

НАУЧНАЯ И НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ САМАРСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК В 2002 ГОДУ

В состав Самарского научного центра (СамНЦ) РАН входят шесть научных организаций, отделение секции Прикладных проблем и секция Научного совета РАН. В Самаре расположены Самарский филиал Физического института им. П.Н. Лебедева (СФ ФИАН) РАН, Институт систем обработки изображений (ИСОИ) РАН, Институт проблем управления сложными системами (ИПУСС) РАН, Волжский филиал Института металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова (ВФ ИМЕТ) РАН, Самарская секция Научного совета по проблемам управления движением и навигации РАН и Поволжское отделение Секции прикладных проблем РАН; в Тольятти - Институт экологии Волжского бассейна (ИЭВБ) РАН; в Ульяновске - Ульяновское отделение Института радиотехники и электроники (УО ИРЭ) РАН. Научно-методическое и научно-организационное руководство научными организациями, входящими в состав СамНЦ РАН, планирование фундаментальных исследований осуществляется соответствующими отделениями РАН по областям и направлениям науки.

Три организации находятся под научно-методическим руководством СамНЦ РАН: Институт акустики машин (ИАМ), Научно-исследовательский институт технологий и проблем качества (НИИ ТПК), Самарский научно-инженерный центр автоматизированных прочностных испытаний и диагностики машин (СНИЦ АПИДМ).

В научных организациях СамНЦ РАН работают более 640 человек, из них 250 научных сотрудников. Научные исследования ведут академик РАН (В.П. Шорин) и семь членов-корреспондентов РАН (Г.П. Аншаков, В.А. Барвинок, В.А. Грачев, А.Г. Зибарев, Д.И. Козлов, Г.С. Розенберг, В.А. Сойфер), 57 докторов и 116 кандидатов наук. В 2002 году сотрудниками институтов СамНЦ защищено 6 докторских и 11 кандидатских диссертаций,

13 ученых СамНЦ РАН удостоены Губернских премий в области науки и техники.

В 2002 году проведено Общее собрание СамНЦ РАН и три заседания Президиума СамНЦ РАН. На Общем собрании, заслушан отчет о научно-организационной работе Президиума СамНЦ РАН и итогах работы СамНЦ РАН в 2002 году. На заседаниях Президиума СамНЦ РАН решены организационные вопросы деятельности академических институтов и развития их материально-технической базы, обсуждены и утверждены основные задания к годовому плану научно-исследовательских работ на 2003 г., обсуждены проблемы развития науки в Самарской области с руководителями ведущих университетов, представителями Администрации Самарской области и Международного центра развития регионов (г. Москва). Выездное заседание Президиума было посвящено обсуждению деятельности Самарского филиала Физического института РАН, отмечен высокий уровень научных исследований, прикладных разработок и работы по подготовке кадров высшей квалификации, отмечена плодотворная деятельность филиала по сотрудничеству с университетами при подготовке квалифицированных кадров в области лазерной техники и технологии, деятельность филиала признана соответствующей его научному потенциалу и располагаемым ресурсам,

При Президиуме СамНЦ РАН действовал редакционно-издательский отдел, имеющий лицензию на издательскую деятельность: в 2002 году изданы два номера научного журнала "Известия Самарского научного центра РАН", информационный бюллетень "Самарский научный центр РАН. Научный потенциал и научно-организационная деятельность в 2000-2001 г.", научные монографии, сборники научных трудов. Организационными СамНЦ РАН опубликованы труды IV международной конференции "Проблемы

управления и моделирования в сложных системах” (ИПУСС), сборник “Компьютерная оптика”, выпуски 22, 23 (ИСОИ); монографии Паутовой В.Н., Номоконовой В.И. “Динамика фитопланктона Нижней Волги - от реки к каскаду водохранилищ” (ИЭВБ), Зинченко Т.Д. “Хирономиды поверхностных вод бассейна Средней и Нижней Волги (Самарская область). Эколого-фаунистический обзор” (ИЭВБ), Краснощекова Г.П., Розенберга Г.С. “Экология “в законе” (теоретические конструкции современной экологии в цитатах и афоризмах)” (ИЭВБ), Фролова Ю.П., Розенберга Г.С. “Управление биологическими системами. Надорганизменный уровень” (ИЭВБ), Голуба В.Б., Лактионова А.П., Бармина А.Н., Пилипенко В.Н. “Конспект флоры сосудистых растений долины Нижней Волги. Тольятти” (ИЭВБ), Гаранина В.И., Бакиева А.Г. “Библиография по земноводным и пресмыкающимся Волжского бассейна (XVIII-XX вв.)” (ИЭВБ), Фурмана И.Д., Колобова Г.Г., Черепка Г.В., Зайцева В.М. “Атлас структур пережога алюминиевых деформируемых сплавов” (ВФ ИМЕТ), Барвинка В.А., Кирилина А.Н., Комарова А.Д., Моисеева В.К., Самохвалова В.П., Федотова Ю.В. “Высокоэффективные технологические процессы изготовления элементов трубопроводных и топливных систем летательных аппаратов” (НИИ ТПК), издан “Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Самарской области в 2001 году. Экологическая безопасность и устойчивое развитие Самарской области” (ИЭВБ). Всего учеными СамНЦ РАН в 2002 году издано 9 монографий и 288 статей.

В 2002 году при Президиуме СамНЦ РАН действовал центр высокопроизводительной обработки информации. Увеличена производительность вычислительного ядра кластера вычислительных машин за счет подключения двух дополнительных двухпроцессорных Альфа-станций. Суммарная пиковая производительность кластерной 24-процессорной гетерогенной вычислительной системы приблизилась к 20 млрд. операций в секунду. Проведены работы по модернизации и обновлению системного программного

обеспечения, усовершенствована система доступа к ресурсам кластера, в частности, осуществлен перевод на существенно более защищенный протокол доступа, разработаны и проведены мероприятия по обеспечению информационной безопасности, обеспечивающие недопущение нарушения целостности обрабатываемых данных и бесперебойной работы центра, создана и отлажена программная система автоматизированного учета ресурсов и пользователей кластера. Для пользователей стали доступны различные варианты использования высокопроизводительной вычислительной системы, как гетерогенного 24-процессорного кластера, как восьмипроцессорного 64-разрядного Альфа-кластера и как 16-процессорного 32-разрядного Пентий-кластера. Развито прикладное программное обеспечение: проведена установка и тестирование библиотеки параллельных подпрограмм для решения прикладных задач линейной алгебры, разработан комплекс мероприятий по использованию многопроцессорного варианта конечно-элементного программного пакета углубленного нелинейного анализа с возможностью параллельной обработки задач большой размерности.

СамНЦ РАН развивает Самарскую телекоммуникационную компьютерную сеть науки и образования. В 2002 году проложено более 15 км волоконно-оптических линий связи, подготовлены к подключению к сети АТС-24, Поволжская государственная академия телекоммуникаций и информатики, Самарский институт повышения квалификации работников образования и Областная клиническая больница им. М.И. Калинина. Общая протяженность сети приблизилась к 70 км, причем основная ее часть выполнена с использованием оптоволоконного кабеля. Расширена пропускная способность канала с двух до ста мегабит в секунду, расширена полоса пропускания до центрального узла сети в Москве с 1,5 до 10 мегабит в секунду. В рамках создания регионального узла Российской высокоскоростной сети науки и образования приобретено и смонтировано на территории управления Куйбышевской железной дороги узловое телекоммуникацион-

ное оборудование, проложена волоконно-оптическая линия связи до центрального узла Самарской сети науки и образования, проведено подключение. Проведено юридическое и техническое оформление телекоммуникационной деятельности: получены лицензии на предоставление услуг телематических служб и передачи данных, разработан проект сети передачи данных СамНЦ РАН.

В 2002 году проведены работы по развитию библиотеки СамНЦ РАН: ее фонд пополнен новыми научными изданиями, использовались новые формы информационных технологий, устанавливается связь с библиотеками научных центров РАН. Фонд библиотеки пополнен 1 000 экз. новых изданий и составляет 150 000 экз. Сотрудники библиотеки приняли участие в семинарах, проведенных БЕН РАН и областной научной библиотекой, организовали 4 выставки новых поступлений. Библиотека имеет отдельное помещение, оборудованное персональными компьютерами с выходом в Интернет, с помощью которых обеспечивается доступ к полнотекстовым базам данных, библиографической и реферативной информации, работа с тематическими запросами. Библиотека имеет доступ к полнотекстовым электронным версиям 2 тысяч ведущих научных журналов на английском и немецком языках, с компьютеров библиотеки можно работать с текстами 2 млн. статей.

Ученые СамНЦ РАН работали в комиссии по присуждению Губернских премий и грантов в области науки и техники.

Президиум и научные организации СамНЦ РАН принимали участие в подготовке и проведении научных и научно-практических конференций.

ИЭВБ совместно с Жигулевским заповедником им. И.И. Спрыгина провел 4-7 сентября 2002 г. Международную научную конференцию “Заповедное дело России: принципы, проблемы, приоритеты”, 2-5 ноября 2002 г. «Восьмое международное совещание по проблемам рукокрылых России и сопредельных государств».

ИПУСС 17-23 июня 2002 года в Самаре провел IV международную конференцию

“Проблемы управления и моделирования в сложных системах”.

УО ИРЭ РАН 10-11 декабря 2002 года в Ульяновске совместно с Ульяновским государственным техническим университетом провел пятую школу-семинар “Актуальные проблемы физической и функциональной электроники”.

СамНЦ РАН был одним из организаторов и оказал поддержку государственным и общественным организациям, университетам в проведении в Самаре международной научно-технической конференции “Современные технологии в науке, образовании, культуре”, 2-й Самарской региональной научно-практической конференции ученых и педагогов практиков “Актуальные проблемы психологии и педагогики высшего и среднего образования на современном этапе”, 4-й международной научно-практической конференции “Педагогический процесс как культурная деятельность”, международной научной конференции “Третий Толстой” и его семья в русской литературе”.

Научные сотрудники СамНЦ РАН участвовали в оргкомитетах и выступали с докладами на международных конференциях, проводили совместные исследования и исследования по заказу зарубежных фирм, стажировались в Великобритании, Германии, Греции, Италии, Китае, Корее, США, Финляндии, Японии; принимали ученых Великобритании, Германии, Финляндии, Швеции; участвовали в работе редколлегий международных журналов; устанавливали контакты с целью проведения совместных финансируемых научно-исследовательских работ.

В 2002 г. СамНЦ РАН являлся головным исполнителем проекта “Исследовательский университет высоких технологий (ИУВТ)”, исполнителями которого были СФ ФИАН, ИСОИ РАН, ИЭВБ РАН, ИАМ, Самарский государственный университет, Самарский государственный аэрокосмический университет, Самарский государственный технический университет, Самарская государственная архитектурно-строительная академия, ЗАО “Компьютерные технологии”. В 2002 году в рамках проекта учебно-научными комплек-

сами ИУВТ проведены совместные фундаментальные исследования в области компьютерной оптики и систем обработки изображений, многопроцессорных ЭВМ с параллельной архитектурой, мониторинга, реабилитации и безопасности окружающей среды, лазерной физики, лазерно-плазменных технологий, гидрогазовых систем и виброакустики машин, подготовлены кадры высшей квалификации, осуществлено издание монографий по приоритетным направлениям науки и техники.

СамНЦ РАН совместно с департаментом образования и науки Администрации Самарской области осуществляет координацию выполнения в Самарской области проектов программы "Интеграция науки и высшего образования России на 2002-2006 годы", выполняя роль головной организации при их софинансировании из средств областного бюджета.

По проектам программы под руководством СамНЦ РАН выполнено расширение и модернизация высокоскоростной телекоммуникационной сети науки и образования за счет построения волоконно-оптических линий связи, установки высокоскоростного телекоммуникационного оборудования и внедрения современных технологий передачи данных, а также расширены возможности и производительность центра высокопроизводительной обработки информации за счет совершенствования архитектуры кластера вычислительных машин и приобретения дополнительного программного обеспечения.

Важнейшие результаты исследований

СФ ФИАН

Разработаны и изготовлены жидкокристаллические линзы с оптическим управлением (ЛОУ) с одним фоточувствительным управляющим электродом. Экспериментально определен характер зависимости поверхности волнового фронта за сферической ЛОУ от частоты, величины напряжения и от интенсивности освещения. Проведены исследования электрических характеристик ЛОУ и

люкс-амперной характеристики фоточувствительного слоя. На основе сферической ЛОУ предложена и реализована система стабилизации мощности, падающей на мишень. продемонстрирована принципиальная возможность автокоррекции волнового фронта в адаптивно-оптической системе на основе ЛОУ.

Для обобщенных гауссовых пучков найден ряд новых интегральных инвариантов, связывающих ротор вектора потока световой энергии и саму энергию поля. Синтезированы невращающиеся пучки с распределением интенсивности в виде кривых. Показано, что такие пучки должны быть симметричны к повороту на 180 град.

ИСОИ РАН

Рассчитаны и изготовлены фазовые дифракционные оптические элементы (ДОЭ), согласованные с полиномами Цернике и предназначенные для оптического разложения анализируемого когерентного светового поля одновременно по нескольким функциям Цернике и их специальным линейным суперпозициям, позволяющим определить не только амплитуду, но фазу коэффициентов разложения. С помощью данных ДОЭ проведены эксперименты по оценке отклонения фазового фронта коллимированного лазерного пучка от плоского, среднее квадратичное отклонение восстановленной амплитуды и фазы светового поля составило 18%. Максимальное абсолютное отклонение волнового фронта от плоского составило десятую часть от длины волны.

В рамках строгой электромагнитной теории с помощью компьютерного моделирования изучено влияние технологических погрешностей, расположенных на одном уровне ДОЭ, на распространение излучения. Найдены значения допустимых параметров погрешностей и характер влияния технологических погрешностей различной формы на работу ДОЭ, что позволило сформулировать требования к технологии изготовления ДОЭ.

Разработано и исследовано дискретное веерное преобразование Радона. Разработаны и исследованы методы пространственной

трассировки древовидных структур по изображениям проекций. Разработаны методы временной синхронизации и пространственной привязки последовательностей кадров проекций при регистрации динамических пространственных объектов. Разработаны и исследованы методы восстановления пространственной плотности, топологической и геометрической структуры древовидных объектов по малому числу кумулятивных проекций. Разработан подход к восстановлению пространственной структуры объектов на основе анализа многомерного поля направлений.

Проведена формализация пространства текстурных признаков третьего порядка, вычисляемых на основе матриц вероятностного распределения яркости. Разработана информационная технология диагностики глазных заболеваний по нарушениям структуры кристаллов слезной жидкости. Предложен ряд дополнительных признаков, позволяющих выделять локальные особенности на кристаллах.

Предложены новые дискретные спектральные преобразования для данных, представленных в гиперкомплексных структурах. Разработанные алгоритмы по своим вычислительным характеристикам превосходят соответствующие комплексные и кватернионные прототипы.

Разработана новая информационная технология иерархической сеточной компрессии многоразрядных (10 и более бит на пиксел) полутоновых цифровых изображений, предложены новые методы и алгоритмы адаптивной интерполяции сетки пикселов и статистического кодирования постинтерполяционных отставков.

Разработана новая информационная технология, математические методы и вычислительные алгоритмы оптико-цифровой обработки двумерных оптических сигналов (изображений) на основе оптического формирования локальных признаков, многоканального ввода полей признаков в ЭВМ и классификации элементов выходного цифрового изображения.

В рамках сформулированного принципа

согласованности оценок решена задача идентификации модели цветовоспроизведения. В частности, рассмотрена линейная по параметрам задача идентификации спектральной модели цветовоспроизведения. В рамках линейной постановки исследован нестатистический критерий согласованности оценок цветового контраста. Существо метода сводится к формированию на исходном наборе данных подсистемы меньшей размерности, для которой оценки оказываются наиболее согласованными по критерию взаимной близости. Метод позволяет решать задачу идентификации модели цветовоспроизведения по малому числу наблюдений, в условиях ненадежности априорных вероятностных моделей, однако требует применения алгоритмов переборного типа. Для реализации метода разработаны параллельные алгоритмы. Для сокращения перебора используются генетические алгоритмы оптимизации. Показана эффективность применения аппарата нейронных сетей к построению модели.

ИПУСС РАН

В области моделирования сложных объектов и систем управления развито новое научное направление – онтологический анализ, базирующийся на моделировании сложных систем с помощью компьютерного представления предметных областей (онтологий). Предложенные методы и средства такого анализа обеспечивают в процессах принятия решений возможность конструирования онтологий как иерархий формальных понятий, которые возникают в результате прикладного анализа соответствий Галуа между подмножествами наблюдаемых объектов и свойств исследуемой предметной области. Полученные результаты не имеют отечественных аналогов и превосходят зарубежные в части формирования исходных данных о предметной области.

В области теории и технологии измерения параметров состояния объектов управления в экстремальных условиях разработана структура системы диагностики процесса возникновения срывных и помпажных явлений в компрессоре лопаточной силовой ус-

тановки, в которой производится одновременное измерение и контроль колебаний торцов лопаток, давления и температуры в газоздушном тракте, оценивается вибрационное состояние компрессора, сравниваются и сопоставляются полученные результаты, а также алгоритмы функционирования системы, в том числе алгоритмы обнаружения начала колебаний торцов лопаток ротора турбомашин. Предложенный подход обеспечивает более надежную диагностику помпажа на самых ранних этапах его развития. Разработанный метод не имеет отечественных и зарубежных аналогов.

ИЭВБ РАН

Впервые дана интегральная оценка органического взвешенного вещества (сестона) как одного из главных компонентов водной экосистемы в круговороте вещества и энергии. Установлены качественные и количественные характеристики сестона с точки зрения его основополагающей роли в формировании донных отложений; выявлены закономерности распределения, седиментации и преобразования взвешенного вещества на ранних стадиях диагенеза в системе «вода – взвесь – донные отложения». Показана роль донных отложений как источника вторичного загрязнения водоема.

Для территории Волжского бассейна определена оптимальная система эколого-экономических параметров, позволяющая прогнозировать состояние экосистем региона при различных сценариях антропогенных воздействий.

В результате многолетнего изучения флоры Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги отмечено 860 видов сосудистых растений. Для каждого вида установлено распределение по региону, условия обитания и распространения. Наиболее богата флора средней части дельты р. Волги. Выявлено 19 новых, для региона, видов растений. В приморской полосе Северного Каспия на территории Казахстана установлено широкое распространение *Eleocharis parvula* (Roem. et Schult) Bluff, Nees et Schauer (Cyperaceae), который до этого считался очень редким расте-

нием в этом регионе.

Впервые на примере крупного региона (Волжского бассейна) рассмотрены прогноз-ные ландшафтно-экологические сценарии ближайшего будущего биосферы под действием крупномасштабных климатических колебаний. Выявлены механизмы сдвигов в распределении растительности, почв и самих ландшафтов на модельной территории при различных сценариях воздействий климатической системы, которые ожидаются в обозримом будущем (до середины XXI века) и аналоги которых могли иметь место в геологическом прошлом.

Показаны особенности структурно-функциональной организации рыбного сообщества на примере Саратовского водохранилища. Выявлено, что сообщество представлено 12 видами рыб, но доминирующее место занимают три вида: лещ, густера, судак. Установлено, что в структуре сообщества по массе преобладают рыбы-бентофаги (80,1%), доля хищников несколько превышает оптимум (19,5%), а планктофаги - практически отсутствуют.

Установлено, что сообщество гельминтов наиболее массовых видов мышевидных грызунов включает 28 видов паразитов, относящихся к четырем систематическим группам. Наибольшее разнообразие гельминтов у серой полевки, наименьшее у лесной мыши. Показано, что формирование структуры сообщества гельминтов мелких грызунов во многом определяется условиями внешней среды и характеризуется относительной стабильностью в течение года, достигая максимального разнообразия в середине лета (июль).

ВФ ИМЕТ РАН

Разработан вариант теории пластичности анизотропных сред, учитывающий направленность деформационных свойств материалов. Исследовано влияние анизотропии на взаимосвязь показателей деформационного и напряжённого состояний металла при обработке давлением. Отлиты экспериментальные слитки методом направленной кристаллизации, определена их

макро и микроструктура.

Создана научно-экспериментальная база для исследования эффектов воздействия импульсных магнитных полей на жидкий, кристаллизующийся металл. Разработаны методики экспериментальных исследований. Проведён патентно-литературный анализ. Изготовлена экспериментальная оснастка. Получены первые образцы отливок с улучшенной структурой металла.

Разработан, изготовлен и прошёл испытание на Самарском металлургическом заводе индикатор для контроля концентрации СОЖ, используемой в прокатном производстве, а также устройство для контроля в ней параметров и количества механических примесей. Контроль, осуществляемый разработанными приборами, позволяет повысить качество металлопроката.

УО ИРЭ РАН

На основе самосогласованного решения системы материальных и интегральных полевых уравнений исследовано взаимодействие оптического излучения с микрообъектами с учетом возможного изменения оптических свойств микрообъектов за счет наведенных внутренних полей. Установлена сильная зависимость оптических свойств микрообъекта и свойств рассеянного излучения от геометрии микросистемы. Результаты исследований использованы для анализа рассеянного излучения в ближнепольной микроскопии высокого разрешения. Предлагается также использовать полученные результаты в качестве теоретической базы для разработки элементов квантовой логики на основе оптических переходов.

В нерелятивистском приближении предсказано впервые существование электромагнитных поверхностных ТМ-волн неколлинеарного типа на движущейся границе изотропной бесстолкновительной плазмы с вакуумом.

В классе задач с осевой симметрией рассмотрено «пьезоэлектрическое» рассеяние упругих волн неоднородностями пьезоэлектриков типа дофинейских двойников или сегнетоэлектрических доменов. Установлено,

что спектр сечения «пьезоэлектрического» рассеяния не имеет обычного высокочастотного асимптотического предела – геометрооптического значения сечения рассеяния, а характеризуется наличием максимума, высота которого определяется коэффициентом электромеханической связи и диэлектрической проницаемостью кристалла.

ИАМ

Разработаны полуэмпирические модели средств снижения аэродинамического шума технологических установок – глушителей шума. Модели позволяют выбирать оптимальные структуры и параметры средств глушения шума по заданным габаритам, акустической эффективности и гидравлическому сопротивлению.

Развиты теоретические основы описания виброакустических процессов в сложных гидромеханических системах, содержащих комбинированные насосы (включающие лопастные и шестеренные ступени). Разработанные виброакустические модели процессов учитывают двухфазность рабочей среды и динамическое взаимодействие насоса с присоединенными трубопроводами и агрегатами.

Получены, обобщены и проанализированы вольт-амперные характеристики униполярного коронного разряда в промежутке с движущимся диэлектриком при изменении полярности на высоковольтном электроде; удельной емкости диэлектрической подложки; рода газовой среды (воздух, He, CO₂:N₂:He).

Разработаны методы и средства повышения достоверной передачи информации в гидрогазовых цепях. Созданы пакеты программ восстановления сложного зашумленного акустического сигнала, прошедшего через волноводный канал.

Разработаны методы и средства повышения динамического качества регулирования авиационных двигателей, работающих на криогенном топливе. Созданные модели систем регулирования позволяют выбирать оптимальные параметры систем, предотвращать колебательные процессы в них.

НИИ ТПК

В области фундаментальных исследований были продолжены работы по созданию теоретических основ описания процесса плазмохимического гетерогенного синтеза покрытий в условиях ионной бомбардировки и процесса тепломассообмена при воздействии ускоренных плазменных потоков на поверхность твердого тела. Были разработаны теоретические методы расчета констант скоростей гетерогенных плазмохимических реакций с термической и нетермической активацией процесса, а также создана математическая модель тепломассообмена при плазмодинамической обработке поверхности.

Были проведены исследования напряженного состояния в контакте разнородных материалов в условиях локального нагрева применительно к процессу твердофазного взаимодействия при термохимической активации формирования соединения твердых тел.

Полученные новые знания при исследовании этих процессов позволяют перейти к созданию теоретических основ плазмодинамических технологий получения специальных покрытий и технологий соединения материалов в твердой фазе.

СНИЦ АПИДМ

Исследованы характеристики вибрационной реакции высокочастотных лопаток газотурбинных приводов в условиях стационарного и пульсирующего воздушного потока. Выявлены спектральные и амплитудные закономерности возникающих в этих условиях колебаний лопаток.

Выполнено расчетно-экспериментальное исследование собственных вибрационных характеристик рабочих лопаток осевых компрессоров с Т-образным замком при моделировании действия центробежной силы. Установлено влияние параметров контакта замка лопаток и диска в поле центробежных сил на частотные и деформационные свойства лопаток.

Изучено и проанализировано состояние лопаток газотурбинных двигателей с малыми радиальными зазорами при их касании о

рабочие кольца статора в условиях эксплуатации. Показано, что при определенном характере касания в лопатках возникают высокочастотные колебания по крутильным формам с большой интенсивностью, которые могут приводить к преждевременным усталостным разрушениям торцов лопаток при ограниченной наработке.

Исследованы характеристики сопротивления усталости при многоцикловом нагружении в условиях высоких температур конструктивных элементов дисков турбин авиационных двигателей, изготовленных из жаропрочных сплавов методом порошковой металлургии с применением поверхностно-пластического деформирования.

Получены данные о реально располагаемом эффекте повышения динамической прочности сплавов, сформированных из гранул, за счет поверхностного упрочнения.

Разработано математическое обеспечение процесса автоматизированной обработки голографической информации о вибродеформационном состоянии нагруженных конструкций турбомашин, полученной цифровым методом.

Созданный пакет программ позволяет реализовать возможность осуществления полного процесса вибропрочностных исследований натуральных механических систем способом цифровой голографии на основе проблемно-ориентированных лазерно-компьютерных систем.

Наиболее важные результаты прикладных исследований и разработки, готовые к практическому использованию

СФ ФИАН

С целью создания универсальной системы оптической диагностики состояния организма человека разработана методика определения коэффициентов поглощения, рассеяния и параметра анизотропии сред (биологических тканей) с многократным рассеянием. Методика включает в себя измерение профилей рассеянного назад излучения, построение модельного массива профилей и их срав-

нение для определения оптических параметров. Экспериментально оценена чувствительность метода.

Разработано устройство для регистрации относительного изменения интенсивности рассеянного биотканями излучения и проведен цикл экспериментов по определению реакции кожных покровов организма человека на воздействие низкоинтенсивного оптического излучения. Выделены характерные типы реакций откликов. Величина отклика максимальна для первой процедуры, затем уменьшается и стремится к уровню шумов после 5-7 процедур.

На основе результатов экспериментов разработан, изготовлен и поставлен на клинические испытания в СамГМУ аппаратно-программный комплекс. Комплекс предназначен для регистрации в реальном времени сосудистых реакций организма при воздействии различных факторов: процедур магнито- и лазеротерапии, СВЧ и УВЧ прогревания, различных медикаментозных курсов.

Разработан широкий спектр технологий лазерной сварки и лазерной термообработки инструментов.

ИСОИ РАН

Разработана автоматизированная система цифровой компьютерной обработки фотограмметрических изображений, обеспечивающая оцифровку координат изображений объектов с фотограмметрической точностью.

ИПУСС РАН

Разработана автоматизированная система управления малоотходной технологией подготовки воды на ТЭЦ, предназначенная для управления малоотходными технологическими процессами химводоподготовки производительностью 6000 тонн в час. АСУ обеспечивает существенное повышение экологических характеристик и качественных показателей технологического процесса водоподготовки путем использования встроенной адаптивной системы с идентификатором, осуществляющим непрерывный контроль в масштабе реального времени текущих характеристик химического состава воды. Приме-

нение системы целесообразно на крупных ТЭЦ и в энергосистемах.

Разработана компьютерная система измерения радиальных зазоров в газотурбинных двигателях, предназначенная для стендовых испытаний новых типов ГТД, их узлов и агрегатов. Система позволяет получить уникальную информацию о поведении элементов конструкции на различных режимах работы двигателя. Результаты испытаний позволяют оптимизировать величину зазоров с целью улучшения технических характеристик (КПД, тяга) и сохранения высокой надежности двигателя. Расчетные методы не обеспечивают необходимой точности. Результаты работы рекомендуется использовать в организациях, занимающихся разработкой и испытанием ГТД.

ИЗВБ РАН

Созданы экологические паспорта пяти городских озер Тольятти. На основании гидрохимических и гидрологических исследований сделаны выводы об экологическом состоянии водоемов, их устойчивости к различного рода антропогенным воздействиям, предложен метод прогноза качества вод на основе гидробиологических параметров. Предложены рекомендации практического использования озер, разработан комплекс мероприятий для стабилизации их экологического состояния. Результаты проведенной работы переданы в комитет природных ресурсов при мэрии г. Тольятти.

Проведены исследования по оценке качества вод Саратовского водохранилища с учетом различных гидрологических сезонов. Установлены периоды наибольшего загрязнения водоема. Материалы переданы в Главное управление природных ресурсов и охраны окружающей среды по Самарской области.

Выполнены работы по оценке качества вод Саратовского водохранилища в районе сброса сточных вод ЗАО «Жигулевский известковый завод». Установлено, что воздействие сброса сточных вод предприятия распространяется на расстояние 1-1,5 км ниже рассеивающего выпуска. Материалы переда-

ны в отдел охраны природы ЗАО «Жигулевский известковый завод».

Составлен «Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Самарской области за 2001 г.» В докладе представлен обширный материал, характеризующий различные аспекты экологической обстановки в Самарской области в 2001 г. Проанализировано качество природной среды и состояние природных ресурсов Самарской области: атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, почвы и земельные ресурсы, недра, растительный мир, животный мир, рекреационные ресурсы. Рассмотрено влияние экологических факторов среды на здоровье населения, а также воздействие отраслей экономики на окружающую среду. Разработаны рекомендации и мероприятия по повышению эффективности государственного регулирования охраны окружающей среды и природопользования.

Завершены работы по подготовке первого издания Красной книги Самарской области. В качестве ее научной платформы выбрано положение необходимости осуществления мониторинга биологического разнообразия. Определены нормативно-правовые и организационные подходы ведения Красной книги Самарской области. Разработана оригинальная бальная шкала квалификации статуса редкости охраняемых объектов, основанная на оценке тенденции численности вида и его встречаемости, а также структура видовых очерков, включая картографический материал. В Красную книгу включено 275 видов растений (в том числе грибы - 5 видов, лишайники - 7, водоросли - 5, моховидные - 11, плауновидные - 3, хвощевидные - 2, папоротниковидные - 14, голосеменные - 3, покрытосеменные - 255) и 263 вида животных (в том числе кольчатые черви - 1 вид, моллюски - 3, пауки - 8, членистоногие - 168, рыбы - 7, земноводные - 3, пресмыкающиеся - 8, птицы - 45, млекопитающие - 21). При официальной публикации книги возможны некоторые изменения в числе объектов, рекомендованных к охране.

ВФ ИМЕТ

Разработан и издан атлас структур пережога алюминиевых деформируемых сплавов, необходимый специалистам металлургических и машиностроительных заводов в их практической деятельности. Атлас рекомендован в качестве учебного пособия для студентов металлургических специальностей.

Разработан прибор оперативного контроля параметров разрядной цепи «установка-индуктор-заготовка» при магнитно-импульсной обработке металлов. Прибор прошёл апробацию на ОАО «АвтоВАЗ». Подготовлена техническая документация для тиражирования прибора.

ИАМ

Созданы эффективные средства снижения аэродинамического шума технологического оборудования, в том числе прессового – пневмоглушители, обладающие эффективностью 30...32 дБА и минимальными габаритами и массой. Глушители прошли лабораторные и промышленные испытания и внедрены на АО «АвтоВАЗ».

Созданы глушители шума стационарных энергетических установок панельного типа. Опытные образцы показали эффективность 30... 35 дБА и эксплуатируются на резервной дизель-генераторной энергетической установке Кировского отделения Сбербанка г. Самары.

Разработаны эффективные гасители пульсаций давления рабочей жидкости в технологических гидросистемах высокого давления. Гасители не содержат подвижных элементов, обладают высокой надежностью и уменьшают амплитуды колебаний в 3...5 и более раз.

НИИ ТПК

Разработан вакуумный кластерно-плазменный метод получения металлических и многокомпонентных покрытий. В отличие от существующих данный метод обладает следующими преимуществами: скорость наращивания покрытий из металлов возрастает в

10-15 раз; высокое качество покрытий и его высокая адгезия обеспечиваются при существенно более низких температурах; более высокая точность в сохранении процентного состава многокомпонентного материала, в том числе с существенно разными давлениями упругости насыщенного пара, переносимого с катода в покрытие за счет управляемого микровзрывного механизма образования кластерных частиц на поверхности катода.

Реализация данных преимуществ позволяет существенно увеличить номенклатуру изделий, подвергаемых напылению; существенно увеличить экономичность процесса металлизации; создать высокоэффективную экологически чистую альтернативу вредным гальваническим и химическим производствам.

Разработано мобильное специализированное газотермическое оборудование для нанесения защитных покрытий на детали агрегатов энергетических установок и восстановления работоспособности таких деталей. Разработана технология нанесения покрытий, в том числе без полного демонтажа агрегатов. Это снижает трудоемкость и стоимость работ в десятки раз и в два раза повышает ресурс восстановления деталей.

Разработан малогабаритный плазмотрон и технология плазменного напыления покрытий на внутренние поверхности жаровых труб диаметром до 70 мм.

Исследования процесса вакуумной клиновой сварки позволило разработать систему автоматического регулирования процесса с целью оптимизации формы сварного шва и создать высокоэффективные технологии получения биметаллических и металлокерамических соединений применительно к трубчатым переходникам, узлам горячего тракта ГТД, элементам турбоагрегатов и т.д.

Разработана высокоэффективная технология сборки деталей летательных аппаратов из трехслойных анизотропных конструкций и создано специализированное оборудование для реализации этого технологического процесса. Разработанный технологический процесс снижает себестоимость изготовления

конструкции по сравнению с существующими процессами на 4 – 6 %.

Исследования процессов штамповки и формообразования деталей импульсным электро-магнитным полем, эластичной средой и с силовым воздействием материала с “памятью” формы позволило разработать оборудование, оснастку и технологические процессы штамповки деталей повышенной точности из труднодеформируемых материалов, формообразования крутоизогнутых патрубков и формообразования деталей каркаса летательного аппарата штамповкой в условиях стесненного изгиба. Результаты этих работ обеспечивают снижение в десятки раз металлоемкости средств технологического оснащения, в 3...5 раз сроков подготовки производства и исключают ручные доводочные операции.

При выполнении работ в области менеджмента качества, безопасности и конкурентоспособности продукции разработаны методические основы по управлению качеством производства сложных объектов, позволяющие содействовать совершенствованию образовательных стандартов высшей школы в части профессиональной подготовки инженеров по качеству, а также промышленным предприятиям повысить качество и конкурентоспособность выпускаемых изделий.

Проведенные работы позволили создать: систему менеджмента как инструмента управления качеством сложных объектов; модель обеспечения и управления качеством образовательных стандартов высшей школы в части профессиональной подготовки инженеров по качеству; модель обеспечения, контроля и прогнозирования с целью формализации задач управления качеством сложных объектов; методические основы технологического контроля и прогнозирования надежности сложных объектов на стадии производства.

СНИЦ АПИДМ

Разработан пакет программ и методики автоматизированной обработки цифровых голографических интерферограмм напряженно-деформированного состояния лопаточных

конструкций.

Выполнена разработка новой цифровой 16-канальной телеметрической системы бесконтактной передачи тензометрической информации с вращающихся конструкций винтовентиляторных двигателей путем закодированного светового излучения.

Сведения о реализации разработок на практике

СФ ФИАН разработана и внедрена в Федеральном государственном унитарном предприятии “НИИ физических измерений” (г. Пенза) установка прецизионной лазерной сварки в вакууме деталей абсолютных датчиков. Использование лазерной установки вместо установки электронно-лучевой сварки позволило уменьшить себестоимость выпускаемой продукции в 1,6 раза.

ИСОИ в Московском государственном медико-стоматологическом университете реализована на практике компьютерная система автоматического измерения геометрических параметров сосудов на изображениях глазного дна. С помощью данной системы были выявлены информативно-значимые признаки и создана база данных изображений по клиническим группам больных. Во Всероссийском научно-исследовательском институте экспериментальной физики (г. Саратов) внедрена автоматизированная система цифровой компьютерной обработки фотограмметрических изображений.

ИПУСС закончена и прошла стендовые испытания система измерения радиальных зазоров на винтовентиляторной установке. Система готовится к летным испытаниям на

летающей лаборатории.

ИЭВБ созданы экологические паспорта пяти городских озер г. Тольятти, паспорта переданы в комитет природных ресурсов при мэрии г. Тольятти. Проведены исследования по оценке качества вод Саратовского водохранилища с учетом различных гидрологических сезонов, установлены периоды наибольшего загрязнения водоема. Материалы переданы в Главное управление природных ресурсов и охраны окружающей среды по Самарской области. Составлен “Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Самарской области за 2001 г.”. Рекомендации и переданы в Главное управление природных ресурсов и охраны окружающей среды по Самарской области. Завершена работа над «Красной книгой Самарской области».

ВФ ИМЕТ разработан и издан атлас структур пережога алюминиевых деформируемых сплавов, необходимый специалистам металлургических и машиностроительных заводов в их практической деятельности, атлас рекомендован в качестве учебного пособия для студентов металлургических специальностей. Разработан прибор оперативного контроля параметров разрядной цепи: установка-индуктор-заготовка при магнитно-импульсной обработке металлов. Прибор прошёл апробацию на ОАО “АВТОВАЗ”. Подготовлена вся техническая документация для тиражирования прибора.

УО ИРЭ проведена доработка прибора для определения показателей низкотемпературных свойств нефтепродуктов с целью устранения замечаний, выявленных на этапе госиспытаний. Получен патент на изобретение, используемое в данном приборе.