

Институт автоматики и электрометрии Сибирского отделения РАН

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Адрес: 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 1
Телефон: (383) 330-79-69, (383) 339-93-58. Факс: (383) 330-88-78
E-mail: iae@iae.nsk.su, office@iae.nsk.su. Сайт: <http://www.iae.nsk.su>

Директор: **Шалагин Анатолий Михайлович**

Контактное лицо: Наумова Мария Валентиновна, e-mail: Naumova@iae.nsk.su



ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

Актуальные проблемы оптики и лазерной физики, в том числе физические процессы в газах и конденсированных средах, индуцированные излучением, нелинейные явления при взаимодействии излучения со структурированными материалами, новые спектральные диапазоны и режимы генерации излучения

Фундаментальные основы лазерных и оптических технологий, включая обработку и модификацию материалов, информатику, формирование микро- и наноструктур, диагностики, прецизионные измерения

Архитектура, системные решения, математические модели и программно-алгоритмическое обеспечение информационно-вычислительных комплексов восприятия, анализа, отображения информации и систем управления сложными динамическими процессами

СТРУКТУРА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Лаборатория физики лазеров

Лаборатория нелинейной спектроскопии газов

Лаборатория нелинейной физики

Лаборатория спектроскопии конденсированных сред

Лаборатория оптических информационных систем

Лаборатория дифракционной оптики

Лаборатория лазерной графики

Лаборатория тонкопленочных сегнетоэлектрических структур

Лаборатория нечетких технологий

Лаборатория цифровых методов обработки изображений

Лаборатория фотоники

Лаборатория вероятностных методов исследования информационных процессов

Лаборатория программных систем машинной графики

Лаборатория синтезирующих систем визуализации

Лаборатория информационной оптики

Лаборатория интегрированных информационных систем управления

Лаборатория волоконной оптики

Центр коллективного пользования «Высокоразрешающая спектроскопия газов и конденсированных сред»

Опытное производство

ИАиЭ СО РАН – базовый институт для трех специализированных кафедр Новосибирского государственного университета

Автоматизация физико-технических исследований (физический факультет НГУ)

Информационно-измерительные системы (факультет информационных технологий НГУ)

Квантовая оптика (физический факультет НГУ)

ИАиЭ СО РАН - базовый институт для специализированной кафедры Новосибирского государственного технического университета

Оптические информационные технологии (физико-технический факультет НГТУ)

МАЛЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

ООО «Фемтотех»

УЧАСТИЕ В РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ РОССИИ

Постановление Правительства Российской Федерации № 218

Открытое акционерное общество «Производственное объединение «Новосибирский приборостроительный завод» (Рег. номер заявки: 02.G25.31.0021)

Технологические платформы

Инновационные лазерные, оптические и оптоэлектронные технологии – фотоника

Национальная информационная спутниковая система

Интеллектуальная энергетическая система России

Программы инновационного развития (ПИР) совместно с компаниями с государственным участием

ОАО «Концерн «Орион»

Партнеры организации в реальном секторе экономики

ОАО «НПП «Геофизика-Космос»

ОАО «Корпорация «Комета»

ОАО «Авангард»

ОАО «Швабе – Оборона и Защита»

ОАО «Красногорский завод им. С.А. Зверева»

ОАО «Пермская научно-производственная приборостроительная компания»

ОАО «НМЗ «Искра»»

ОАО «НПП «Восток»»

МУП «Новосибирский метрополитен»

ОАО «НовосибНИАТ»

ЗАО «Сибел»

ЗАО «Модульные Системы Торнадо»

ООО «ВМК Оптоэлектроника»

РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

На 01.01.2015 г. Институтом поддерживается в действии 66 патентов РФ на изобретения и полезные модели, зарегистрировано 16 программ для ЭВМ, баз данных, топологий интегральных микросхем, введен режим конфиденциальности (ноу-хау) в отношении 8 разработок.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ (НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ, ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОДУКТЫ)

Волоконные лазеры (технология)

Описание: Мощные и надежные источники непрерывного излучения в ближнем ИК и видимом диапазоне. Волоконные иттербиевые лазеры способны генерировать излучение на любой длине волны в диапазоне 1,02–1,12 мкм, а волоконные ВКР-лазеры – 1,1–1,7 мкм, диапазон плавной перестройки при этом достигает 50 нм. Удвоение частоты лазера позволяет перейти в видимую часть спектра, где возможна генерация на новых длинах волн, недоступных широко используе-

мым ионным (Ar, Kr) и твердотельным лазерам. Основные преимущества: высокое качество пучка; компактность; отсутствие юстировочных элементов; отсутствие водяного охлаждения; возможность выбора любой длины волны; возможность плавной перестройки; возможность генерации в импульсном режиме (50 нс, 1–5 кГц, до 0,5 мДж).

Область применения: Биоаналитическое оборудование (секвенирование ДНК, проточная цитометрия), голография, фундаментальные исследования (спектроскопия, флуоресцентный анализ).

Состояние: Опытный образец.

Волоконные лазеры с распределенной обратной связью (технология)

Описание: Является результатом НИР. В отличие от обычных волоконных лазеров с периодическими отражателями типа волоконной брэгговской решетки (ВБР) (как точечными, так и распределенными), рэлеевские волоконные СРОС-лазеры генерируют «безмодовое» излучение и не имеют принципиальных ограничений по длине, а также могут достаточно просто перестраиваться по частоте и генерировать на многих линиях в разных спектральных диапазонах без селекторов и зеркал.

Область применения: Метрология, волоконно-оптическая связь, сенсорные системы.

Состояние: Научный задел.

Ультрадлинные волоконные лазеры (технология)

Описание: Источники излучения нового типа, в которых активной средой является обычное телекоммуникационное оптоволокно, длина которого практически не ограничена. Генерируемое в таком длинном волокне лазерное излучение может быть использовано в качестве однородной вторичной накачки и при равенстве индуцированного усиления потерям, сигнал в телекоммуникационном диапазоне спектра (~1550 нм) может передаваться на большие расстояния почти без потерь (quasi-lossless transmission) в широкой полосе усиления. На этой основе могут быть созданы системы высокоскоростной передачи информации на большие расстояния (~300 км) без промежуточных усилителей (в настоящее время промежуточные усилители сигнала расположены каждые 50–70 км).

Область применения: Магистральные системы высокоскоростной передачи информации на большие расстояния.

Состояние: Научный задел.

Новые типы поверхностных плазмонных нанолазеров с оптической накачкой – спазеры (плазмонные нано-лазеры) (материал)

Описание: Спазер состоит из металлической наночастицы (как правило, золота или серебра), окруженной наноболочкой, содержащей усиливающую среду – молекулы красителя или полупроводниковые квантовые точки. Спазер способен излучать когерентное оптическое излучение, при этом размер спазера может составлять от десяти до нескольких десятков нанометров. Спазеры могут использоваться в качестве беспрецедентно ярких флуоресцентных нанометок для клеточной биомедицины и онкологии как *in vitro*, так и *in vivo* в диагностике и лечении. Спазеры существенно отличаются от обычных флуоресцентных меток, не являются насыщаемыми: чем больше они возбуждаются, тем ярче становятся, с пределом, установленным только физическим плавлением или разрушением, которые могут происходить только при очень высоких интенсивностях накачки. Применение спазеров сулит значительный прорыв в развитии и использовании низкотоксичных безопасных для живого организма наноспазеров как сверх ярких внутриклеточных меток для визуализации и обнаружения раковых клеток в крови и их уничтожения (т.е. подходов терагностики).

Область применения: Биомедицина, онкология.

Состояние: Научный задел.

Широкополосная терагерцовая диагностика и спектроскопия (технология)

Описание: Широкополосный терагерцовый спектрометр предназначен для: исследования полупроводниковых материалов и структур без нарушения их функционирования; изучения внутренней структуры и идентификации сложных биологических молекул; неинвазивной диагностики в

медицине; обнаружения взрывчатых, отравляющих и наркотических веществ. Характеристики: спектральный диапазон 0,1–2,7 ТГц; спектральное разрешение 10 ГГц; динамический диапазон более 60 дБ; длины волн лазера накачки – 775, 1550 нм; длительность лазерного импульса – 100 фс.

Область применения: Медицинские технологии, биотехнологии, материаловедение, специальные приложения.

Состояние: Научный задел.

Лазерные технологии и оборудование для микрообработки и промышленной маркировки (технология)

Описание: Разработаны технологии и создана линейка высокопроизводительного лазерного оборудования для высокоточной многокоординатной обработки изделий из различных материалов, в том числе: скоростные лазерные системы микрообработки на основе комплементарных сканеров (лазерные системы 5-координатной микрообработки); лазерные термографические системы формирования изображений; лазерные фемтотехнологии системы точной микрообработки прозрачных, высокотемпературных и хрупких материалов. Особенности: трехмерная микрообработка высокотемпературных и хрупких материалов без образования микротрещин и других микродефектов с субмикронным разрешением и микронной точностью; формирование многоуровневых изображений, не воспроизводимых средствами печати или копирования; одностадийные процессы формирования изображений; широкий диапазон обрабатываемых материалов на изделиях любой конфигурации на конвейерных линиях и индивидуально; возможность нанесения уникальной защитной информации на каждую единицу продукции (персонализация); нестираемость изображений; невозможность воспроизведения другими способами; возможность выполнения микроотверстий с заданными размером, конусностью (включая обратную) и шероховатостью. Поставляется под заказ.

Область применения: Энергетика и электротехника, машиностроение, приборостроение, электроника, робототехника, оптика и лазерная техника, химическая промышленность, защита окружающей среды, медицина и здравоохранение.

Состояние: Опытные образцы.

Дифракционные оптические элементы (технология)

Описание: Разработана технология и создана установка для изготовления ДОЭ и компьютерно-синтезированных голограмм (СГ) диаметром до 300 мм с минимальными размерами структуры менее 0,4 мкм. Применение ДОЭ позволяют существенно улучшить характеристики современных оптических систем. Разработан и исследован новый тип тонкопленочных дифракционных оптических элементов (ТДОЭ) на основе многослойных структур состоящих из набора тонких пленок металлов и диэлектриков. Создан прибор, обеспечивающий прецизионный контроль асферической оптики с нанометрической точностью. Для обеспечения нанометрического контроля асферики разработаны физические основы, средства и методы дистанционного (расстояние 10–15 м и более) трехмерного нанометрического (точность до 2–5 нм) контроля формы сферических, асферических и нетипичных (произвольной формы) оптических поверхностей размером до 8–10 м. Требуемая точность контроля асферической оптики реализуется с использованием лазерных интерферометров фазового сдвига, дифракционных интерферометров с совмещенными ветвями, прецизионных СГ и методов математической обработки результатов измерений. СГ – это оптическая пластина с амплитудной или фазовой дифракционной структурой, рассчитанной и изготовленной с помощью компьютера. Решена задача сертификации СГ, применяемых для контроля асферических поверхностей, с целью выявления ошибок изготовления дифракционной структуры. В ИАиЭ СО РАН разработан и создан комплекс прецизионного оборудования для изготовления фазовых и амплитудных СГ.

Область применения: Контроль производства оптики, в первую очередь асферической. Медицина.

Состояние: Организовано опытное производство.

Бифокальная интраокулярная линза (инновационный продукт)

Описание: Предназначена для имплантации в глаз человека после удаления естественного хрусталика, травмированного или пораженного катарактой. Инновация созданных линз «МИОЛ-Аккорд» заключается в обеспечении одинакового качества зрения в ближней и дальней зонах в не-

зависимости от освещенности. В разработанной линзе дифракционный микрорельеф занимает практически всю действующую апертуру линзы и глубина профиля даже возрастает от центра к периферии. Форма микрорельефа минимизирует вероятность биологических отложений на перепадах микрорельефа. Преимущества прямой лазерной записи: запись дифракционной структуры произвольной топологии; варьирование диаметра записываемого пучка путем простой расфокусировки. Большинство хрусталиков, выпускаемых многочисленными фирмами мира, – однофокусные. После их имплантации требуется дополнительная коррекция зрения при помощи очков, т.к. пропадает одна из главных функций здорового хрусталика – аккомодация – способность видеть на разных расстояниях. Мелкосерийное производство при поддержке ИАиЭ СО РАН.

Область применения: Медицина, офтальмология.

Состояние: Организовано опытное производство.

Системы диспетчерского управления (на примере управления движением поездов метрополитена) и мониторинга состояния объектов (инновационный продукт)

Описание: Разработаны средства проектирования систем управления, обладающих прозрачностью программного обеспечения, высокой надежностью и живучестью, поддерживающих контроль и архивирование действий персонала, функции ассистента оператора, непрерывный мониторинг и диагностирование состояния объекта. Разработана открытая модульная многоплатформенная SCADA-система, поддерживающая распределенное резервирование и предназначенная для создания многоуровневых программных комплексов повышенной надежности и безопасности. Система представляет собой трехуровневую структуру, состоящую из комплекса автоматизированных рабочих мест на базе промышленных компьютеров и программируемых контроллеров, распределенных на значительном пространстве, объединенных кольцевой оптоволоконной системой передачи данных и работающих в темпе реального технологического процесса. Отличительные особенности: многоплатформенность (Windows, GNU/Linux, QNX и др.); масштабируемость; модульность; резервируемость; использование открытых стандартов; многоуровневый контроль действий оператора. Главное преимущество – исключение «человеческого фактора»: система не позволяет дать ошибочную команду, исключена возможность «упущения» какой-либо информации диспетчером. АРМ дежурного по посту централизации состоит из двух рабочих мест, работающих параллельно и дублирующих друг друга. Не требуется перезагрузка. Все действия оперативного персонала записываются для разбора и анализа действий. Система полностью закрыта (исключена возможность иных действий, кроме управления движением поездов), полностью компьютеризирована, снабжена логикой, то есть способна обучаться на основе загруженных данных и выдавать рекомендации, как лучше поступить, позволяет проводить поэтапную модернизацию. Не имеет аналогов в Российской Федерации. Поставляется с 2005 г. под заказ.

Область применения: Метрополитен, электроника, микроэлектроника, автоматизация, робототехника, системы управления, транспорт.

Состояние: Опытный образец.

Системы управления автономными роботами (технология)

Описание: Основные решаемые задачи: траекторное управление; групповое управление; разработка алгоритмов локализации при движении в заранее неизвестной среде; планирование траектории движения при обходе препятствий. Для управления подвижными объектами предложены принципы формирования управляющих параметров, обеспечивающих вынужденное движение по заданным траекториям или преследование объекта-цели. Для группы автономных объектов с выделенным лидером разработан робастный алгоритм отслеживания траектории цели, основанный на применении скользящего режима вдоль желаемой траектории в пространстве состояний.

Область применения: Создание автономных роботизированных систем.

Состояние: Научный задел.

Системы управления летательными аппаратами (технология)

Описание: Создан стенд полунатурного моделирования систем автоматического управления беспилотными летательными аппаратами. Назначение: разработка и отладка систем автоматического управления (САУ) летательным аппаратом (ЛА). Решаемые задачи: построение математических

моделей САУ; разработка алгоритмов и программ САУ; моделирование поведения ЛА; визуальное моделирование полета ЛА; ввод полетного задания; архивирование и просмотр данных телеметрии. Возможности: комплексная отладка алгоритмов управления; подготовка полетных заданий; тренажер пилота и оператора БПЛА.

Область применения: Мониторинг поверхности Земли, предотвращение и ликвидация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, специальные приложения.

Состояние: Опытный образец.

Пространственная обработка последовательности мультиспектральных изображений (на основе данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)) (инновационный продукт)

Описание: Разработаны методы и программно-алгоритмические средства анализа данных ДЗЗ, предназначенные для: обнаружения ландшафтных трансформаций на поверхности Земли, вызванных антропогенным воздействием (по разновременным мультиспектральным спутниковым изображениям высокого пространственного разрешения) на основе поиска временных аномалий по диаграммам прямого и обратного разброса яркости; определения жилых и промышленных территорий, а также малоразмерных объектов неприродного происхождения на основе комплексной обработки спектральных и пространственных признаков.

Область применения: Мониторинг поверхности Земли и околоземного пространства, предотвращение и ликвидация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Состояние: Опытный образец.

Многофункциональная интерактивная система для обучения и презентаций (инновационный продукт)

Описание: Высокоинтегрированный мультимедийный комплекс. Применение: обучение в реальном времени в системах очного и дистанционного образования, в том числе в режиме телеконференций; оперативная подготовка и переквалификация технических специалистов; презентации научно-технических разработок; создание виртуальных музеев, планетариев и др.; создание электронных учебных пособий и презентационных материалов с использованием интерактивных виртуальных сред. Система обеспечивает: интерактивное «присутствие» реального персонажа (лектора, экскурсовода и др.) в предметной виртуальной среде и его взаимодействие с моделями объектов этой среды; отображение мультимедийных данных различных форматов – создание обучающего материала в виде интерактивных лекций/уроков или презентаций как для прямого вещания, так и студийной записи на различных носителях; проведение презентаций (лекций) в режиме телеконференций. Поставляется под заказ.

Область применения: Мультимедийные образовательные комплексы и системы для телеконференций.

Состояние: Опытный образец.

Исследовательский автоматизированный высокотемпературный пресс (инновационный продукт)

Описание: Предназначен для диффузионной сварки неоднородных материалов, компактирования и спекания порошковых материалов, синтеза сверхплотных монофазных и композиционных материалов с заданными свойствами. Пресс компактен. Максимальная температура горячей зоны составляет 2200 °С, развиваемое давление – 200 МПа. Поставляется под заказ.

Область применения: Исследовательские лаборатории, НИИ, вузы, организации, занимающиеся разработкой и созданием керамических материалов.

Состояние: Опытный образец.

Баллистический абсолютный гравиметр для полевых работ (инновационный продукт)

Описание: Мобильный полевой гравиметр, позволяющий проводить работы в полевых условиях как от генератора переменного тока, так и от автомобильного аккумулятора. Время подготовки к измерениям – не более 2-х часов, при общем времени наблюдений 4–6 часов (в зависимости от

внешних условий). Юстировка и управление гравиметром осуществляются через ноутбук, возможно удаленное управление через Интернет. Поставляется под заказ.

Область применения: Эталон силы тяжести при определении абсолютных величин физических единиц, геодезическая сеть (в т. ч. для системы ГЛОНАСС), георазведка и мониторинг добычи ископаемых.

Состояние: Опытный образец.

Малогабаритные (в т.ч. мобильные) системы оперативного контроля подлинности документов и идентификации владельцев (инновационный продукт)

Описание: Широкие функциональные возможности, высокая надежность и рекордные технические характеристики при малых габаритах, весе и энергопотреблении, быстрая передача данных по радиоканалу на сервер на расстоянии не менее 1500 м получены за счет применения многослойной (RGB) CMOS фотоматрицы, «Foveon F13», отсутствия пространственной интерполяции и создания специализированных высокопроизводительных вычислительных средств на базе стандарта PC104+. Обеспечивают: оперативный ввод высококачественных цифровых изображений страниц документа; выделение из информации, считанной на отражение или на просвет в видимом, ИК- и УФ-диапазонах фотографии, машиночитаемых строк, специальных защитных меток; считывание данных с электронного бесконтактного чипа; передачу полученных данных на сервер пространственно-распределенной сети по беспроводному WiFi интерфейсу.

Область применения: Системы контроля доступа, контрольно-пропускных систем; обслуживание служб безопасности и транспортно-пограничных служб.

Состояние: Опытный образец.

КОММЕНТАРИИ ЭКСПЕРТА

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2013 г. № 2591-р Институт автоматики и электрометрии (ИАиЭ) передан в ведение Федерального агентства научных организаций. Общее научно-методическое руководство ИАиЭ осуществляют Отделение физических наук и Отделение нанотехнологий и информационных технологий РАН совместно с Президиумом СО РАН.

Направления исследований ИАиЭ включают актуальные проблемы оптики и лазерной физики, в том числе физические процессы в газах и конденсированных средах, нелинейные явления при взаимодействии излучения со структурированными материалами; фундаментальные, а также прикладные разработки в области лазерных и оптических технологий; системные решения, программно-алгоритмическое обеспечение информационно-вычислительных комплексов анализа, отображения информации и систем управления сложными динамическими процессами.

Структуру научной организации составляют 17 лабораторий, Центр коллективного пользования «Высокоразрешающая спектроскопия газов и конденсированных сред», опытное производство.

ИАиЭ является участником технологических платформ «Инновационные лазерные, оптические и оптоэлектронные технологии – фотоника», «Национальная информационная спутниковая система», «Интеллектуальная энергетическая система России».

По постановлению Правительства Российской Федерации № 218 выполняется работа с Открытым акционерным обществом «Производственное объединение «Новосибирский приборостроительный завод».

Партнерами и заказчиками технологий и научно-технических разработок являются ОАО «НПП «Геофизика-Космос», ОАО «Корпорация «Комета», ОАО «Красногорский завод им. С.А. Зверева», ООО «ВМК Оптоэлектроника», ОАО «Пермская научно-производственная приборостроительная компания» и др.

На основе проводимых НИР и ОКР выполнены инновационные разработки, доведенные до опытных образцов и опытного производства. Некоторые разработки представляют научный задел для дальнейшего их продвижения. Среди наиболее значимых инновационных продуктов ИАиЭ можно выделить следующие.

Разработаны несколько разновидностей волоконных лазеров, позволяющих доставлять сигнал без потери качества на большие расстояния с минимальными затратами. Основные преимущест-

ва: высокое качество пучка; компактность; отсутствие юстировочных элементов; отсутствие водяного охлаждения; широкий диапазон длин волн и др. Предложенная волоконная технология имеет применение в спектроскопии, биологии, волоконно-оптической связи.

Разработаны технологии и создано высокопроизводительное лазерное оборудование для высокоточной многокоординатной обработки изделий из различных материалов. В их числе скоростные лазерные системы микрообработки, лазерные термографические системы формирования изображений, лазерные фемтотехнологии точной микрообработки прозрачных, высокотемпературных и хрупких материалов и др. Технология и оборудование имеют применение в машиностроении, энергетике, приборостроении, электронике, робототехнике, оптике, медицине.

Разработана технология и создана установка для изготовления дифракционных оптических элементов и компьютерно-синтезированных голограмм, позволяющая существенно улучшить характеристики современных оптических систем. Создан прибор, обеспечивающий прецизионный контроль асферической оптики с нанометрической точностью. Область применения – контроль оптического производства, медицина.

Предложены новые принципы построения интеллектуальных автоматизированных систем управления технологическими процессами и систем управления подвижными объектами. Разработана модульная многоплатформенная система, предназначенная для создания многоуровневых программных комплексов повышенной надежности и безопасности.

ИАиЭ активно участвует в выставочной деятельности, развернута изобретательская работа. По итогам Конкурса «Лучший инновационный проект и лучшая научно-техническая разработка года» XXI Международной специализированной выставки «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции (HI-TECH)» (XI Петербургская Техническая Ярмарка, Санкт-Петербург, 25–27 марта 2015 г.) были отмечены медалями и дипломами разработки Лаборатории волоконной оптики (зав. лаб. Бабин С. А.), Лаборатории интегрированных информационных систем управления (зав. лаб. Лубков А.А.), Лаборатории лазерной графики (зав. лаб. Бессмельцев В.П.) и Лаборатории нечетких технологий (зав. лаб. Филиппов М.Н.).

ИАиЭ является базовым для трех специализированных кафедр Новосибирского государственного университета: «Автоматизация физико-технических исследований», «Квантовая оптика», «Информационно-измерительные системы», а также кафедры Новосибирского государственного технического университета «Оптические информационные технологии». На базе этих кафедр и лабораторий Института созданы и функционируют научно-образовательные центры, способствующие подготовке высококвалифицированных специалистов.

ИАиЭ является известным и авторитетным научно-исследовательским институтом среди институтов физико-технического профиля. Результаты выполненных научных исследований высокого уровня по актуальным проблемам публикуются в ведущих российских и иностранных журналах. Научно-производственная база, результаты инновационной деятельности, а также тесная связь с вузовской наукой, участие в подготовке высококвалифицированных научных и научно-педагогических кадров через аспирантуру и соискательство, высококвалифицированных молодых специалистов высшего образования отвечают современным требованиям к научно-исследовательским организациям.