). Контракт № 09/2005 от 21.09.2005г с фирмой Оу Modines (Финляндия) «Исследовательские работы по расчету и моделированию ввода излучения от комплекта RGB-светодиодов в толстый световод» (68 тыс. руб.).

48). Международный грант CRDF RU-T1-6091-SA-05-7.

4. Сведения об инновационной деятельности, о реализации разработок на практике

1) В 2005 году ИСОИ РАН выполнял проект № RU-T1-6091-SA-05-7, финансируемый Американским фондом гражданских исследований и развития (CRDF) по программе «Первые шаги к рынку», партнер в США – компания «Хитачи Виа Михэникс» (Hitachi Via Mechanics, Inc.).

2) Выполнены работы по 9 контрактам с фирмой Оу Modines (Финляндия) на общую сумму 1300 тыс. руб.

3) Получен патент РФ на изобретение. Соловьев В.С, Волков А.В., Соيفер В.А., Казанский Н.Л. «Способ создания поляризующей ячейки», Патент РФ № 2259577, опубл. 27.08.05 Бюлл. №24. Заявка № 2004107801/28 от 16.03.2004г.

4). Для проведения инновационной деятельности учеными ИСОИ РАН создано 6

коммерческих фирм (ООО «Оптика», ООО «Компланар», ООО «КВК», ЗАО «Компьютерные технологии», ЗАО «Самараинформспутник», ООО «Митэкс»), при поддержке Фонда содействия развитию малых предприятий в научно-технической сфере подготавливающих производство и организующих коммерческое продвижение продукции.

5). Пять молодых ученых ИСОИ РАН в 2005 году завершили обучение и получили дипломы Бизнес-школы Московского физико-технического института по специальности «Инновационный менеджмент наукоемких технологий».

5. Связь с отраслевой и вузовской наукой:

- В Самарском государственном аэрокосмическом университете (СГАУ) на факультете информатики на кафедрах технической кибернетики и геоинформатики, а также в Институте компьютерных исследований сотрудники ИСОИ РАН читают лекции, ведут практические и лабораторные занятия, руководят курсовым, дипломным проектированием студентов и диссертационными работами аспирантов.
- Проводятся совместные исследования и выполнялся хоз. договор с ГОУВПО «Санкт-Петербургским государственным электротехническим университетом «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)» и с ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт прикладных проблем» (г. Санкт-Петербург).
- Выполняется совместно со СГАУ международный грант CRDF SA-014-02 «Научно-образовательный центр математических снов дифракционной оптики и обработки изображений».

6. В Институте коммерческих структур нет.

7. Изменения в структуре Института не проводились.

8. Основные направления научных исследований.

- Фундаментальные проблемы компьютерного синтеза дифракционных оптических элементов с широкими функциональными возможностями, математическое моделирование процессов управления пространственно-временными параметрами волновых полей.
- Математические методы, информационные технологии и автоматизированные системы обработки сигналов, анализа изображений и распознавания образов.

9. Общее количество работающих.

Всего на 01.11.2005г – 90 человека, в том числе, штатных - 54 , совместителей – 35, по контракту – 1.

10 Количество научных сотрудников.

Всего научных сотрудников на 01.11.05г - 52 человек (докторов наук – 9 штатных, 4 совместителя; кандидатов наук – 13 штатных, 7 совместителей; аспирантов, стажеров-исследователей – 14, научных сотрудников без ученой степени - 5), в том числе, штатных научных сотрудников - 31, совместителей - 21 . Штатные доктора наук: Сойфер В.А., Казанский Н.Л., Котляр В.В., Сергеев В.В., Чернов В.М., Волков А.В., Досколович Л.Л., Хонина С.Н., Павельев В.С.; доктора наук – совместители: Фурсов В.А., Калябин Г.А., Захаров В.П., Ратис Ю.Л.

11. Количество монографий, опубликованных в 2005г.

Опубликовано две монографии.

- 1) К.ф.-м.н., с.н.с. Карпеев С.В. Анализ и формирование многомодовых лазерных пучков методами дифракционной оптики. – М.: Радио и связь, 2005, 120 с.
- 2) Д.ф.-м.н., в.н.с. Ratis Yu.L. Ball lighting as macroscopic quantum phenomenon. – Valencia (Spain): Universidad Politecnica, 2005, 112 p.

12. Количество статей, опубликованных в 2005 году.

129 публикаций: 61 статья, 1 патент, 2 монографии и 65 тезисов и докладов на конференциях.

13. Количество кандидатских и докторских диссертаций, защищенных в 2005г.

Защищено 4 кандидатских и 1 докторская диссертации.

- 1) К.ф.-м.н., с.н.с. Карпеев С.В. «Экспериментальное исследование и формирование модового состава лазерных пучков видимого и ИК-диапазонов волн методами дифракционной оптики» на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика, защита назначена на 16 декабря 2005 года.
- 2) М.н.с. Ковалев А.А. «Интегральные преобразования в изображающих оптических системах с кольцевым импульсным откликом» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика, защита состоялась 12 апреля 2005 года.
- 3) М.н.с. Корепанов А.О. «Восстановление пространственной структуры древовидных объектов по нечетко наблюдаемым проекциям» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 05.13.17 – теоретические основы информатики и 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ; защита состоялась 30 сентября 2005 года.
- 4) М.н.с. Никоноров А.В. «Воспроизведение цветных изображений на основе согласованной идентификации» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.17 – теоретические основы информатики, защита назначена на 2 декабря 2005 года.
- 5) Стажер-исследователь Алмазов А.А. «Численное исследование лазерных пучков с фазовой сингулярностью, сформированных с помощью дифракционных оптических элементов» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика, защита назначена на 16 декабря 2005 года.

14. Название организованных конференций и выставок.

- Третья летняя школа молодых ученых по дифракционной оптике и обработке изображений, 7 июля 2005г, Самара.

15. Международные контакты в 2005г.

- 1) Командировки за рубеж.

В.н.с. Досколович Л.Л., проведение совместных исследований (2 месяца в Италии, Турин, Исследовательский центр ФИАТ).

В.н.с. Хонина С.Н., отчет по контрактам (два раза по 1 неделе в Финляндии, Хельсинки, фирма «Oy Modines»).

Г.н.с. Павельев В.С., участие с двумя докладами на международной конференции (1неделя, Германия, Йена).

С.н.с. Скиданов Р.В. выступил с докладом на международной конференции по голографии (1 неделя, Болгария, Варна).

Г.н.с. Чернов В.М. принял участие в международной конференции по обработке изображений (5 дней, Египет, Каир).

С.н.с. Чичева М.А. и с.н.с. Глумов Н.И. выступили с докладами на международном симпозиуме по обработке сигналов и изображений (4 дня, Загреб, Хорватия).

Молодой ученый н.с. Куприянов А.В. выступил с докладом на европейской конференции по обработке сигналов (3 дня, Турция, Анталия).

В.н.с. Калябин Г.А. принял участие в работе 5 международного конгресса по математике (4 дня, Италия, Катания).

В.н.с. Захаров В.П. выступил с докладом на международной конференции по образованию в оптике (4 дня, Марсель, Франция).

С.н.с. Мясников В.В. выступил с докладом на международной конференции по информатики (4 дня, Флорида, Орландо).

В.н.с. Фурсов В.А. принял участие в 12 международной конференции по инженерии (5 дней, Даллас, Техас).

2) Участие в международных конференциях.

- 2-ой Международный форум «Голография экспо-2005», Москва, 27-29 сентября 2005г.
- 2-ая Международная конференция по оптическому проектированию (SPIE Europe International Symposium on Optical Systems Design), Йена, Германия, 13-15 сентября 2005г.
- 5-ый международный конгресс «ИСААК-2005» (5th World Congress ISAAC-2005), 25-30 июля 2005, Катания, Италия (Catania, Italy).
- 12-ая ИСПИ-конференция по конкурентной инженерии CE2005 «Исследования и приложения» (The 12th ISPE International Conference on Concurrent Engineering: Research and Applications), Даллас, США (Dallas, USA), 25 - 29 июля 2005.
- Вторая международная мультikonференция по автоматизации, управлению и информационным технологиям (The 2-nd IASTED International Multi-Conference on Automation, Control, and Information Technology: Automation, Control and Applications, ACIT-ACA 2005), 20-24 июня 2005, Новосибирск,
- Международная конференция по голографии, оптической записи и обработке информации (International Conference on Holography, Optical Recording and Processing of Information), Варна, Болгария (Varna, Bulgaria), Congress Center "Frederic Joliot- Curie", 21-25 мая 2005.
- 10th EMEA Academic Forum, 18-20 мая 2005, Гданьск, Польша (Gdansk, Poland).
- II Международная научная конференция «Сетевые компьютерные технологии», 21-23 сентября 2005 года, г. Минск, Республика Беларусь.
- International Conference on Function Spaces, Non-linear Analysis and Approximation, Dedicated to centennial of Academician Sergei Mikhailovich Nikol'skii, May 23-29, 2005, Moscow, Russia.
- 4th International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis «ISPA 2005», September 15-17, 2005, Zagreb, Croatia.
- Международная конференция по образованию в оптике и фотонике «ЕТОР 2005» (Conference on Education and Training in Optics and Photonics 2005), 24-27 октября 2005, Марсель, Франция (Marseille, France).
- 13th European Signal Processing Conference, 4-8 September 2005, EUSIPCO 2005, Antalya, Turkey.
- Intern. Conf. On Optics and Optoelectronics ICOL-2005, Dehradun, India, December 2005.
- 9th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics, July 10-13, 2005 - Orlando, Florida, USA.

- International Conference on Graphics, Vision and Image Processing (GVIP-05)
19-21 October 2005, Cairo, Egypt.

16. Общие сведения об институте.

Адрес: 443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 151, ком. 207.

Телефон: (846) 3325620

Факс: (846) 3322763

E-mail: ipsi@smr.ru

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

Директор: Сойфер Виктор Александрович, д.т.н., профессор, член-корреспондент РАН

Зам. директора по науке: Казанский Николай Львович, д.ф.-м.н., профессор

Зам. директора по общим вопросам: Бояркин Юрий Николаевич.

Ученый секретарь: Котляр Виктор Викторович, д.ф.-м.н., профессор

Лаборатория дифракционной оптики, зав. лаб. Казанский Н.Л., д.ф.-м.н., профессор

Лаборатория лазерных измерений, зав. лаб. Котляр В.В., д.ф.-м.н., профессор

Лаборатория математических методов обработки изображений, зав. лаб.

Сергеев Владислав Викторович, д.т.н., профессор.

ОКБ Микротехнология, нач. Волков Алексей Васильевич, д.т.н., профессор.

17. Аспирантуры и специализированных советов при институте нет.

18. Информация о наградах.

3 гранта Президента РФ молодым докторам наук и 1 грант Президента РФ молодому кандидату наук.

19. Занимаемые площади.

Институт не имеет своих площадей и не сдает площади в аренду. Арендуемая площадь: общая – 325 кв.м., в том числе для исследований – 203 кв.м.

20. Источники и объемы финансирования в 2005г в тыс. руб.

Базовое финансирование РАН – 3785

Программы РАН - 4082

Программы Минобрнауки России – 4750

Гранты РФФИ – 5872

Гранты Президента РФ - 900

Региональные программы - 390

Хоздоговора – 5110

Заказы и контракты зарубежных организаций – 1522

Всего – 26411.

Директор ИСОИ РАН,
член-корреспондент РАН

Сойфер В.А.

21 ноября 2005г