



# Институт автоматики и электростроения СО РАН

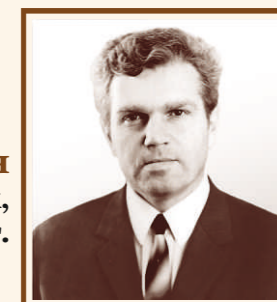
Основан в 1957  
г. Новосибирск, пр. Акад. Коптюга, 1    iae@iae.nsk.su

## ДИРЕКТОРА ИНСТИТУТА

---



**КАРАНДЕЕВ Константин Борисович**  
чл.-кор. АН СССР и АН УССР,  
основатель Института,  
директор с 1957 по 1967 гг.



**НЕСТЕРИХИН Юрий Ефремович**  
академик,  
директор с 1967 по 1987 гг.



**ТВЕРДОХЛЕБ Петр Емельянович**  
д.т.н., директор с 1987 по 1993 гг.



**ВАСЬКОВ Семен Тимофеевич**  
чл.-кор. РАН,  
директор с 1993 по 2002 гг.



**ШАЛАГИН Анатолий Михайлович**  
чл.-кор. РАН,  
директор с декабря 2002 г.

---

В 2006 году: членов-корреспондентов РАН - 2,  
докторов наук - 28, кандидатов наук - 81

## Введение

Институт автоматики и электрометрии (ИАиЭ) был создан в числе первых десяти институтов Сибирского отделения АН СССР в 1957 г. (Постановление Совета Министров СССР от 18 мая 1957 г. и Постановления Президиума АН СССР 1957 г.).

Организацию Института и его работу в течение первых десяти лет возглавил его первый директор, заслуженный деятель науки и техники Украинской ССР, член-корреспондент АН СССР и АН УССР, профессор, доктор технических наук Константин Борисович Карандеев. Руководителем первой научной лаборатории ИАиЭ в начале 1958 г. стал ученик К.Б. Карандеева Феодосий Борисович Гриневич (в то время кандидат технических наук, старший научный сотрудник). Основное ядро Института составила большая группа учеников и сотрудников К.Б. Карандеева, прибывших вместе с ним в Новосибирск из Физико-механического института АН УССР (Львов) и Львовского политехнического института. В дальнейшем кадры ИАиЭ пополнялись научными работниками и инженерами из новосибирских организаций и выпускниками вузов (прежде всего, НЭТИ и НГУ).



Строительство Института началось.

Институт с момента образования стал принимать активное участие в комплексных исследованиях совместно с другими институтами СО АН СССР (геологии и геофизики, теоретической и прикладной механики, химической кинетики и горения, катализа, гидродинамики, ядерной физики, физико-химических основ переработки минерального сырья, теплофизики и др.), активно сотрудничать с промышленными предприятиями Новосибирска и других городов.

В свое первое десятилетие Институт развивал *принципы построения автоматических измерительных приборов и систем, предназначенных для сбора и обработки информации, ориентируясь на электрические методы и средства*. Его деятельность существенно расширила фронт научных изысканий, проводившихся в стране, что нашло отражение в позитивной оценке ее со стороны Отделения механики и процессов управления АН СССР, в проведении всесоюзных конференций по автоматическому контролю и методам электрических измерений, в организации и успешной работе журнала "Автометрия" (который возглавил К. Б. Карандеев).

За первые десять лет работы сотрудниками Института получен ряд важнейших научных результатов: *сформулированы основы информационной теории измерений; предложены новые методы автоматического управления; разработаны теория и принципы построения автоматических (в том числе цифровых) измерителей комплексных электрических величин и интегральных характеристик сигналов*.

Фундаментальные достижения коллектива позволили ему успешно решить две крупные научно-технические проблемы, возложенные на Институт при его организации (проблемы создания измерительных комплексов для разведки полезных ископаемых с самолетов и вертолетов в труднопроходимых регионах Сибири, а также высокопроизводительного контроля параметров радиодеталей, выпускаемых в массовом объеме предприятиями страны). Кроме того, решался ряд прикладных задач. В народное хозяйство внедрено более 60 разработок, причем экономический эффект, подсчитанный (без учета народнохозяйственной потребности) только для одной трети разработанной в ИАиЭ и внедренной измерительной аппаратуры, уже в 1967 г. составил 15 млн. руб. Среди внедренных результатов следует также отметить разработку теории и создание образцов цифровых автоматических мостов переменного тока с передачей их для

серийного освоения киевскому заводу "Точ-электроприбор". Это позволило заводу (в содружестве с киевским Институтом электродинамики АН УССР) к концу 1975 г. серийно выпустить восемь модификаций цифровых мостов (более 3,5 тыс. штук), которые долгое время успешно работали в 150 организациях СССР, а также в ГДР, ПНР, ЧССР, Англии, Франции и в других странах.

На исходе первого десятилетия обозначенное Институтом направление научного поиска прочно утвердилось как "автометрия". Оно базировалось на электрических методах восприятия измерительной, контрольной и диагностической информации о неживых и живых объектах и процессах материального мира. За выдающиеся достижения К. Б. Карандеев был удостоен ордена Ленина. К сожалению, К.Б.Карандеев тяжело и длительно болел и состояние здоровья заставило Константина Борисовича уехать из Сибири во Львов.

В конце 1967 г. директором Института был назначен доктор физико-математических наук Юрий Ефремович Нестерихин (ставший со временем академиком). Молодой, активный и решительный доктор наук Ю.Е.Нестерихин с благословения М.А. Лаврентьева и директора Института ядерной физики СО АН СССР Г.И.Будкера начал "перестройку" Института в 1968 г. У Нестерихина хватило сил не только провозгласить некоторые лозунги, но и действительно преобразовать Институт. Им была существенно усилена "физическая" компонента Института. Оптическую тематику в ИАиЭ принес к.т.н. Вольдемар Петрович Коронкевич, приглашенный Юрием Ефремовичем из Сибирского государственного НИИ метрологии (СГНИИМ). Из Института физики полупро-

водников были приглашены группы физиков-лазерщиков во главе с Г.В.Кривошековым и Ю.В.Троицким, из Института математики - группа сотрудников во главе с Э.Г.Косцовым. Институт ядерной физики также поделился своими молодыми и перспективными кадрами. Это В.К.Малиновский, В.С.Львов, А.М.Рубенчик, С.Л.Мушер, Е.А.Кузнецов, Б.И.Стурман, В.И.Белиничер. Впоследствии из Москвы был приглашен профессор С.Г.Раутиан (ставший вскоре членом-корреспондентом), который собрал вокруг себя большую команду физиков-лазерщиков, пришедших также из других институтов. ИАиЭ стал базироваться, как говорил Юрий Ефремович, на "трех китах": физике и ее проблемах, использовании новых физических явлений в технике и широком применении ЭВМ для автоматизации научных исследований. Огромное значение для успеха задуманных преобразований играли, без сомнения, личные качества Нестерихина: научное чутье, решительность и умелый подбор кадров. Нельзя, конечно, сбрасывать со счетов и тот факт, что 40 лет назад политика Правительства в отношении науки качественно отличалась от нынешней. Да и Сибирское отделение состояло преимущественно из людей не старше 40 лет, страстно любивших свое дело и жаждущих самоутверждения и признания. Мерилом же собственных достижений в СО АН всегда был исключительно мировой уровень.

Начав в 1968 г. с создания измерительных устройств для АНИ, Институт постепенно развивает новое направление работ - теорию и принципы построения систем сбора, обработки, хранения и выдачи информации, предназначенных для АНИ на основе применения ЭВМ.

Заседание первого Ученого совета Института в кабинете А.А. Трофимука (слева направо: Б.Н. Девятков, А.К. Романов, М.П. Цапенко, И.Ф. Излев, К.Б. Карандеев, А.Г. Козачок, А.И. Ильенков, Г.А. Штамберггер, К.М. Соболевский, Л.Д. Гук).



При этом первостепенное внимание уделяется разработке магистрально-модульного принципа организации систем АНИ и созданию специализированных оптико-электронных средств автоматизации.

Исследования и разработки в области оптических методов хранения и обработки информации, возникших на "стыке" физики твердого тела, когерентной оптики, голографии, микроэлектроники и вычислительной техники, начаты в Институте по инициативе Ю.Е. Нестерихина в 1968 г. Их целью было создание систем голографической памяти, специализированных оптико-электронных процессоров и их элементов: дефлекторов света, интегральных матриц, фазовых масок, сред для записи оптической информации, модуляторов света и др. С 1971 г. исследования выполнялись в сотрудничестве с институтами СО АН СССР (Институтом физики полупроводников, Институтом геологии и геофизики, Новосибирским институтом неорганической химии и др.) и отраслевыми предприятиями по Координационным планам Президиума СО АН СССР. В 1975 г. по инициативе академика А.М. Прохорова эти работы вошли в Координационный план Отделения общей физики и астрономии АН СССР, была организована Комиссия АН СССР "Фундаментальные основы памяти и оптической обработки информации".

В целом в течение десятилетия 1967-1977 гг. Институтом были разработаны теоретические и экспериментальные основы построения голографических систем архивной памяти, частично когерентных оптических корреляторов, матричных оптико-электронных процессоров, электрооптических аналоговых моделей, голографических объемных дисплеев и лазерных устройств ввода-вывода информации



А.Г. Николаев и П.Е. Твердохлеб.

в/из ЭВМ. В сотрудничестве с Институтом геологии и геофизики и Институтом физики полупроводников созданы высококачественные дефлекторы света и фазовые маски, а совместными усилиями с промышленностью изготовлены фотоматрицы и модуляторы света. На основе промышленной технологии получены образцы лазерных контрольно-измерительных устройств и голографических систем архивной памяти.

В этот период была создана идеология построения высокопроизводительных многослойных микросхем - цифровых процессоров, в которых массовый обмен информацией между слоями осуществляется посредством оптических каналов связи. Разработаны принципы создания универсального логического элемента, функционирование которого основано на модуляции светового потока электрическим полем при использовании только одного преобразования энергии (свет - электрический сигнал) и общего для множества элементов источника светового потока. При этом цифровые вычисления основаны на алгоритмах, учитывающих переход от длинных логических



А.П. Александров в Институте автоматизации и электрометрии.

связей в пределах всей поверхности микросхемы к локальным связям - только между соседними элементами.

Начало исследованиям в области цифровой обработки изображений положило создание в 70-х годах прецизионного устройства ввода изображений в ЭВМ "Зенит-2", обладавшего по тем временам уникальными метрологическими характеристиками и предназначенного первоначально для измерения координат звезд на астронегативах. В результате обработки сотен астронегативов были вычислены параллаксы заданного множества звезд с точностью, более чем в 2 раза превышавшей достигнутую ранее.

Очень скоро выяснилось, что возможности комплекса "Зенит-2" - ЭВМ позволяют существенно расширить область задач. Совместно с ИЛИД СО АН СССР были созданы методики, алгоритмическое и программное обеспечение обработки аэрофотоснимков леса, позволившие классифицировать лесные выделы по продуктивности, определять степень повреждения лесных участков вредителями, создать модель развития одновозрастных сосновых древостоев.

В области сред для оптической памяти был открыт и всесторонне изучен ряд новых физических явлений: фотогальванический эффект, фотоиндуцированная анизотропия оптических свойств в пленках халькогенидных стеклообразных полупроводников; возникновение анизотропии и фотоадаптация в фотохромных стеклах; фотоиндуцированное отражение и просветление в кристаллах ниобата лития; асимметрия проводимости вдоль оси спонтанной поляризации в сегнето-электрических кристаллах; обратный закон Аррениуса для проводимости неупорядоченных твердых тел. На основе экспериментальных данных были поняты механизмы оптической записи в разных классах сред для памяти и построены соответствующие теоретические модели.

Значительные результаты получены в области интерферометрии: созданы уникальные киноформные элементы, селекторы частоты для лазеров, первые баллистические лазерные гравиметры, первые лазерные доплеровские измерительные системы. Успешно развивались исследования не-

линейных процессов в плазме, волновой турбулентности.

В 1977-1987 гг. были достигнуты значительные успехи в решении целого ряда важнейших научных и народнохозяйственных проблем.

### В ОБЛАСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ:

- созданы системы цифрового синтеза визуальной обстановки в реальном времени для широкого класса тренажерно-моделирующих комплексов и построения САПР последующих поколений (трехмерное проектирование). Введение одной такой системы в эксплуатацию в самом институте позволило приступить к практическому конструированию методик применения подобных систем в составе тренажеров, успешно работающих, в частности, в Центре подготовки космонавтов;

- разработан векторный процессор конвейерного типа с максимальной производительностью операций в секунду с плавающей запятой и мини-ЭВМ "Север-10", "Север-100";

- созданы методы и технические и программные средства комплексирования управляющих отечественных ЭВМ семейства "Электроника" с векторными процессорами (системы типа "мини-гиго");

- разработан образец высокопроизводительного мультипроцессорного Центра коммутации пакетов для интегральной цифровой сети связи, обеспечивающий функциони-



Ю.Е. Нестерихин, М.С. Соломенцев, В.А. Коптюг, А.П. Александров.

рование на основе стандартных протоколов;

- создан комплекс технических и программных средств автоматизированной обработки изображений - основы Центра обработки данных коллективного пользования (ЦОД), как синтез достижений Института в области создания многомашинных комплексов и систем распределенной обработки данных для решения ряда важнейших научных и народнохозяйственных задач (инвентаризация природных ресурсов Земли, изучение ледового покрова, решение научных проблем в области физики, астрономии, молекулярной биологии, медицины и т. д.);

- разработан макет высокопроизводительного автоматизированного комплекса обработки информации "Пирамида", с помощью которого получены важные результаты по гидродинамике океана;

- созданы и внедрены в промышленность автоматизированные системы проектирования и контроля производственных процессов;

- разработан и обеспечен промышленный выпуск полного функционального набора модулей КАМАК (более 100 наименований) и базовых конфигураций автоматизированных систем для широкого класса проблемных исследований (системы "микроКАМАКлаб");

- созданы лабораторные (внутри- и межлабораторные) системы автоматизации научных исследований в области гидродинамики, оптических измерений, биофизики, экспериментальной биологии и медицины, физики плазмы, что обеспечило высокий уровень экспериментальных исследований в институте и существенно повысило их эффективность;

### В ОБЛАСТИ ОПТИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ:

- разработан и создан (совместно с промышленными предприятиями Новосибирска) опытный образец голограммного запоминающего устройства емкостью 1000 МБ, с освоением новой технологии создания архивных ЗУ сверхбольшой емкости;

- создана теория лазерной интерферометрии и разработан ряд лазерных интерферометров и лазерных доплеровских измерителей скорости для определения параметров движения объектов и сред и решения важнейших физических и технических задач в науке и промышленности, что позволило исследовать и сформулировать основные закономерности перехода от ламинарного течения к турбулентному (на примере течения Куэтта);

- установлен ряд закономерностей явлений оптической памяти в различных классах материалов;

### В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ ЛАЗЕРОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЙ:

- предсказан и изучен эффект кооперативного комбинационного рассеяния света;

- развита теория нелинейных резонансов в газах и получен ряд экспериментальных результатов;

- обнаружен эффект светоиндуцированного дрейфа компонентов газовых смесей и исследованы возможности применения эффекта в различных областях науки и техники;

- открыто и применено на практике селективное двухквантовое лазерное разрезание молекул ДНК и РНК (адресованного в случае РНК);

- созданы химические и электрические аналоги обучения в простых нейронных сетях (в линии с ЭВМ) и установлены "базовые" механизмы памяти;

- получены новые фундаментальные сведения в области изучения мировой гравиметрической системы и внесен крупный вклад в создание гравиметрической сети стран СЭВ;

- разработаны новые типы ионных и твердотельных лазеров.

За два десятилетия под началом Ю.Е. Нестерихина (1967-1987) Институт в тесной взаимосвязи с СКБ научного приборостроения СО АН СССР (в настоящее время Конструкторско-технологический институт научного приборостроения СО РАН) внедрил в промышленность и в научный эксперимент несколько десятков крупных разработок. За одну из них Ю.Е. Нестерихин, как руководитель этих работ в СССР, и группа ведущих сотрудников ИАиЭ и СКБ НП (Ю.Н. Золотухин, З.А. Лившиц, П.М. Песляк, М.Б. Штарк, Б.И. Быховский, О.З. Гусев и Ю.К. Постоенко) в составе большого межведомственного научно-технического коллектива в 1985 г. удостоены Премии Совета Министров СССР.

Благодаря работе в рамках Координационного плана ООФА АН СССР "Фундаментальные основы памяти и оптической обработки информации" Институт уже к началу 1980-х гг. занял в этой области лидирующее положение не только в нашей стране, но и за ее пределами. Однако масштабность проблемы создания оптических ВМ вышла далеко за рамки возможностей ИАиЭ. Надо отдать должное Ю.Е. Нестерихину, посвятившему много сил и

энергии организации межотраслевого конструкторского отдела (который впоследствии стал Сибирским НИИ оптических систем), установлению тесных связей с промышленными предприятиями Новосибирска. Но и этого оказалось недостаточно, а трудности внедрения и невозможность сдвинуть неповоротливую махину отраслевиков с устоявшегося ритма вселили определенный пессимизм в душу академика. Его уход из Института совпал с "демократическими" преобразованиями, начавшимися в стране.

В 1987 - 1993 г. Институт возглавлял доктор технических наук Петр Емельянович Твердохлеб. Он - старейший сотрудник Института, руководивший исследованиями в области оптической записи и обработки информации. Здесь был получен ряд приоритетных результатов международной значимости, в частности, создано и передано в промышленность голографическое запоминающее устройство (ГЗУ). Лаборатория П.Е. Твердохлеба явилась колыбелью для ряда руководящих работников высокого ранга. Из нее вышли директор КТИ НП СО РАН Ю.В. Чугуй, директор СНИИОС И.С. Гибин, кроме того, половина нынешнего состава дирекции Института - также выходцы из этой лаборатории.

Несмотря на все невзгоды, наука не остановилась, исследования продолжались даже без финансирования (видимо, надо сделать что-то совсем сверхъестественное, чтобы отбить у ученых потребность заниматься наукой). Однако крупных проектов, требующих концентрации усилий нескольких лабораторий (как это



А.М. Ковалев,  
Э.А. Талныкин,  
Ю.Е. Нестерихин  
за пультом  
тренажера.

было при Ю.Е. Нестерихине) не получалось, хотя попытки со стороны П.Е. Твердохлеба что-то изменить в этом направлении предпринимались неоднократно.

В 1993 г. директором Института стал член-корреспондент РАН Семен Тимофеевич Васьков. До этого он продолжительное время работал в ИАиЭ, затем возглавлял СКБ научного приборостроения и СКБ вычислительной техники. Являясь известным специалистом в области информационных систем и систем автоматизации научных исследований, он разработал научные основы создания прецизионных систем ввода-вывода изображений для ЭВМ, инженерную методику их проектирования, стал одним из лидеров в создании магистрально-модульных систем автоматизации научных исследований.

К этому времени в Институте окончательно сложилась система финансовой самостоятельности подразделений. Определенное несоответствие их интересов не способствовало укреплению совместных исследований и разработок. Все это было на фоне продолжавшегося нищенского финансирования науки. Одна из главных заслуг С.Т. Васькова как директора состояла в том, что он сумел восстановить нормальный психологический климат в Институте. Основным рычагом его воздействия было налаживание человеческих отношений, умелое "разруливание" (его любимый термин) конфликтных ситуаций в их зародыше. В Институте были выработаны четкие, всех устраивающие правила игры при распределении и расходовании финансовых средств и в других сторонах жизни. Спустя некоторое время эта "реформа" стала приносить свои плоды: центробежные тенденции стали сменяться центростремительными, появился интерес лабораторий к участию в совместных исследованиях, благо, что для таких (интегрирующих) работ в Институте оставались неистраченные предпосылки.

К сожалению, в 2002 г. Семен Тимофеевич по состоянию здоровья вынужден был оставить пост директора Института, и его заменил член-корреспондент РАН Анатолий Михайлович Шалагин. К этому времени жизнь стала несколько полегче: на науку стало выделяться немного больше денег, появились признаки оживления промышленности в стране, стали возобновляться оборонные заказы, государственные программы, возникли новые программы РАН и СО РАН. Научная деятельность получала новые импульсы, усиливались интеграционные процессы.

За время "перестройки" и других реформаций Институт, как и наука в России в целом,



С.Т. Васьков выступает на институтском семинаре.

понес весьма существенные потери, главным образом, в кадровом составе. Потери как прямые (уход сотрудников из Института), так и косвенные (отсутствие должного возобновления за счет молодых). Тем не менее, в меру оставшихся сил Институт работал, и нельзя сказать, что без успеха. В Институте в основном закрепились и развивались тематика, сгруппированная в двух направлениях: "Физические процессы в газах и конденсированных средах, индуцированные излучением; лазерные технологии и системы" и "Методы, модели и системы восприятия, анализа и отображения информации на основе электронных и оптических технологий". Научная база этих направлений была заложена еще Ю.Е. Нестерихиным, так что можно сказать, что посеяны "нестерихинской эпохи" продолжают давать щедрые всходы.

**Назовем ряд наиболее значимых результатов, полученных за эти годы.**

Разработана теория уширения спектральных линий в среде ионных лазеров, надежно установлена доминирующая роль кулоновского уширения. Результаты использовались для создания ионного ВКР-лазера.

Разработаны в коммерческом исполнении ионные лазеры для генерации в видимой и ультрафиолетовой области спектра.

Обнаружены и исследованы уникальные оптические характеристики фрактальных металлических кластеров и специфических агрегатов молекул (J-агрегаты). (Лаборатория физики лазеров.)

Развивались теоретические и экспериментальные исследования в области светоиндуцированной газовой кинетики. В частности, зарегистрирован новый эффект - *светоиндуцированный электрический ток в плазме*, обусловленный специфическим, селективным по скоростям частиц действием излучения. Эффект может представлять интерес для объяснения зарождения магнитного поля в атмосферах звезд, в частности на Солнце. Показана эффективность стабилизации частоты широкополосного лазера с использованием эффекта светоиндуцированного дрейфа: в течение нескольких минут "центр тяжести" спектра излучения удерживался в интервале на четыре порядка меньше, чем ширина спектра излучения и чем доплеровская ширина линии поглощения. (Лаборатория нелинейной спектроскопии газов.)

Разработан метод исследования структуры аморфных и стеклообразных материалов с помощью низкочастотного неупругого рассеяния света, позволяющий определять пространственные корреляционные функции в стеклах, размеры нанокристаллов, спектральную размерность фрактальных систем и другие важные параметры неупорядоченных сред. Экспериментально выявлен закон, описывающий плотность колебательных состояний в стеклах различной природы, столь же универсальный для стекол, как дебаевский закон для кристаллов. Развита аналитическая теория низкоэнергетических колебательных спектров в неупорядоченных материалах и установлен механизм формирования наноструктуры в процессе стеклования. Обоснована определяющая роль нарушений структуры на нанометровых масштабах на перенос заряда и кинетику рекомбинационных процессов в твердых телах. Изучена генерация локальных полей в нанобъемах под воздействием лазерного излучения. Разработаны новые модели явления переноса зарядов в сегнетоэлектрических кристаллах. Исследованы оптические свойства и перенос заряда в новом классе углеродных материалов фуллеренах. (Лаборатория физической электроники.)

Реализована технология изготовления высокоэффективных дифракционных элементов методом полутонковой фотолитографии, предусматривающая запись полутонковых микроизображений в тонких пленках аморфного кремния и в поверхностно-модифицированных

LDW-стеклах и последующий их перенос в рельеф подложки путем ионного травления. Получены образцы полутонковых фотошаблонов дифракционных структур с разрешением до 1000 лин/мм; достигнуто воспроизведение кварцевых дифракционных элементов с кварцевых дифракционных элементов с минимальным периодом зон 8 мкм и дифракционной эффективностью 80-90 %. (Лаборатория лазерных технологий.)

Разработаны методы многослойной оптической записи информации, в частности, с использованием фотополимерных материалов. (Лаборатория оптических информационных систем.)

Создано поколение высокопроизводительных и высокоразрешающих лазерных систем вывода изображений на различные носители. Системы имеют гибкую архитектуру, ориентированы на применение термографических технологий, обеспечивают многоканальную регистрацию изображений. (Лаборатория лазерной графики.)

Создана оригинальная алгоритмическая база обработки данных в реальном времени в приложении к одной из важнейших современных задач - обнаружению малоразмерных подвижных слабоконтрастных изображений, получаемых с космических носителей. Изучена



Открытие мемориальной доски первому директору Института К.Б. Карандееву.

математическая модель восприятия данных дистанционного зондирования Земли, получаемых из сети аэрокосмических носителей в нескольких спектральных диапазонах. Разработаны новые методы анализа информации при дальнем и сверхдальнем космическом стереовидении (углы обзора до  $1^\circ$ , дальность - от единиц до десятков тысяч километров). *(Лаборатория цифровых методов обработки изображений, лаборатория высокопроизводительных систем реального времени и лаборатория вероятностных методов исследования информационных процессов.)*

Разработан метод изображения пространственных предметов на виртуальных сферических поверхностях. Сферическая перспектива (геометрическая инверсия пространства относительно единичной сферы) должна найти широкое применение при построении дисплеев персонального пользования для систем компьютерной коммуникации, телеприсутствия и телеуправления, так как она наиболее полно соответствует физиологии и психологии зрительного восприятия. *(Группа проблем виртуальной реальности.)*

Обоснована методика определения наиболее информативной системы признаков процесса горения газообразных углеводородов. Выявлены закономерности трансформации оптических свойств пламени при изменении режимов горения. Предложен метод оптимизации процесса сжигания газового топлива с целью его экономии и экологической безопасности. Создана и внедрена многоканальная информационная система дистанционного селективного контроля параметров пламени. *(Лаборатория физико-технических проблем дистанционной диагностики.)*

Проведен цикл экспериментальных исследований вариаций ускорения силы тяжести  $g$  с помощью уникального лазерного баллистического гравиметра, имеющих принципиальное значение для решения фундаментальных проблем геофизики (в частности, геодинамики). Последняя модификация лазерного гравиметра ИАиЭ СО РАН - прибор ГАБЛ-Э сохраняет уровень лучших мировых разработок в данной области (наряду с аналогичными приборами США), что в очередной раз было подтверждено результатами метрологических сравнений новых лазерных гравиметров различных стран в Международном бюро мер и весов в Париже в 1997 г. Госстандарт РФ поставил задачу включения гравиметра ГАБЛ-Э в Государственную поверочную схему в гравиметрии.

Разработан метод прямой лазерной термохимической записи в полярной системе координат уникальных синтезированных голограмм, предназначенных для контроля формы поверхности главных параболических зеркал больших современных телескопов. Запись осуществляется на плёнке хрома, нанесённой на подложку из ситалла. Диаметр светового поля записанных голограмм превышает 200 мм, минимальный размер дифракционной структуры  $\sim 0.6$  мкм, среднеквадратичная точность изготовления  $\sim 50$  нм. Голограммы генерируют асферический волновой фронт с погрешностью, не превышающей  $\lambda/20$ , и используются как эталон в интерферометрических измерительных системах. *(Лаборатория лазерных технологий.)*

Создана многоканальная система визуализации для имитации различных средств наблюдения международной космической станции (МКС) в тренажерах Центра подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина и космической корпорации "Энергия" им. С.П. Королева; созданы программный комплекс конструирования визуальных моделей трехмерных сцен для тренажеров и визуальные модели основных модулей МКС, которые используются при подготовке космонавтов в рамках российско-американской космической программы. Система основана на оригинальных алгоритмах преобразования графической информации, учитывающих специфику цифровых сигнальных процессоров как ядра системы визуализации реального времени. *(Лаборатория синтезирующих систем визуализации.)*

В реализации наиболее важных научных результатов прикладного характера ИАиЭ сотрудничает с КТИ НП и КТИ ВТ СО РАН, отраслевыми институтами и промышленными предприятиями России и региона, среди которых ЦНИИ "Комета" ОКБ "Топаз" и МИФИ (Москва), Физико-энергетический институт (Обнинск), Новосибирский машиностроительный завод "Искра" и Новосибирская ГЭС, Сургутская ГРЭС-1, Красноярский машиностроительный завод и другие. Являясь лидером среди отечественных разработчиков компьютерных систем визуализации для авиакосмических тренажеров, Институт постоянно сотрудничает с Российским государственным научно-исследовательским и испытательным центром подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина и Российской космической корпорацией "Энергия" им. С.П. Королева.

Ученые и специалисты ИАиЭ ведут совместные исследования с коллегами из многих

зарубежных университетов и научных учреждений, среди которых давними партнерами Института являются:

Техасский университет, Университет штата Вашингтон в г. Пуллман, университеты штатов Западная Вирджиния и Нью-Мексико, Национальная лаборатория им. Лоуренса г. Livermore, Стюардовская обсерватория Аризонского университета, Северо-западный университет в г. Чикаго, Space Dynamics Laboratory в гор. North Lodan штата Юта (США); Лондонский и Суррейский университеты (Великобритания); Институт технической оптики г. Штутгарта, Университет Гумбольта и Институт физической оптики г. Берлина, Институт квантовой оптики г. Ганновера, Институт теоретической физики Дюссельдорфского университета (Германия); Институт Вейцмана и Институт технологий (Израиль); Лаборатория им. Гюйгенса Лейденского университета (Нидерланды); Лионский университет (Франция); Центр обработки данных Торговой палаты г. Милана, Университет г. Сиены, Исследовательский центр ФИАТ (Италия); Королевский технологический институт г. Стокгольм (Швеция); Университет г. Торонто (Канада); Институт точной механики и оптики Чанчунского отделения АН Китая.

Крупными научными событиями в последнее время стали организованные Институтом международные форумы "Автоматизация, управление и информационные технологии" в 2002 и 2005 гг., 6-й Открытый российско-германский семинар "Распознавание образов и понимание изображений" в 2003 г. Журнал "Автометрия", который переиздается на английском языке как "Optoelectronics, Instrumentations and Data Processing", знакомит зарубежного читателя с результатами работ российских и зарубежных ученых по профилю исследований Института.

Приток свежих научных сил обеспечивает подготовку специалистов на трех базовых кафедрах Института в Новосибирском государственном университете (НГУ): "Квантовой оптики" (С.Г. Раутиан, А.М. Шалагин), "Автоматизации физико-технических исследований" (С.Л. Мушер, В.С. Киричук), "Информационно-измерительных систем" (О.И. Потатуркин). На этих кафедрах за пять последних лет прошли специализацию свыше 250 человек. Следующей ступенью системы подготовки

кадров является аспирантура, которую в 2000-2004 гг. закончило около 70 чел. Выпускники аспирантуры стали стабильным источником приращения высококвалифицированных научных кадров. Постоянно действующие институтские научные семинары способствуют обмену информацией и квалификационному росту сотрудников Института.

Практическая реализация результатов исследований в интересах Министерства обороны РФ, участие в конкурсах российских и международных фондов, таких как РФФИ, INTAS, CRDF и др., в программах Президиума и отделений РАН, в интеграционных программах СО РАН (с 2006 г. Институт выполняет 7 проектов в программах Президиума РАН, 5 проектов в программах Отделений РАН, 25 интеграционных проектов Сибирского отделения РАН) позволили привлечь в бюджет Института солидное дополнительное финансирование, которое по размеру стабильно превышает базовое бюджетное финансирование.

В 2007 г. в Институте работают 406 чел; среди 152 научных сотрудников - два члена-корреспондента РАН, 28 докторов и 66 кандидатов наук. Структурно ИАиЭ состоит из 17 лабораторий, которые возглавляют: А.И. Плеханов (лаборатория 01), А.М. Шалагин (02), К.П. Комаров (03), В.К. Малиновский (04), В.А. Лабусов (05), А.Г. Полещук (06), В.П. Бессмельцев (07), Э.Г. Косцов (08), Ю.Н. Золотухин (09), В.С. Киричук (10), Д.А. Шапиро (11), А.Л. Резник (12), М.М. Лаврентьев, мл. (13), Б.С. Долговесов (14), О.И. Потатуркин (15), А.А. Лубков (16), С.А. Бабин (17).

В последние годы в Институте проявляется тенденция к стабильному развитию (даже в условиях непрекращающихся и далеко не всегда понятных реформаций Академии наук со стороны власти). Расширяются связи с производством, с иностранными заказчиками, наметился приток молодежи, особенно в динамично развивающиеся подразделения. Проблем остается еще довольно много (недостаточность бюджетного финансирования, проблемы жилья, особенно для молодых и др.), но все же появились некоторые основания смотреть вперед, пусть и со сдержанным, но оптимизмом.