



НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
УНИКАЛЬНОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

КАТАЛОГ

разработок и
продукции

НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР УНИКАЛЬНОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (НТЦ УП РАН)

выполняет фундаментальные, поисковые и прикладные исследования в области разработки приборов и систем измерения, анализа, управления и мониторинга, основанных на оптических и иных физических принципах по следующим приоритетным направлениям:

- разработка научных приборов и систем;
- оптические, акустические и акустооптические технологии;
- оптическая спектрометрия УФ, видимого, ИК и терагерцевого диапазонов;
- лазеры и лазерные системы для научных исследований и технологий;
- разработка систем распознавания образов.

осуществляет обучение в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации 03.06.01 – Физика и астрономия.

издаёт Международный научный журнал «Физические основы приборостроения» (Physical Bases of Instrumentation) ISSN 2225-4293, ВАК, RSCI (<http://jfop.ru>).

организует ежегодную Международную конференцию «Акустооптические и радиолокационные методы измерений и обработки информации» (ARMIMP) (<http://armimp.ru>).

Основные научные направления конференции:

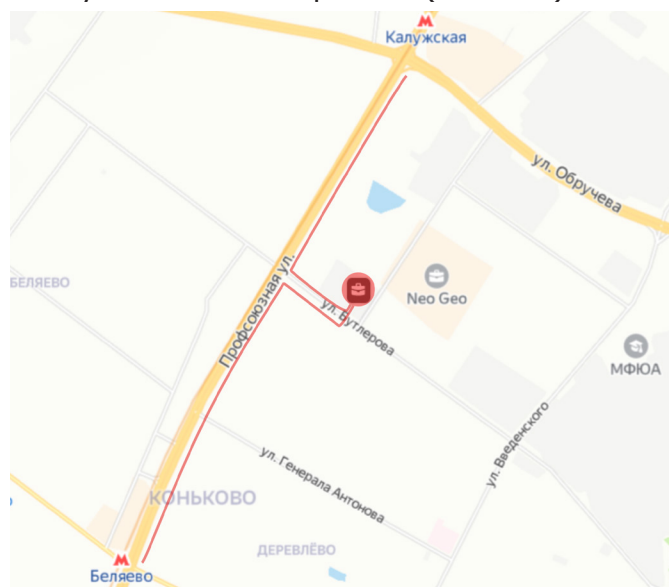
- Методы математического моделирования физических процессов в оптике и радиолокации. R-функции, атомарные функции, вейвлеты, фракталы и хаос.
- Генерирование, излучение, распространение, сверхширокополосных сигналов и сверхкоротких импульсов.
- Физические основы приборостроения, акустооптические методы и устройства, фурье-спектрокопия.

организует ежегодную конференцию-семинар «Методы и средства научных исследований» (MMSR) (<http://jmmsr.ru>).

проводит ежегодную Выставку-семинар «**Современные приборы для физических исследований**». Основной тематикой является разработка приборов и технических систем для оптики, спектроскопии, радиотехники, передачи, хранения и обработки сигналов. Обсуждаются современные достижения в приборостроении и разработке технических систем. В рамках Выставки-семинара проводится пленарное заседание и круглый стол (<http://ntcup.ru/expo>).

Центр коллективного пользования предоставляет доступ к современному научному оборудованию по направлениям спектроскопии, диагностики наноматериалов и наноустройств, неразрушающего контроля и др. (<http://ckp.ntcup.ru>).

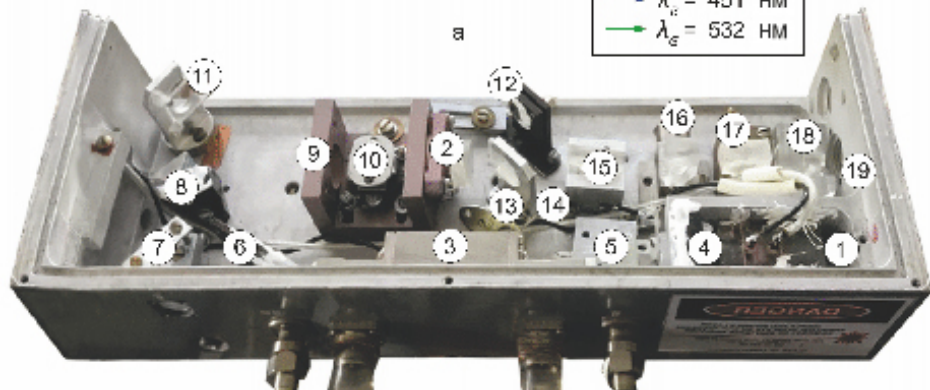
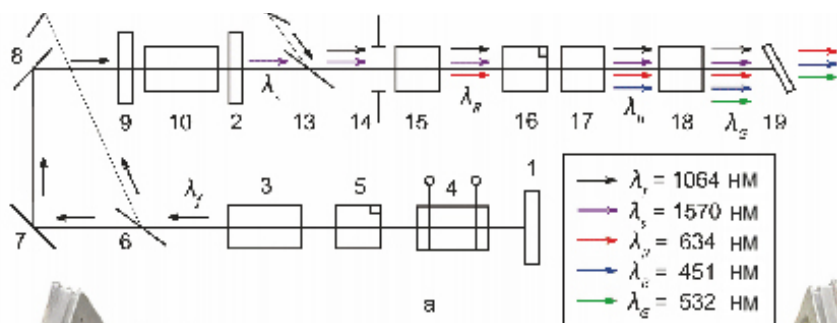
Опытный участок выполняет токарную и фрезерную обработку сплавов. Станочный парк позволяет производить обработку цветных металлов, сталей и чугуна. Фрезерные станки с ЧПУ имеют рабочую поверхность стола 300×400 мм с вертикальным перемещением консоли до 400 мм. Токарные станки могут обрабатывать заготовки диаметром до 250 мм. Производство штучное и мелкосерийное (опытное).



117342, Москва, ул. Бутиерова, 15.
Тел.: +7 (495) 333-61-02, e-mail: np@ntcup.ru

RGB ЛАЗЕР ДЛЯ ТРЕХЦВЕТНОЙ ЦИФРОВОЙ ГОЛОГРАФИИ

Трехцветный RGB-лазер, генерирующий синхронно мощные моноимпульсы излучения с длительностью в наносекундном диапазоне, создан на основе импульсного YAG : Nd³⁺ лазера, в котором реализован режим электрооптической модуляции добротности резонатора с параметрическим генератором света (ПГС) на нелинейном элементе из кристалла КТР (КТiOPO4). Преобразование излучения неодимового лазера с $\lambda_p = 1064$ нм в излучение на длине волны $\lambda_s = 1570$ нм, безопасной для зрения, наиболее эффективно происходит при внутррезонаторной параметрической генерации, когда резонатор ПГС помещен внутрь резонатора лазера. Оптическая схема RGB-лазера представлена на рисунке.



1-2 – резонатор лазера
3 – активный элемент из кристалла АИГ:Nd³⁺
4 – электро-оптический модулятор

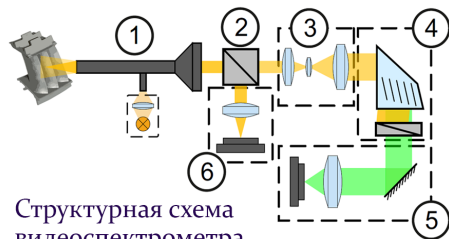
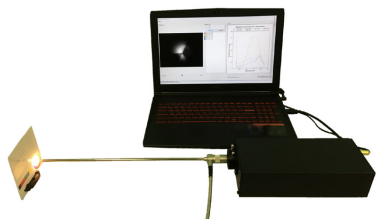
5, 16 – вращатели поляризации
6, 13 – светоделители
7, 8, 11, 12 – зеркала

9-10-2 – параметрический генератор света
10, 15, 17, 18 – кристаллы КТР
14 – диафрагма
19 – выходное окно лазера

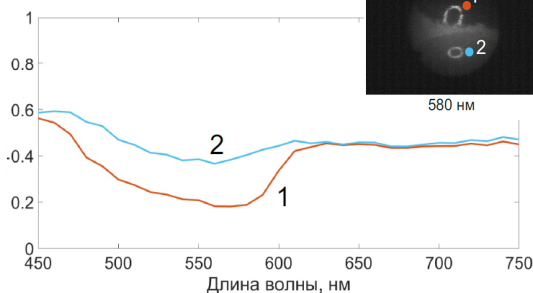
	Основная длина волны, нм	Спектральный диапазон, нм	Длина импульса, нс	Средняя мощность, мВт	Энергия импульса, мДж
R	634	0.08	4	0.6	0.024
G	532	0.03	10	0.9	0.036
B	451	0.02	8	0.2	0.008

ЗАКУЛЯРНЫЙ ЭНДОСКОПИЧЕСКИЙ АКУСТООПТИЧЕСКИЙ ВИДЕСПЕКТРОМЕТР

Представленный видеоспектрометр предназначен для работы с эндоскопическими зондами, укомплектованными окуляром, и используется для контроля чистоты внутренних полостей и идентификации недопустимых загрязнителей при неразрушающем контроле двигателей на различных этапах их изготовления на основе анализов спектров отражения.



- 1 - эндоскопический зонд
- 2 - светоделитель
- 3 - сопрягающая оптическая система
- 4 - акустооптический фильтр
- 5 - монохромная камера
- 6 - цветная камера

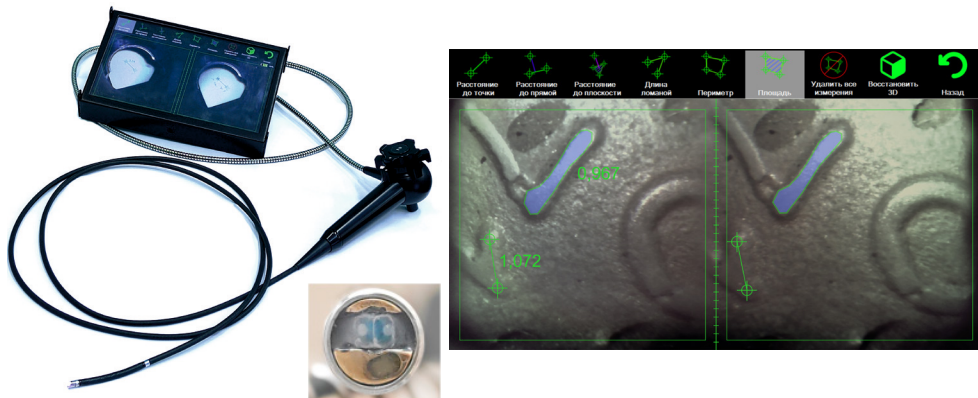


Параметр	Значение
Диапазон перестройки по спектру, нм	450–850
Ширина функции пропускания АОФ ($\lambda = 650$ нм), нм	2,5
Полное разрешение матричных приёмников излучения (цветной и монохромный), пиксели	2592x1944
Угловое поле на входе видеоспектрометра, град	10°
Неоднородность освещенности спектрального изображения	10%
Тип крепления для установки модуля на окуляр эндоскопа	DIN
Интерфейс управления	USB 3.0
Габаритные размеры, мм ³	270x115x79
Масса	4 кг

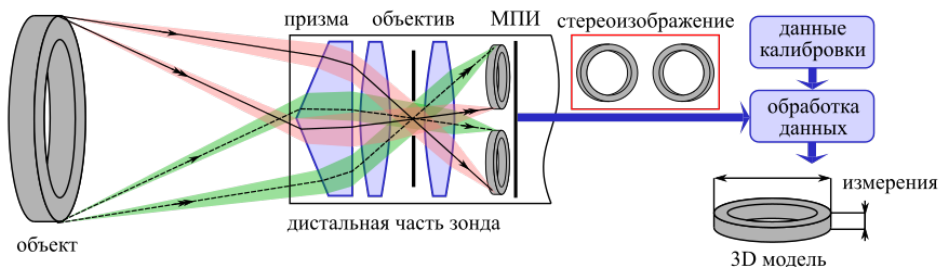
Модуль разработан в рамках сотрудничества с АО «НПО Энергомаш» им. академика В.П. Глушко.

ВИДЕОЭНДОСКОП ТЕХНИЧЕСКИЙ

Прибор представляет большой интерес для решения задач визуального и измерительного контроля внутренних полостей авиационных двигателей и элементов конструкции в труднодоступных местах.



- диаметр зонда 6 мм
- длина зонда 2 м
- артикуляция 4-сторонняя $\pm 120^\circ$
- угловое поле зрения 60°
- разрешение изображения 1280×1024 точек
- точность измерений до 10 мкм
- программное обеспечение собственной разработки позволяет осуществлять построение рельефа поверхности, визуализацию в стереоскопическом режиме, проведение геометрических измерений (расстояний, периметров, площадей и пр.), сравнение с эталонными поверхностями



Система экологического мониторинга воздушных и водных сред применяется в целях обнаружения чрезвычайных ситуаций: пожаров, взрывов, крупных аварий, выбросов опасных веществ в атмосферу в условиях городской среды и пересеченной местности.



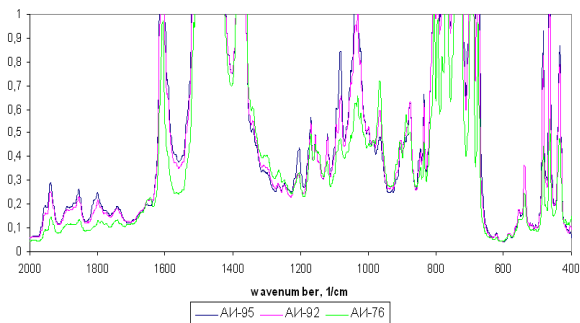
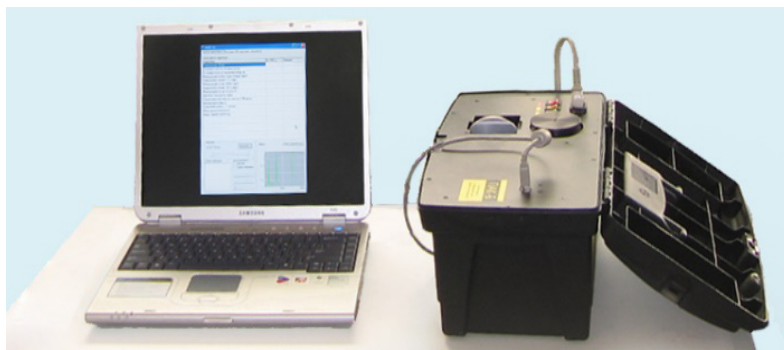
В состав установки входит импульсный лазер на алюмоиттриевом гранате с неодимом (АИГ:Nd3+) с внерезонаторным преобразованием частоты во 2-ю гармонику ($\lambda_2=532$ нм)

Преимущества:

- Многофункциональный лазер, позволяет существенно увеличить зону охвата
- Территория покрытия одной станцией 40 кв.км.
- Масштабируемость

ПРИБОР КОНТРОЛЯ ГСМ

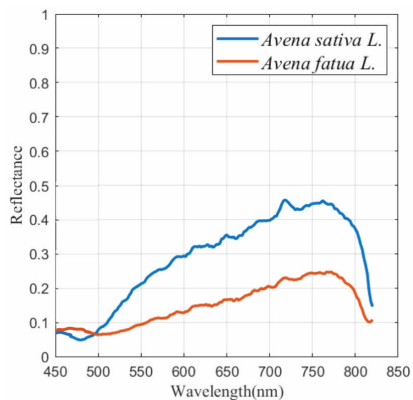
Прибор предназначен для идентификации происхождения и состава нефтепродукта. Спектральный анализ образца производится посредством измерения спектра оптической плотности и сравнения его с базой данных. В состав прибора входит портативный фурье-спектрометр, набор жидкостных кювет, специализированная программа с базой данных существующих образцов ГСМ.



Идентификация образцов ГСМ (вид, группа, марка и изготовитель тестируемого образца) и определение степени их соответствия набору показателей качества нефтепродуктов по ГОСТ.

АВТОНОМНЫЙ ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНЫЙ ПРИБОР

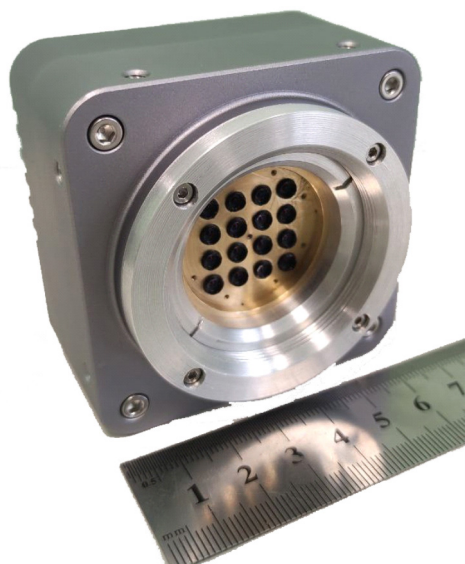
Прибор предназначен для автоматизированного измерения пространственного распределения спектральных характеристик для широкого круга исследовательских и практических задач (точное земледелие, климатический мониторинг, сортировка отходов, диагностические задачи медицины, контроль фармацевтической продукции)



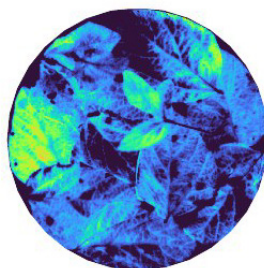
- Акустооптическая фильтрация двойная широкоугольная
- Диапазон перестройки в видимой области от 450 до 900 нм либо в ближней ИК-области от 950 до 1650 нм
- Спектральное разрешение ~ 2 нм
- Размер изображения 1024 x 1024 элементов
- Диаметр входного зрачка 10 мм
- Угловая апертура $3^\circ \times 3^\circ$
- Время перестройки по $\lambda \sim 10$ мкс
- Автономная работа от встроенного аккумулятора
- В комплекте отечественное ПО для регистрации изображений

МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНАЯ КАМЕРА

Предназначена для автоматизированного картирования вегетационных индексов, высокопроизводительное вычисление пространственного распределения характеристик состояния растительности (хлорофилл, каротиноиды и т.д.). Может применяться в медицине для спектрального контрастирования биологических тканей и в машиностроении для определения температуры нагретых объектов, детектирования жидкостей и прочих задач, где требуется получение спектральных изображений.



Цветное изображение



Карта хлорофилла

Преимущества:

- Увеличение урожайности и снижение расходов на действующие вещества за счет оптимизации агротехнологических мероприятий;
- Широкий набор диагностируемых параметров растительности;
- Малый вес, компактность, автономность, возможность установки на БПЛА;
- Превосходит по основным характеристикам лидирующий в мире на сегодняшний момент, ушедший с российского рынка ближайший аналог Toucan Silios Technology (400-900 нм, 10 каналов).

СИСТЕМЫ РЕГИСТРАЦИИ ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

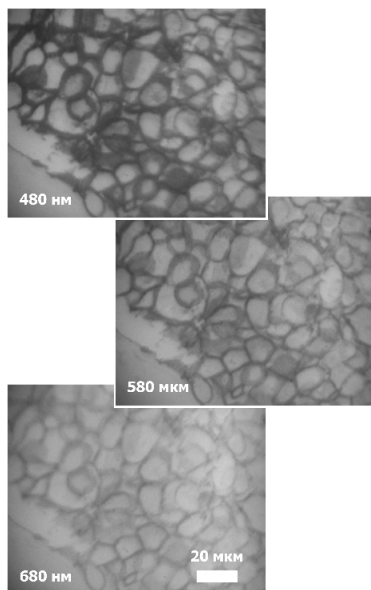
Акустооптический видеоспектрометр общего назначения. Позволяет регистрировать изображение объекта в узких спектральных интервалах длин волны, возможна работа в автономном режиме.



Параметр	Значение
Спектральный диапазон	450...850 нм
Спектральное разрешение	2.5 нм на 450 нм (120 см^{-1}) 3.5 нм на 532 нм (120 см^{-1}) 9 нм на 450 нм (120 см^{-1})
Число и положение спектральных каналов	Произвольные в пределах рабочего спектрального диапазона
Размер изображения	1024x1024 элементов
Поле зрения	$15^\circ \times 20^\circ$ при использовании объектива
Диапазон ручной фокусировки	От 1 м до бесконечности
Габариты АГ	350x100x100 мм
Габариты УР без учета антенны	380x380x100 мм
Пиковое энергопотребление	45 Вт
Вес АГ	5 кг
Интерфейсы управления и передачи данных	Ethernet 1000BASE-T
Дополнительные регистрируемые параметры	GPS координаты, влажность, температура, освещенность (1 датчик)
Рабочая температура	От $+15$ до $+45^\circ\text{C}$
Допустимая относительная влажность воздуха	До 80%, без образования росы

АКУСТООПТИЧЕСКИЙ ВИДЕОСПЕКТРОМЕТР ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

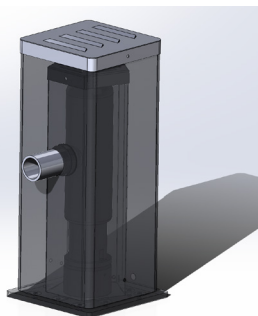
Акустооптический видеоспектрометр для проведения мультиспектральных микроскопических исследований производства НТЦ УП РАН предназначен для формирования и регистрации изображений объектов в узких спектральных интервалах длин волн. Основная функция устройства - спектральная визуализация физических и химических свойств объектов. Основные характеристики гиперспектрального оптического модуля представлены в таблице.



Параметр	Значение
Монохроматор	
Спектральный диапазон перестройки, нм	450–750
Спектральное разрешение ($\lambda = 633$ нм), нм	3,5
Шаг спектральной адресации, нм	1
Монохроматизация излучения	Двойная акустооптическая
Синхронизация с приемником излучения	Программная
Оптические характеристики	
Светоделитель (прошедшее/отраженное), %	10/90
Диапазон фокусных расстояний объектива	70–210
Габаритные размеры, мм ³	44x35x31

ИЗЛУЧАТЕЛЬ ДЛЯ КАЛИБРОВКИ ТЕМПЕРАТУРЫ

Прибор предназначен для обеспечения настройки и калибровки оптических приборов, измеряющих температуру нагретых объектов от 1000 до 2350 градусов по Цельсию. Источником излучения служит ленточная лампа ТРУ 1100, ТУ 16-545.108–76. Разработанный источник может применяться для калибровки приборов в спектральном интервале от 0,4 до 2,5 мкм.



Питание: 220/110 В $\pm 10\%$

Ток настройки: 0~30 А, точность 0.1 А

Рабочее напряжение: 0~10 В, точность 0.1 В

Диапазон температур: 1000 ... 2350 °С

Предусмотрена линзовая система для подключения волоконных выводов.

ДЕТЕКТОР УГАРНОГО ГАЗА С МНОГОКАНАЛЬНЫМ РЕЖИМОМ ОПОВЕЩЕНИЯ «ДЕТЕКТОР СО-2»



Устройство регистрации угарного газа (СО) с возможностью удаленного оповещения пользователя по GSM радиоканалу, в том числе предусмотрено подключение через USB порт для возможности связи с ПК.

Основные технические характеристики макета устройства:

Напряжение питания: +7...+9 В

Ток потребления: до 400 мА, с подключенным сотовым модулем до 2 А

Стандарт моб. сети: GSM с поддержкой 3х диапазонов 900/1800/1900 МГц

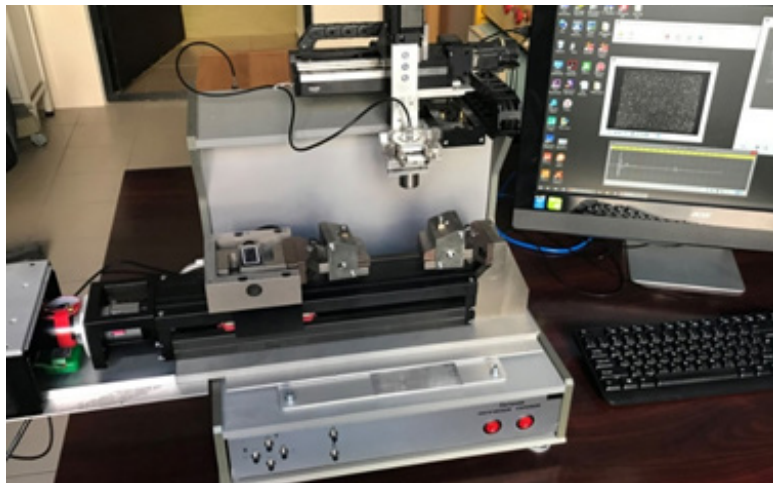
Диапазон чувствительности: 0 – 10000 ppm

Диапазон рабочих температур устройства: -20 ... +50 °С

Габариты корпуса макета: 100 мм длинна, 120 мм ширина и 30 мм высота

ИМПУЛЬСНЫЙ АКУСТИЧЕСКИЙ МИКРОСКОП ДЛЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ПРИМЕНЕНИЙ

Позволяет визуализировать объемную микроструктуру оптически непрозрачных объектов, может применяться в области неразрушающего исследования и оценки высокотехнологичных материалов и изделий из них.



Принцип работы устройства основан на механическом сканировании образца короткими зондирующими импульсами фокусированного ультразвука. Микроскоп обеспечивает послойную визуализацию объемной структуры с латеральным разрешением от 15 мкм и более на глубине до 10 мм. Устройство позволяет измерять локальные значения упругих и вязких характеристик материалов с микронным разрешением, в том числе в пленках, волокнах, малых образцах, определять их геометрию. Зарубежные аналоги близкие по характеристикам: VUE 250-P, VUE 400-P (OKOS), D9600 C-SAM (Sonoscan), FineSAT III, FS100, FS 200, FS 300, FineSAT V, FSP8V, FSP12V (Hitachi), SAM 300 (PVA TEPLA).

Достоинством является наличие программной оболочки с возможностью дальнейшей настройки устройства для научно-исследовательских целей, возможность комплектования микроскопа акустическими датчиками с малой и широкой угловой апертурой, приставкой для исследования процессов разрушения под действием внешней механической нагрузки.

ПИРОМЕТР ДЛЯ ТВЕРДЫХ БЛЕСТЯЩИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Модели инфракрасных термометров (пирометров) предназначены для бесконтактного измерения высоких температур в металлургии, машиностроении, стекольной и других отраслях промышленности, работающих в узком спектре, оптимальном для заданного вида измерений.

Инфракрасные термометры защищены от термоударов характерных условиям горячих цехов, могут быть оснащены как лазерным целеуказателем, так и оптическим прицелом.



Время измерения 0,1 сек

Точность показаний $\pm 1\%$

Диапазон окружающей среды $-20 \dots +50 \text{ }^{\circ}\text{C}$

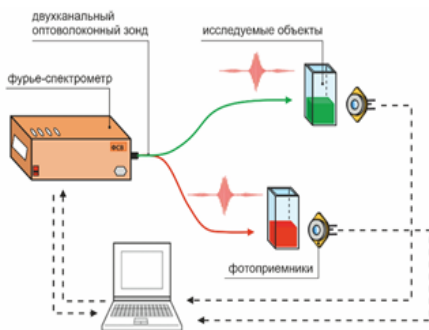
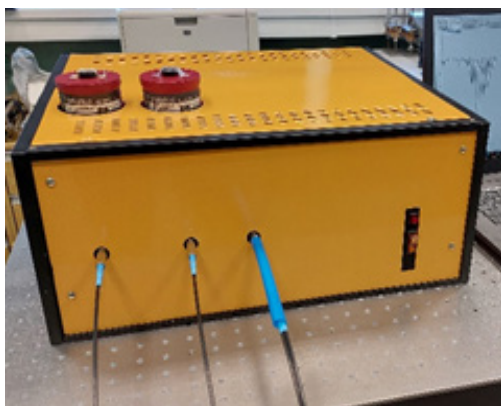
Диапазон установки излучательной способности объекта 0,01...1,00

Потребляемая мощность - не более 0,2 Вт;

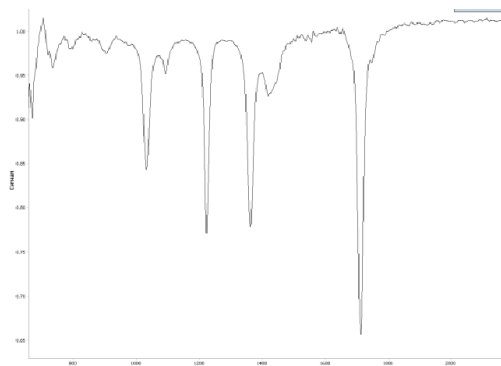
Время работы элементов питания - не менее 8 часов

ДВУХКАНАЛЬНЫЙ ФУРЬЕ-СПЕКТРОМЕТР ФСВ-2

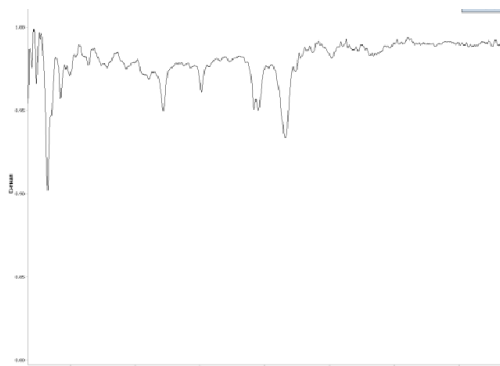
Прибор позволяет проводить спектральный анализ с помощью двухканального оптоволоконного зонда непосредственно внутри двух исследуемых объектов без пробоподготовки. Спектрометр может проводить одновременные спектральные измерения в двух каналах. В этом случае прибор позволяет осуществлять контроль сразу за двумя точками (фазами, диапазонами и т.д.) технологического, физического или химического процессов.



Спектрометр обеспечивает спектральное разрешение до 0.1 см^{-1} в диапазоне $600\text{-}3100 \text{ см}^{-1}$, что определяется материалом зонда. В качестве двух фотоприемников ИК излучения (по одному на каждый канал) используются высокочувствительные охлаждаемые КРТ приемники FTIR-16-1.00. Приемники размещены в криостатах для жидкого азота.



Спектр нарушенного полного внутреннего отражения ацетона



Спектр нарушенного полного внутреннего отражения бензина

АКУСТООПТИЧЕСКИЙ ДЕФЛЕКТОР

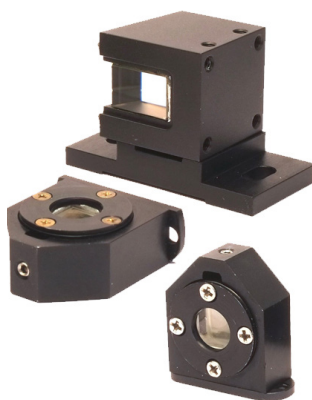
В состав АОД входит кристалл, изготовленный из TeO_2 , закрепленный на металлическом основании, представляющем собой корпус АОД. Внутри кристалла с помощью УЗ волны, формируемой акустическим излучателем, присоединенным к кристаллу, создается объёмная дифракционная решетка, на которой осуществляется дифракция проходящего через кристалл оптического излучения. Дифрагированный оптический пучок при этом отклоняется на угол, определяемый длиной волны оптического излучения и периодом решетки в кристалле.



Параметр	Значение
Угловое поле сканирования, град	$\pm 0,75$
Количество разрешаемых точек	450
Характерное время распространения УЗ волны в кристалле, мкс	10
Световая апертура, мм	9
Диапазон управляющих частот, МГц	64–96
Диапазон длин волн лазеров, нм	530–535
Поляризация лазерного излучения	Линейная, в плоскости распространения звука в кристалле АОД
Коэффициент пассивного пропускания	Не хуже 98%
КСВ в полосе частот, не хуже	2:1
Габаритные размеры, мм ³	44x35x31
Эффективность дифракции в полосе управляющих частот, %, не хуже	75
Управляющая ВЧ мощность, Вт	3
Электрическое сопротивление, Ом	50

УСТРОЙСТВА ДЛЯ АКУСТООПТИЧЕСКОЙ ФИЛЬТРАЦИИ В ВИДИМОМ И ИК ДИАПАЗОНАХ

Акустооптические фильтры (АОФ) - класс перестраиваемых узкополосных фильтров оптического излучения, использующих брэгговскую дифракцию света на ультразвуке. Длина волны λ дифрагирующего излучения в АОФ определяется частотой ультразвука f и взаимным направлением волновых векторов света и звука - геометрией взаимодействия. Пучок на выходе из АОФ становится по-разному спектрально окрашенным в зависимости от направления излучения и является условно монохроматическим.



Параметр	Значение
Спектральный диапазон	450-900 нм, 900-1700 нм
Спектральное разрешение	2.5 нм на 450 нм (120 см^{-1}) 3.5 нм на 532 нм (120 см^{-1}) 9 нм на 850 нм (120 см^{-1})
Число и положение спектральных каналов	Произвольные в пределах рабочего спектрального диапазона
Световой диаметр	9x9 мм
Угловое поле зрения	4x4 град

УСТАНОВКА ДЛЯ ЛАЗЕРНОГО НАПЫЛЕНИЯ

В НТЦ УП РАН запущена технологическая вакуумная установка, которая позволяет безопасно напылять углеродосодержащие пленки, легированные бором. Существует ряд теоретических работ, опубликованных в зарубежной литературе, показывающих возможность получения сверхпроводимых свойств у таких материалов как ВСх. Гетеро-алмазные соединения ВСЗ (с-ВСЗ) являются стабильными в сравнение с графитоподобными ВСЗ соединениями (g-ВСЗ). При лазерном напылении возможно получение тонких (нанометровых) проводящих твердых и супертвердых пленок с большой концентрацией sp^3 связей. Подобные материалы могут найти широкое применение в промышленности и электронике.

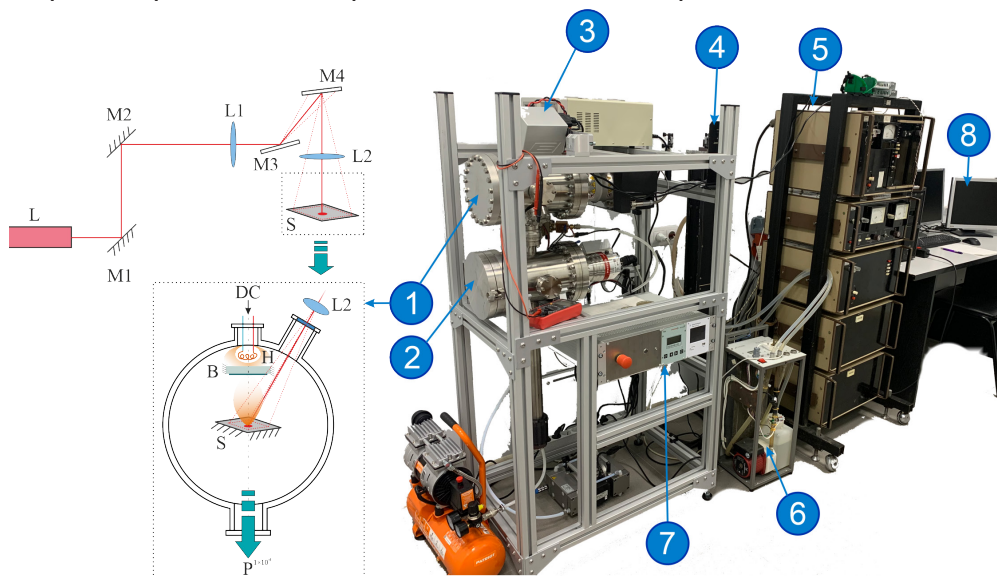
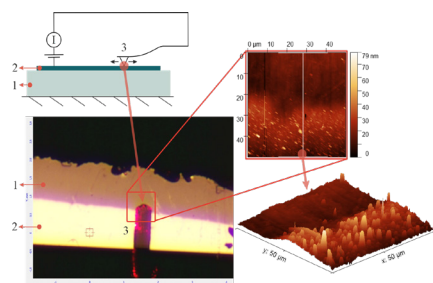


Схема вакуумной установки для напыления тонких плёнок методом лазерной абляции. M1, M2 – зеркала; L1, L2 – фокусирующая система линз; M3, M4 – сканирующие зеркала; H – нагреватель; B – подложка; S – мишень; P – вакуумная система. 1 - камера низкого вакуума от 1×10^{-7} до 1×10^{-10} Па, 2 - загрузочная камера (давление достигает 1×10^{-7} Па), 3 - сканатор, 4 - излучатель лазера, 5 - стойка вторичного электропитания, 6 - блок охлаждения лазера, 7 - блок управления турбомолекулярным насосом и турбиной, 8 - компьютер с программой управления

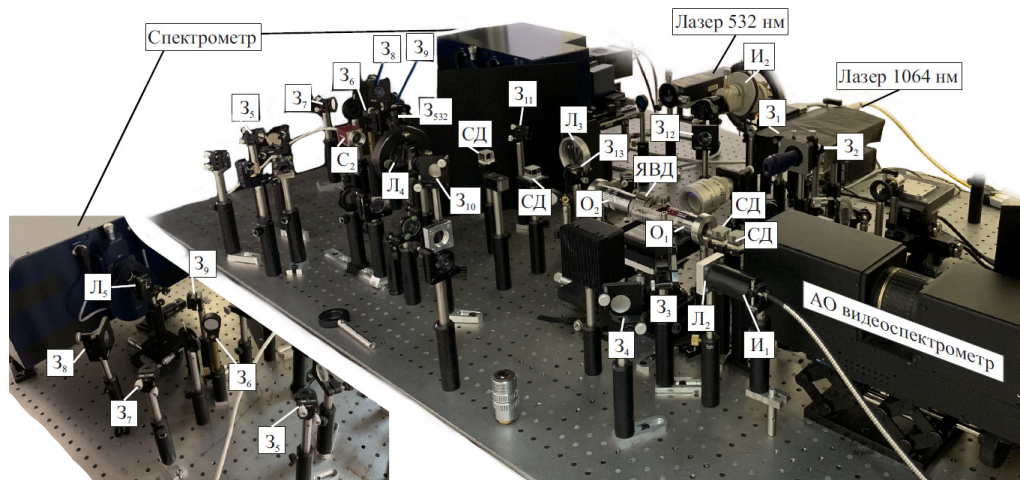


Схематичное изображение сканирования профиля поверхности пленок получаемых на установке.

1 - непроводящая подложка кварца, 2 - тонкая пленка напыленного образца, 3 - зонд

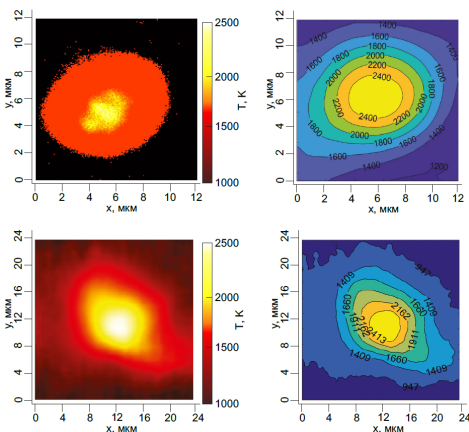
УНУ (УНИКАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ УСТАНОВКА)

Измерение распределения высокой температуры по поверхности микрообъектов является актуальной задачей материаловедения, геофизики. Лазерный нагрев в ячейках с алмазными наковальнями в настоящее время является единственным экспериментальным способом создания экстремальных статических давлений (до 600 ГПа), температур (до 5000 К) и широко применяется в исследованиях фазовых переходов, в том числе, для синтеза новых сверхтвердых проводящих материалов.



Основные направления работы:

- синтез новых и сверхтвердых материалов;
- исследование термодинамических параметров минералов при высоких давлениях и температуре;
- исследование поведения твердых тел в экстремальных условиях;
- исследование фазовых превращений при высоких давлениях и температурах— геофизика.



Оптический участок НТЦ УП РАН изготавливает нестандартные оптические изделия сложной формы по чертежам заказчика. Размеры оптических деталей могут быть в диапазоне от 4 до 500 мм.

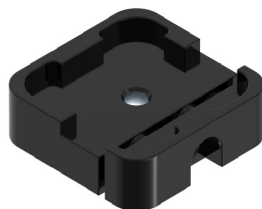
Изготавливается оптика широкого назначения: плоскопараллельные пластины (окна), фазовые пластинки, цилиндрические линзы, выпуклые, вогнутые линзы, мениски, зеркала, различные призмы.



Обрабатываемые материалы: ZnSe, ZnS, CaF₂, BaF₂, MgF₂, плавленый кварц (КУ1, КВ, КИ), все марки отечественного оптического бесцветного и цветного стекла, все марки стекла производства компаний Schott и OHARA).

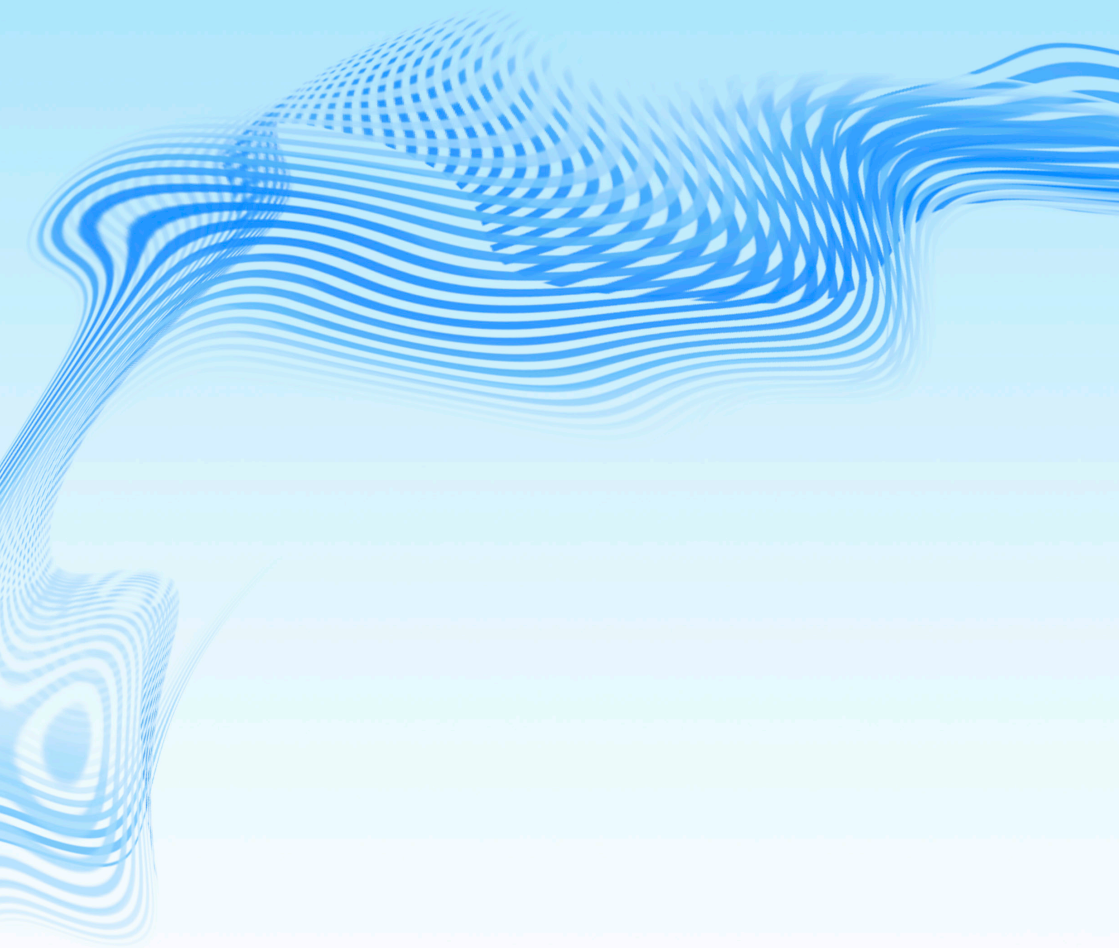
ОПТОМЕХАНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

НТЦ УП РАН обеспечивает свои оптические лаборатории оптомеханическими деталями, изготавливаемыми на собственном производстве. За последние годы работы предприятия были отработаны технологические циклы производства серийных деталей и изделий, поэтому НТЦ УП РАН предлагает к продаже небольшой ассортимент деталей, которые могли бы заинтересовать лаборатории других научных институтов, предприятий. НТЦ УП РАН готовы предложить гибкие цены на изготавливаемую продукцию, при необходимости срочное изготовления деталей, малые сроки изготовления (до 10 рабочих дней).



Макетный участок НТЦ УП РАН выполняет токарные и фрезерные работы различной сложности по чертежам заказчика. Габариты обработки заготовок для фрезерных станков до 800x400x500 мм. Максимальный диаметр заготовок для токарной обработки до 250 мм.

Изготавливаются алюминиевые оптические плиты (сплав Д16Т) для крепления оптомеханики с габаритами до 400x400 мм и отверстиями М6.



Подписано в печать 21.03.2024 г.
Заказ № 06. Тир. 30. П.л. 1,25
Отпечатано в ФГБУН НТЦ УП РАН,
117342, Москва, ул. Бутлерова, 15
Тел.: +7 (495) 333-61-02, e-mail:
np@ntcup.ru