

---

---

## НАУЧНАЯ И НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ САМАРСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК В 2000 ГОДУ

Самарский научный центр Российской академии наук (СНЦ РАН) объединяет шесть научно-исследовательских учреждений и две секции 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.

Три учреждения находятся под научно-методическим руководством СНЦ 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 учреждениях СНЦ РАН работают 670 человек, из них 305 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. Соيفер), 55 докторов и 126 кандидатов наук. В 2000 году сотрудниками институтов СНЦ защищено 8 кандидатских диссертаций. Членами-корреспондентами РАН избраны директор ИСОИ В.А. Соيفер, директор ИЭВБ Г.С. Розенберг и директор НИИ проблем качества В.А. Барвинок. В 2000 году орденом Дружбы награжден директор ИПУСС В.А. Виттих, медалью ордена "За заслуги перед Отечеством" II степени награждены заместитель директора ИПУСС Ю.Н. Секисов и главный научный сотрудник ИПУСС О.П. Скобелев, почетное звание "Заслуженный деятель науки" присвоено дирек-

тору ИЭВБ Г.С. Розенбергу и заместителю директора ИЭВБ В.И. Попченко, 8 ученых СНЦ РАН удостоены Губернских премий в области науки и техники.

В 2000 году проведено Общее собрание СНЦ РАН и пять заседаний Президиума СНЦ РАН. На них обсуждены и утверждены основные задания к годовому плану научно-исследовательских работ, заслушан отчет о работе СНЦ РАН, решены организационные вопросы деятельности академических институтов и развития их материально-технической базы, выдвинуты кандидатуры ученых в члены-корреспонденты РАН, обсужден план работы редакционной коллегии научного журнала "Известия Самарского научного центра РАН", приняты предложения по расширению и укреплению связей академической науки с отраслевой и вузовской, обсужден план мероприятий к Дню науки, утвержден состав издательского совета СНЦ РАН, заслушан научный доклад "Мониторинг водных экосистем Волги".

В 2000 году проведены работы по развитию библиотеки СНЦ РАН: ее фонд пополнен новыми научными изданиями, развивалась хозрасчетная деятельность, действовал центр Интернет, внедрены новые формы информационных технологий, обновлена информация на сервере СНЦ РАН. Действовал редакционно-издательский отдел, имеющий лицензию на издательскую деятельность. В 2000 г. изданы информационный бюллетень "Самарский научный центр Российской академии наук. Научный потенциал и научно-организационная деятельность", два номера научного журнала "Известия Самарского научного центра РАН" (СНЦ РАН), труды 2 международной конференции "Проблемы управления и моделирования в сложных системах" (ИПУСС), сборник "Компьютерная оптика", выпуск 20 (ИСОИ), труды 5 международной конференции "Распознавание образов и анализ изображений: новые информационные технологии" (ИСОИ), монография под редакцией В.А. Соифера "Методы компьютерной

оптики" (ИСОИ), монография Э.Г. Коломыца, Г.С. Розенберга, О.В. Глебовой, Н.А. Суровой, М.В. Сидоренко, В.П. Юниной "Природный комплекс большого города. Ландшафтно-экологический анализ" (ИЭВБ) и другие. Всего учеными СЦ РАН в 2000 году издано 8 монографий и 299 статей.

В 2000 году при Президиуме СЦ РАН открыт центр высокопроизводительной обработки информации. Ядром центра является кластер вычислительных машин, включающий две двухпроцессорные рабочие станции Альфа и три двухпроцессорных персональных компьютера Пентиум III, связанных высокопроизводительной сетью. Пиковая производительность кластера составляет 8,9 млрд. операций в секунду. Кластер имеет выход в компьютерную сеть на основе оптоволоконных технологий, развиваемую СЦ РАН. Доступ к ресурсам центра высокопроизводительной обработки информации может осуществляться с любого компьютера, имеющего выход в Интернет. Создание центра является основой для объединения вычислительных ресурсов науки и образования региона в мощный вычислительно-информационный узел.

СЦ РАН является головным исполнителем проекта "Развитие учебно-научного центра "Исследовательский университет высоких технологий", исполнителями которого являются СФ ФИАН, ИСОИ, ИАМ, Самарский государственный университет, Самарский государственный аэрокосмический университет, Самарский государственный технический университет. В 2000 году в рамках проекта проведены совместные фундаментальные исследования в области наукоемких технологий, подготовлены кадры высшей квалификации, развита информационно-издательская инфраструктура, создан высокопроизводительный кластер вычислительных машин для параллельных распределенных вычислений, развита компьютерная сеть науки и образования, осуществлено издание монографий и учебных пособий.

В рамках Федеральной целевой программы "Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки"

– СФ ФИАН выполнил работы по развитию Самарского научно-образовательного Центра подготовки специалистов по оптике и лазерной физике, развил сетевые ресурсы и объединил свою локальную сеть с компьютерной сетью науки и образования, развиваемую СЦ РАН,

– ИСОИ реализовал проект "Развитие интеграции работ ИСОИ РАН в области фундаментальных исследований и обеспечения учебного процесса с подразделениями Самарского государственного аэрокосмического университета", издал учебное пособие "Теоретические основы цифровой обработки изображений",

– ИПУСС совместно с Поволжской государственной академией телекоммуникаций и информатики провел 2-ю Международную конференцию "Проблемы управления и моделирования в сложных системах", в работе которой приняло участие 80 человек, представлявших 27 институтов, университетов и научно-производственных предприятий России, Англии, Германии, Японии, Швеции,

– ВФ ИМЕТ выполнил работы по теме "Разработка научно-теоретических и методологических основ для организации подготовки бакалавров, магистров и дипломированных специалистов в области фундаментального материаловедения деформируемых сплавов",

– УО ИРЭ вел совместные работы с Ульяновским государственным техническим университетом, проводил совместные научные исследования с Ульяновским государственным техническим госуниверситетом, Ульяновским филиалом Академии тыла и транспорта, Ульяновским филиалом Военного университета связи, 25 ГосНИИ.

ИПУСС создал совместную с Самарским государственным техническим университетом лабораторию математических методов оптимизации управления сложными системами, совместную с Самарским научно-техническим комплексом им. Н.Д. Кузнецова лабораторию информационных процессов в системах управления.

ИЭВБ осуществил совместную деятельность в форме консультаций, обмена информацией, совместных исследований и публи-

каций с государственными университетами Самары, Москвы, Санкт-Петербурга, Казани, Нижнего Новгорода, Чувашии, Иркутска, Жигулевским государственным заповедником, Государственным национальным парком "Самарская Лука".

В 2000 году СНЦ РАН совместно с ИСОИ и Самарским государственным аэрокосмическим университетом провел научно-практический семинар "Состояние и перспективы развития вычислительных ресурсов и региональной академической телекоммуникационной сети" (12 мая) и консультационный семинар "Организация распределенных вычислений на базе центра высокопроизводительной обработки информации Самарского научного центра РАН" (19 декабря).

ИЭВБ 4-7 апреля в Тольятти провел 3-ю конференцию, посвященную памяти А.А. Любищева., а также совместно с Госкомитетом по охране окружающей среды Самарской области и Национальным парком "Самарская Лука" провел "Конференцию по подготовке "Красной книги Самарской области" (п. Бахилова Поляна, октябрь 2000 года).

ИПУСС 9-24 июня в Самаре провел 2-ю международную конференцию "Проблемы управления и моделирования в сложных системах".

ВФ ИМЕТ 13-14 июля провел научно-техническую конференцию "Новые направления развития производства и потребления алюминия и его сплавов".

СФ ФИАН 14-16 сентября в Самаре провел 6-ю научно-методическую конференцию "Современный физический практикум". Конференция сопровождалась выставкой-ярмаркой учебной техники, на которой были представлены предприятия Москвы, Самары, Нижнего Новгорода, Долгопрудного и других городов России.

ИСОИ 16-22 октября в Самаре провел 5-ю международную конференцию по распознаванию образов и анализу изображений.

УО ИРЭ 6-7 декабря в Ульяновске провел школу-семинар "Актуальные проблемы физической и функциональной электроники".

СНЦ РАН был одним из организаторов и оказал поддержку государственным и общественным организациям, университетам в

проведении в Самаре научных и научно-практических конференций и семинаров: "Развитие новых технологий в системе образования РФ" (26-27 мая), "Актуальные проблемы современной науки" (12-14 сентября), "Научное и индустриальное наследие Самары: проблемы сохранения и использования" (1 декабря), "Педагогический процесс как культурная деятельность" (4-8 декабря), "Теория и практика хроматографии" (8 декабря).

Научные сотрудники СНЦ РАН участвовали в оргкомитетах и выступали с докладами на международных конференциях, проводили исследования по заказу зарубежных фирм и стажировались в США, Великобритании, Швеции, Китае, ЮАР, Австралии, Италии, Украины, Белоруссии; принимали ученых США, Германии, Франции, Швеции, Израиля, Японии, Китая, Украины; участвовали в работе редколлегий международных журналов; устанавливали контакты с целью проведения совместных финансируемых научно-исследовательских работ.

### Важнейшие результаты исследований

#### СФ ФИАН

Предложена, разработана и испытана принципиально новая эжекторная концепция приготовления активной среды кислородно-йодного лазера с высоким полным давлением. Впервые определены усилительные и основные газодинамические параметры сверхзвуковой турбулентной активной среды. Получено лучшее в мире сочетание эксплуатационных характеристик такого лазера: высокая химическая эффективность при снижении весогабаритных параметров, энергозатрат и стоимости расходных материалов.

Впервые теоретически и экспериментально показано, что непосредственно в лазерных резонаторах могут быть получены спиральные пучки в форме кривых, имеющих  $2p/n$ -симметрию.

На основе оптики спиральных пучков разработан новый метод синтеза фазовых элементов для фокусировки лазерного излучения в произвольную кривую.

Предложен автономный химический лазер нового типа – на термо-цепном взры-

ве. На основе численных расчетов выявлены его высокие энергетические возможности, не достижимые даже при инициировании цепной реакции сильноточным электронным пучком.

Для импульсного химического лазера на фотонно-разветвленной цепной реакции предложен и реализован новый подход к формированию активной среды. Получена газодисперсная среда в диапазоне давлений аргона  $0,3 \div 1,5$  атм с характерным размером металлических частиц  $0,1 \div 0,15$  мкм, концентрацией более  $10^8$  см<sup>-3</sup> и временем жизни среды более 10 мин при воздействии импульса тока на алюминиевую проволочку или фольгу.

Впервые получены экспериментальные данные о концентрациях атомарного кислорода для разрядных систем с газовыми потоками прямой и вихревой конфигурации при давлениях до 8 Тор и расходах до ~5 ммол/с. На основе кинетического моделирования указан один из основных механизмов тушения в разряде молекул O<sub>2</sub>(Δ). Экспериментально показан способ генерации атомарного йода до концентраций не менее  $3,5 \cdot 10^{15}$  см<sup>-3</sup> с расходами, достаточными для его использования в химических кислородно-йодных лазерах.

### ИСОИ

Разработаны градиентные алгоритмы расчета пропускающих и отражающих дифракционных решеток в рамках электромагнитной теории. Алгоритмы позволяют эффективно рассчитывать бинарные и многоступенчатые одномерные дифракционные решетки, период которых сравним с длиной волны лазерного излучения и которые формируют заданное число дифракционных порядков с требуемой интенсивностью.

Разработан метод и информационная технология компрессии двумерных цифровых сигналов (изображений) с контролем максимальной и среднеквадратичной ошибки восстановления значений пикселей, основанный на иерархическом представлении данных с многоуровневой интерполяцией, квантованием и статистическим кодированием постинтерполяционных остатков.

Экспериментально исследованы фазовые бинарные и многоступенчатые дифрак-

ционные оптические элементы (ДОЭ), изготовленные по технологии электронной микролитографии и ионного плазменного травления подложки из плавленого кварца и предназначенные для преобразования гауссового пучка гелий-неонового лазера в одномодовые и многомодовые пучки Бесселя и Гаусса-Лагерра.

Экспериментально исследованы фазовые многоступенчатые ДОЭ, изготовленные методом формирования микрорельефа с помощью абляции алмазной пленки на кремниевой подложке эксимерным лазером и предназначенные для фокусировки в прямоугольник и контур квадрата излучения CO<sub>2</sub> лазера мощностью 5 Вт.

Получены следствия основных теорем теории диофантовых приближений, отвечающие на вопрос о локальной устойчивости решающих правил, ассоциированных с разделяющими функциями полиномиального типа в задачах математического распознавания образов.

Разработан проекционный метод для обучения распознаванию образов с малым числом объектов для обучения. Метод применим к ситуации, когда размерность нуль-пространства матрицы признаков сравнима с размерностью пространства параметров.

### ИПУСС

Предложена методология построения интегрированных (междисциплинарных) моделей сложных систем, в основу которой положено понятие инженерной теории, использующей компьютерное представление и обработку знаний. Решена проблема компьютеризации всего жизненного цикла моделей: от концептуального анализа предметной области до численного моделирования. Разработаны методы управления процессом исследования на моделях, обеспечивающие возможность модификации концептуальных моделей в ходе вычислительных экспериментов. Сформулированы принципы построения компьютерных сред моделирования сложных систем, реализующих предложенные методы.

Разработаны теоретические основы измерения многомерных перемещений элементов конструкций лопаточных и поршневых

силовых установок в экстремальных условиях. На основе проведенных исследований предложены кластерные методы измерения координатных составляющих многомерных перемещений, в том числе радиальных, осевых, угловых смещений лопаток, ротора вала, поршня и других элементов конструкций, а также принципы построения интеллектуальных систем измерения, реализующие предложенные методы.

### **ИЭВБ**

Разработана методика комплексной оценки аномалий рыб, связанных с присутствием в воде водохранилищ различных поллютантов, которые оказывают влияние и на устойчивость сообщества рыбной части населения в целом.

Составлен полный список водорослей фитопланктона Саратовского водохранилища (1005 видов и внутривидовых таксонов). Определены виды и их ассамблеи, диагностирующие сезонную сукцессию фитопланктона в Куйбышевском водохранилище. Выделены биологические сезоны в развитии его экосистемы, дана их характеристика.

Для Куйбышевского водохранилища выделено 26 видов водорослей и 9 ассамблей, диагностирующих сезонную сукцессию в период открытой воды. Выделены биологические сезоны в развитии экосистемы Куйбышевского водохранилища. Показано, что по календарным срокам они практически совпадают с основными этапами сезонной сукцессии фитопланктона. Дана характеристика сезонов по динамике численности и биомассы фитопланктона, соотношению обилия водорослей основных систематических групп, разнообразию видов, составу доминирующего комплекса водорослей

Разработан метод мониторинга антропогенного воздействия на качество вод водохранилищ, позволяющий с высокой точностью и оперативностью решать следующие задачи: разделение водных масс различного генезиса, определение границ и размеров зон загрязнения, проведение расчетов содержания загрязняющих соединений в природных водах.

Предложен механизм переноса электронов и формирования защитного слоя на поверхности металлов, замедляющего процесс коррозии металлов, в анаэробных хемоорганотрофных и метанотрофных бактеральных культурах.

Разработан оригинальный подход к осуществлению комплексной классификации водотоков, позволяющий в системе мониторинга проводить исследования на модельных водотоках, характерных для разнотипных пресноводных экосистем.

Представлены обобщенные результаты гидробиологического мониторинга малых рек Самарской области. На примере р. Чапаевки показаны основные процедуры построения математических моделей для оценки пространственно-временной динамики донных биоценозов в условиях антропогенного воздействия. Выполнена классификация малых рек с использованием гидробиологических и гидрохимических параметров.

### **ВФ ИМЕТ**

Разработаны основы управления механическими свойствами материалов в процессе их изготовления и термообработки. Проведено исследование влияния идеальных кристаллографических текстур на характер и величину пластической анизотропии. Разработана методика расчёта многокомпонентной текстуры, обеспечивающей требуемые свойства материалов и изделий.

Изучен химический состав шихтовых материалов. Анализ составов по шихте показал, что наиболее предпочтителен материал с более низким содержанием углерода (0,01-0,02%). Плавки из данной шихты дают значительно меньше дефектов типа "струйная полосчатость", вызываемых выделением сложных карбидов по границам кристаллов.

Усовершенствованы и разработаны новые методики экспериментального исследования быстропротекающих процессов: скоростная киносъёмка в режиме фоторегистратора и "лупы времени" с разным масштабом съёмки, развёрткой во времени, тензометрирование динамических деформаций, замер параметров разрядной цепи. Подготовлены

методики оценки качества готовой продукции, рентгеноструктурный анализ, металлографические методы исследований, замер деформации с точностью 0,001 мм, профилометры, оценка остаточных напряжений и другие. Для реализации новых методик исследования разработаны и подготовлены новые приборы и системы контроля.

### **УО ИРЭ**

Обобщена теория микроскопического взаимодействия ансамблей ультрахолодных атомов с электромагнитным излучением на случай двухкомпонентных газовых смесей и обоснована возможность сепарации атомных пучков слабоинтенсивным лазерным излучением.

В целях развития и совершенствования методов ближнеполевой микроскопии сверхвысокого разрешения оценен вклад эванесцентных волн отдельных атомов на поверхности диэлектрика в возмущения поля, вызванные дискретностью среды. Определены условия, при которых влияние зонда ближнеполевого сканирующего микроскопа на распределение поля в пленке пренебрежимо мало.

Исследованы особенности дисперсии магнитостатических поверхностных волн на движущейся блоховской стенке ферромагнетика в условиях неортогонального распространения относительно спонтанных намагниченностей в доменах.

Исследованы дисперсионные свойства электрорезонансных волн в системах более чем из двух равномерно движущихся 180-градусных доменных стенок в сегнетоэлектриках.

Исследовано распространение поверхностных акустических волн типа Стоунли вдоль движущейся межфазной границы в виде скачка акустических параметров.

### **ИАМ**

Разработаны методы расчета статических и динамических характеристик элементов гидромеханических систем изделий авиационной и космической техники. Созданы математические модели и отработаны методы расчета статических и динамических характеристик агрегатов системы регулирова-

ния двигателя, работающего на криогенном топливе.

Теоретически обоснованы методики расчета характеристик источников динамических нагрузок в гидрогазовых системах аэрокосмических объектов. На основе исследований процессов взаимодействия рабочей среды с элементами конструкций гидрогазовых систем получены математические модели насосных агрегатов и методики расчета виброакустических характеристик систем подачи рабочей среды с шестеренными насосами.

Разработаны методики расчета и проектирования вихревых гидроакустических генераторов водно-топливных эмульсий для авиационных газотурбинных двигателей. Разработана методика уточненного гидравлического расчета центробежной форсунки авиационного газотурбинного двигателя, обеспечивающая проверку на возможность возникновения автоколебательных режимов. Предложен метод расчета и проектирования вихревых гидропульсаторов технологического назначения низкочастотного диапазона 1...10...100 Гц.

Разработаны теоретические основы создания лазерной системы виброакустического мониторинга энергетических установок на основе волновой оптики.

Проведено теоретическое исследование быстропеременных процессов в двухфазных рабочих средах.

Проведено теоретическое моделирование кавитационных автоколебаний во всасывающих и низконапорных магистральных гидросистем с шнекоцентробежным насосным агрегатом. Проведен теоретический анализ условий возникновения кавитационных автоколебаний в шнекоцентробежной ступени при малых значениях параметра режима.

### **НИИ ТПК**

Разработаны основы теории плазмохимического синтеза нитридных покрытий на поверхности твердого тела в условиях интенсивной ионной бомбардировки. Установлены аналитические соотношения, позволяющие учитывать совместное влияние термической и нетермической активации на про-

цессы диссоциации азота на поверхности, а также десорбции, диффузии и хемосорбции молекул и атомов.

### **СНИЦ АПИДМ**

Разработана методология и технические средства воспроизведения эксплуатационных прочностных дефектов и повреждений конструкций турбомашин вне двигателя на основе имитационного моделирования многофакторного нагружения.

Разработана специализированная установка и методика исследовательских и доводочных испытаний на динамическую прочность при стохастических вибрациях случайным нагружением лопаток высоконапорных компрессоров авиационных двигателей.

Выявлены и классифицированы технические и системно-организационные факторы, играющие главную роль в обеспечении эксплуатационной надежности рабочих лопаток турбины, определяющих в основном ресурс газотурбинных установок.

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

#### **СФ ФИАН**

Достигнуто шестикратное улучшение параметра качества выходного излучения технологических лазеров на стекле с неодимом в режиме одиночных импульсов за счет применения неустойчивого резонатора с полупрозрачным однородным выходным зеркалом (НРПОЗ). Это позволило впервые реализовать режим плавления металлов, при котором отношение глубины зоны плавления к диаметру порядка 10. Кроме того, получена высокая однородность распределения интенсивности в ближней зоне (10%), благодаря чему впервые стала возможной лазерная термообработка сталей и сплавов без применения внешних интегрирующих элементов.

Применение НРПОЗ позволяет значительно расширить технологические возможности таких широко распространенных лазерных установок, как "Квант-16" и "Квант-18", без использования дополнительных внешних оптических элементов.

### **ИСОИ**

Разработан метод и программное обеспечение для сжатия и визуализации изображений. Алгоритм сжатия основан на иерархической сеточной интерполяции, которая использует новый формат представления сжатых данных. Новый формат позволяет увеличить степень сжатия изображения и контролировать максимальную ошибку, связанную с потерей информации при сжатии. Программная оболочка позволяет осуществлять компрессию и декомпрессию полутоновых и цветных изображений. Осуществлена инсталляция и опытная эксплуатация программной оболочки архивации и визуализации изображений в Самарском филиале ЗАО "Совинформспутник".

Методом прямой записи электронным пучком и ионным плазменным травлением спроектированы и изготовлены пропускающие дифракционные оптические элементы на плавленом кварце, предназначенные для преобразования маломощного гауссового пучка гелий-неонового лазера в одномодовые и многомодовые, однопорядковые и многопорядковые пучки Бесселя и Гаусса-Лагерра. Работы проводилась совместно с университетом города Ионсуу (Финляндия). Методом абляции алмазной пленки на кремниевой подложке эксимерным лазером изготовлены пропускающие оптические элементы, предназначенные для фокусировки в прямоугольник и контур квадрата излучения  $\text{CO}_2$  лазера. Работа проводилась совместно с университетом города Йена (Германия).

Разработано программное обеспечение для экспертного анализа и классификации кристаллограмм слезной жидкости с целью определения степени нормы или патологии. Метод классификации кристаллограмм основан на статистическом анализе признаков текстурного изображения. Работа проводилась совместно с фирмой Нейронные технологии (Тель-Авив, Израиль).

Разработана технология формирования микрорельефа дифракционных оптических элементов в полиимидных слоях, нанесенных на кремниевую подложку. Использование в качестве плазмостойкого фоточувствительного материала полиимидной пленки позво-

ляет увеличить высоту микрорельефа в 2.5 раза. Работа выполнена совместно с Исследовательским центром ФИАТ(Орбассано, Италия).

На основе знаниеориентированного подхода к синтезу алгоритмов дискретного преобразования Фурье (ДПФ) разработана автоматизированная система синтеза оптимальных алгоритмов для ДПФ произвольной длины.

### **ИПУСС**

Разработаны инструментальные программные средства с открытой архитектурой для конструирования компьютерных сред моделирования. Инструментарий реализован в рамках базового программного обеспечения ПЭВМ и может быть использован при разработке пакетов прикладных программ в задачах анализа сложных систем.

Разработаны аппаратно-программные средства для построения систем измерения зазоров и осевых смещений ротора при повышенных температурах, предназначенные для стендовых испытаний агрегатов газотурбинных двигателей. Средства апробированы в процессе длительных стендовых испытаний уплотнителей и позволяют получать уникальную измерительную информацию и уточнять модели и конструктивные решения элементов конструкций.

### **ИЭВБ**

Составлен "Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Самарской области за 1999 г.". Проведена оценка состояния природоохранной деятельности, разработаны рекомендации и мероприятия для улучшения работы природоохранных учреждений. Доклад передан в Госкомитет по охране окружающей среды Самарской области.

Составлен доклад "Современное состояние рыбного хозяйства Средней Волги" для Ассоциации "Большая Волга", в котором рассмотрены состояние и перспективы развития рыбной отрасли в Волжском регионе.

Собран материал и подготовлен макет Красной книги Самарской области. Опреде-

лен перечень растений и животных редких и исчезающих видов, написаны повидовые очерки, разработаны унифицированные карты-схемы местонахождения видов нуждающихся в охране.

Разработан способ удаления нефтепродуктов и солей железа из ливневых сточных вод с использованием бактерий.

### **ВФ ИМЕТ**

Исследовано влияние шихтовых материалов сплава ЖС6ФВИ, поставляемых СМК г.Ступино и ВИЛС г.Москва, условий плавки и заливки форм на качество и свойства газотурбинных лопаток изделия НК-14СТ, изготавливаемых на ОАО "Моторостроитель": Осуществлён переход плавок в печах ПМП-3М на более чистую шихту, внедрён предварительный (входной) контроль на газовый анализ по кислороду и азоту.

Проведена опытно-промышленная прокатка партии лент по установленным технологическим параметрам. В результате проведено исследование изменения структурного строения металла на различных стадиях технологического процесса, получено подтверждение базовых принципов формирования механических свойств и сделаны соответствующие корректировки разработанных рекомендаций.

### **УО ИРЭ**

Разработан, изготовлен и исследован опытный образец прибора для экспресс-определения температур помутнения, начала кристаллизации и застывания моторных топлив. Прибор не уступает лучшим зарубежным образцам по техническим возможностям при меньших массогабаритных характеристиках и потребляемой мощности.

Разработана, изготовлена и исследована конструкция датчика для сравнения теплофизических свойств двух многокомпонентных жидкостей методом горячей проволоки. Метод позволяет проводить исследования тепловых процессов в анализируемой жидкости на основе сравнения ее параметров и характеристик с образцовой, имеющей априорно известные параметры тепловых процессов.



Разработаны и исследованы устройства ранговой идентификации информационного сигнала с повышенной точностью определения ранга. Математической основой устройств является теория предикатной алгебры выбора (ПАВ), в рамках которой построены математические модели (логические функции и графы), реализованные в адекватном ПАВ элементном базисе реляторов (дифференциальный компаратор напряжения, управляющий группой переключательных каналов).

### **ИАМ**

Создано оборудование для проведения ускоренных эквивалентных испытаний гидроагрегатов на форсированных режимах в диапазонах частот 200 - 15000 Гц при размахах колебаний давления в циклах нагнетания до 56 МПа.

Разработана система визуализации процессов в рабочей жидкости всасывающих магистралей гидросистем, основанная на лазерной технологии, для контроля кавитационных процессов.

Выполнены исследования возможностей гидромеханических методов очистки внутренней поверхности трубопроводов гидросистем от технологических и производственных загрязнений, разработаны схемы стендового технологического оборудования, методы изготовления очистных элементов из металлорезины.

Проведены исследования и выполнена разработка высокоэффективных методов очистки гидроцилиндров различного назначения газожидкостными потоками, предложены схемы стендового оборудования, разработана математическая модель динамического процесса на рабочем участке стендовой системы и ее реализация в виде программного комплекса.

### **НИИ ТПК**

Создано мобильное специализированное газотермическое оборудование для нанесения защитных коррозионностойких покрытий на агрегаты энергетических установок, в том числе без их демонтажа.

Разработан новый тип электродугового генератора совмещенной металлической и газовой высокоионизированной плазмы для низкотемпературных вакуумных ионно-плазменных технологий получения износостойких покрытий.

Разработаны технологические процессы формообразования деталей каркаса летательных аппаратов штамповкой эластичной средой в условиях стесненного изгиба.

### **СНИЦ АПИДМ**

Разработан рабочий образец системы бесконтактной передачи тензодинамической информации с помощью инфракрасного излучения с лопастей вращающегося винтовентилятора авиационного двигателя.