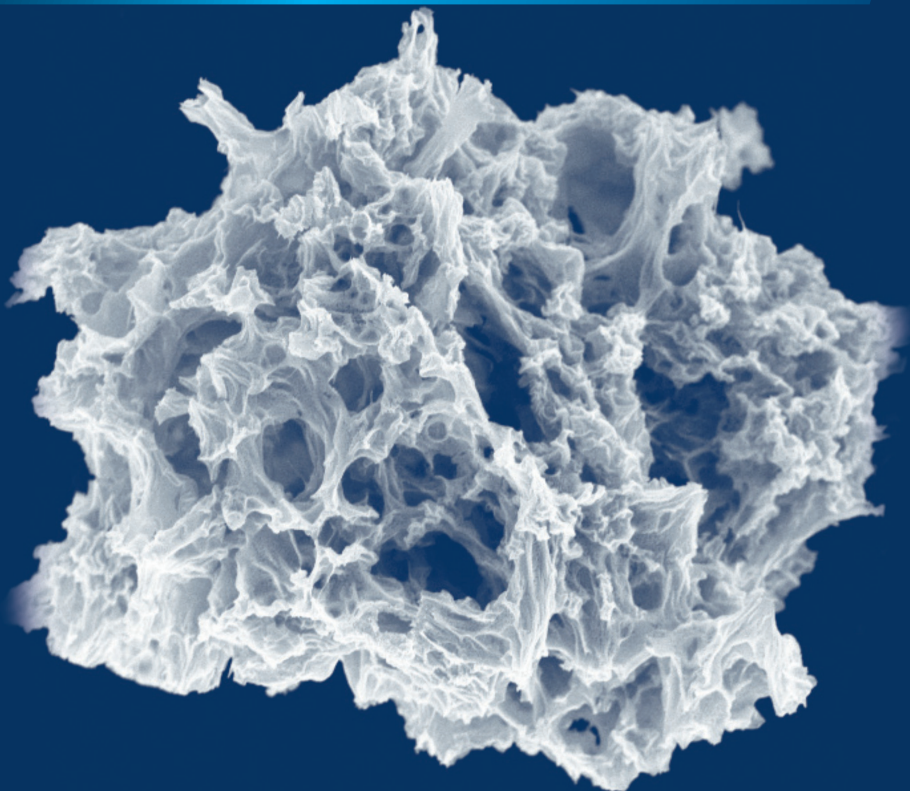




Уральский центр коллективного пользования

«СОВРЕМЕННЫЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ»



История создания УЦКП СН	9
Цели и задачи УЦКП СН.....	10

Микроскопия

Комплекс оборудования сканирующей зондовой микроскопии:

Зондовые нанолaborатории NTEGRA, HT-МДТ СИ	12
Зондовая нанолaborатория NTEGRA-Aura, HT-МДТ СИ	12
Зондовая нанолaborатория NTEGRA-Therma, HT-МДТ СИ	13
Зондовая нанолaborатория NTEGRA-Prima, HT-МДТ СИ	14
Сканирующий зондовый микроскоп MFP 3D SA, Asylum	15
Сканирующий зондовый микроскоп-нанотвердомер НаноСкан-4Д, ТИСЧУМ	16

Комплекс оборудования конфокальной микроскопии:

Зондовая нанолaborатория NTEGRA-Spectra, HT-МДТ СИ	17
Система конфокальной микроскопии комбинационного рассеяния Alpha 300 AR, WiTec	18

Комплекс оборудования электронной микроскопии:

Рабочая станция AURIGA CrossBeam, Carl Zeiss	19
Сканирующий автоэмиссионный электронный микроскоп MERLIN, Carl Zeiss	20
Сканирующий электронный микроскоп EVO LS 10, Carl Zeiss	21
Сканирующий электронный микроскоп VEGA 3 SBH, Tescan.....	22

Комплекс оборудования оптической микроскопии:

Микроскоп исследовательский универсальный	
BX61, Olympus	23
Микроскоп исследовательский универсальный	
BX51, Olympus	24
Оптический профилометр Wyko NT 1100, Veeco Inc	25
Система бесконтактных измерений	
Kestrel-200 Peregrine, Vision Engineering	26
Термостоики для оптической микроскопии	
TS1500EV-7/6 и THMS600, Linkam Scientific.....	27

Анализаторы

Комплекс оборудования для термического анализа:

Термоанализатор STA 409 PC Luxx, Netzsch	28
Прибор синхронного DSC/DTA, термогравиметрический анализатор	
PYRIS 1 TGA, Perkin-Elmer	29
Дилатометр DIL 402C, Netzsch.....	30
Анализатор удельной поверхности	
TriStar 3000, Micromeritics	31

Спектрометрия

Комплекс оборудования для хромато-масс-спектрометрии:

Хромато-масс-спектрометр гибридный квадрупольный,	
XEVO QToF UPLC, Waters	32

Газоаналитическая система на основе квадрупольного масс-спектрометра STA 409 Luxx/QMS 403 C, Netzsch	33
Комплекс оборудования для определения состава материалов:	
Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой ICAP6500, Thermo Scientific.....	34
Атомно-абсорбционный спектрометр Solaar M6, Thermo Scientific	35
Жидкостный хроматограф LC-20, Shimadzu.....	36
Газовый хроматограф с цифровым контролем газа-носителя Thermo Focus GC, Thermo Scientific	37
Лазерный анализатор элементного состава LEA-S500, SOL instruments	38
Комплекс оборудования для оптической спектроскопии:	
Исследовательский комплекс на базе ИК-Фурье спектрометра Nicolet 6700, Thermo Scientific.....	39
Спектрофлуориметр «Флюорат-02-Панорама», Люмэкс.....	40
Двухлучевой прецизионный спектрофотометр Cary 5000, Agilent Technologies.....	41
Приставки фотоэлектрические DTR-8/D-IR и M8-82, ООО «СОЛ инструментс».....	42
Комплекс оборудования для анализа состава поверхности:	
Рентгенофлуоресцентный спектрометр на полном внешнем отражении Nanohunter, Rigaku.....	43

Спектрометр рентгеновский фотоэлектронный K-Alpha, Thermo Fisher Scientific.....	44
---	----

Магнитометрия

Комплекс оборудования для магнитометрии:

Магнитоизмерительный комплекс MPMS XL7 EC, Quantum Design	45
Вибрационный магнитометр 7407 VSM, Lake Shore Cryotronics.....	46

Комплекс оборудования для магнитных измерений:

Измеритель свойств постоянных магнитов Permagraph L, Magnet Physik	47
Магнитооптический Керр-микроскоп Evico Magnetics	48
Автоматизированная установка для измерения магнитокалорического эффекта MagEq MMS, ПМТиК	49
Система измерения физических свойств материалов PPMS Dyna Cool, Quantum Design.....	50
Спектрометр электронного парамагнитного резонанса EMX Plus, Bruker.....	51

Прочее оборудование

Комплекс оборудования для рентгеновской дифрактометрии:

Рентгеновский дифрактометр порошковый XRD 7000S, SHIMADZU	52
--	----

Рентгеновский дифрактометр EQUINOX 3000, Inel	53
Комплекс оборудования измерения физических свойств материалов:	
Испытательная машина AG-50kNXD, Shimadzu	54
Комплекс измерения физических свойств материалов DMS-1000, Dryogenic	55
Комплекс оборудования для биоинженерии:	
Прибор для измерения краевого угла DSA25S, KRUSS	56
Тензиометр K100C, KRUSS	57
Комплекс оборудования для исследования сегнетоэлектрических материалов:	
Многофункциональная система для измерения свойств сегнетоэлектрических и пьезоэлектрических материалов, aixPES, aixACCT	58
Оптический микроскоп LMA10, Carl Zeiss с системой высокоскоростной видеосъемки Mini UX100, Photron	59
Интерферометрический измерительный комплекс Thorlabs	60
Зондовая станция TS150, MPI Corporation	61
Технологическое оборудование	
Комплекс оборудования для фотолитографии:	
Чистое производственное помещение класса ГОСТ ИСО5	62
Лабораторная центрифуга SM180-HP200HMDS, Sawatec Solutions	63

Установка совмещения и экспонирования	
MJB4, Suss MicroTec	64
Установка жидкостной очистки пластин	
OPTIwet ST30, Sister Semiconductor Equipment	65
Система контроля фотолитографии BX-51, Olympus	66
Система подготовки сверхчистой воды Elix 10, Millipore	67
Комплекс оборудования для нанесения тонких плёнок:	
Комбинированная установка вакуумного напыления	
Auto 500, BOC Edwards	68
Установка магнетронного распыления	
ATC Orion 8 UHV, AJA International	69
Установка реактивно-ионного травления	
Plasmlab 80 plus RIE, Oxford Instruments	70
Вакуумное технологическое оборудование ELATO, IZOVAC	71
Комплекс оборудования для лазерной обработки материалов	
Импульсный твердотельный лазер с гармониками	
Brilliant, Quantel.....	72
Лазерная система для обработки материалов	
VL-300/40, Universal Laser Systems.....	73
Комплект оборудования для измерения параметров	
лазерного излучения BeamStar FX50, Ophir	74
Стенд ультракоротких импульсов, Авеста-Проект	75
Фемтосекундный лазер ANTAUS-20, Авеста-Проект.....	76

Комплекс оборудования для синтеза коллоидных растворов

Система прецизионной лазерной маркировки

МиниМаркер 2 - M20, 000 «Лазерный центр» 77

Лазерная система обработки материалов Fmark-20 RL, ЦЛТ..... 78

Анализатор размера частиц, дзета-потенциала

и молекулярной массы

Zetasizer Nano ZS, Malvern Instruments..... 79

Анализатор гранулометрического состава

SALD 7101, Shimadzu 80

Камера инфракрасного диапазона Avio H2640, NEC 81

Комплекс оборудования для прецизионной механической обработки:

Станок для прецизионной шлифовки и полировки

PM5, Logitech 82

Алмазная дисковая и проволочная пила Model 15, Logitech..... 83

Автоматическая дисковая пила DAD 3220, DISCO..... 84

Комплекс оборудования для термообработки материалов:

Высокотемпературная печь LHT01/17D/P480, Nabertherm 85

Печь камерная LHT 08/18, Nabertherm 86

Трубчатая печь R 50/250/13/C450, Nabertherm..... 87

Муфельная электропечь

ТК.8-1150.М.1Ф, 000 «НПО «Термокерамика»..... 88

Установка быстрого термического отжига

STE RTA100, SemiTEq 89

Уральский центр коллективного пользования «СОВРЕМЕННЫЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ» (УЦКП СН УрФУ)

Уральский центр коллективного пользования «Современные нанотехнологии» Уральского федерального университета:

- специализируется на проведении научных исследований, оказании услуг и выполнении экспериментальных разработок
- обладает уникальным комплексом дорогостоящего аналитического и технологического оборудования
- располагает квалифицированным персоналом
- использует аттестованные методики измерений

Что приобретают клиенты УЦКП СН?

- решения важных производственных задач
- целевые повышения квалификации персонала
- ускоренные разработки инновационных решений
- авторитетные заключения о параметрах продукции

На чем экономят клиенты УЦКП СН?

- на приобретении дорогостоящего оборудования
- на длительной и дорогостоящей подготовке операторов
- на обслуживании аналитического оборудования

Первая очередь центра торжественно
открыта 12 декабря 2007 года



Создан в 2007-2008 гг. на базе:

- УЦКП «Сканирующая зондовая микроскопия», существующего с 2002 г.
- оборудования, закупленного по плану реализации инновационной образовательной программы УрФУ.

Адрес: г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 48
Директор УЦКП СН УрФУ
Шур Владимир Яковлевич, профессор, доктор физ.-мат. наук
Телефон: (343) 389 95 68
E-mail: vladimir.shur@urfu.ru

Уральский центр коллективного пользования
«СОВРЕМЕННЫЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ»
(УЦКП СН УрФУ)

Основные цели:

- укрепление материально-технической базы научных исследований подразделений УрФУ — приобретение современного уникального научного и технологического оборудования, соответствующего мировому уровню;
- развитие партнерства с институтами УрО РАН, научными организациями, предприятиями и бизнес-структурами Уральского региона в области нанотехнологий;
- повышение качества образования и подготовки кадров высшей квалификации на естественно-научных факультетах УрФУ;
- объединение творческого потенциала научных коллективов УрФУ.

Задачи:

- обеспечение фундаментальных и прикладных исследований в области физического и химического материаловедения наноматериалов и наноструктур;
- обеспечение разработки технологий получения перспективных материалов и устройств с использованием нанотехнологий;
- формирование и использование банков данных и других программно-информационных продуктов;
- использование оборудования коллективного пользования для выполнения заказов научных и образовательных учреждений, предприятий и фирм;
- организация обмена, в том числе международного, информацией и программами научных исследований;
- обеспечение работы приглашенных ученых, в том числе и иностранных на оборудовании коллективного пользования.

ЗОНДОВЫЕ НАНОЛАБОРАТОРИИ
NTEGRA, HT-МДТ Спектрум Инструментс, Россия

Платформа NTEGRA — основа для развития возможностей сканирующей зондовой микроскопии и объединения их с другими современными методами исследований.

Модельный ряд включает приборы для проведения зондово-микроскопических исследований в обычных и в специальных условиях: в вакууме, при высокой и низкой температуре, в жидкостях и т. д.

Базовые методики для модельного ряда NTEGRA:

Контактная и бесконтактная атомно-силовая микроскопия

Сканирующая туннельная микроскопия и спектроскопия

Режимы сканирования образцом и зондом

Микроскопия поверхностного потенциала

Сканирующая емкостная микроскопия

Микроскопия электростатических сил

Магнитная силовая микроскопия

Микроскопия модуляции силы

Силовая и токовая литография

Размеры образцов:

до $100 \times 100 \times 15 \text{ мм}^3$

XY-разрешение:

до 10 нм

Z-разрешение:

до 0,04 нм

Место размещения: к. 101, 109

ЗОНДОВАЯ НАНОЛАБОРАТОРИЯ
NTEGRA-Aura,
НТ-МДТ Спектрум Инструментс, Россия



Проведение измерений в вакууме
и контролируемой атмосфере

Дополнительные возможности:

Измерения в газовых средах при контролируемом давлении

Силовая микроскопия пьезоэлектрического отклика

Контактная сканирующая емкостная микроскопия

Атомно-силовая акустическая микроскопия

Измерения в жидкости

Приложение напряжений:

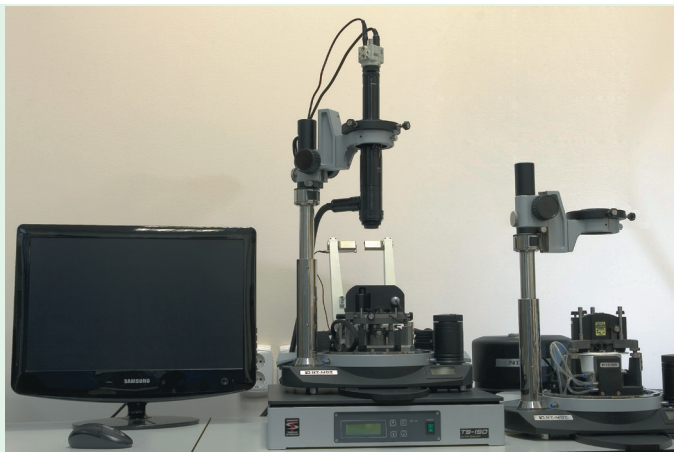
Нагрев образцов:

до 200 В

до 300 °C

Место размещения: к. 109

ЗОНДОВАЯ НАНОЛАБОРАТОРИЯ
NTEGRA-Therma,
НТ-МДТ Спектрум Инструментс, Россия



Измерения в широком температурном диапазоне

Дополнительные возможности:

Измерения с прецизионной компенсацией

дрейфов в диапазоне температур:

–30 — 200 °C

Высокостабильные измерения с атомарным разрешением
в режиме атомно-силовой микроскопии

Измерения в поперечном и продольном магнитном поле

Измерения в жидкости

Нагрев образцов:

до 300 °C

Место размещения: к. 109

ЗОНДОВАЯ НАНОЛАБОРАТОРИЯ
NTEGRA-Prima,
НТ-МДТ Спектрум Инструментс, Россия

2007



Базовая модель — многофункциональный прибор
для решения наиболее типовых задач в области
сканирующей зондовой микроскопии

Дополнительные возможности:

Приложение к образцу напряжений:

до 50 В

Наноиндентация

Измерения с помощью наносклерометрического модуля:

модуль Юнга:

1—1000 ГПа

твёрдость:

1—150 ГПа

Использование в учебном процессе

Место размещения: к. 101

СКАНИРУЮЩИЙ ЗОНДОВЫЙ МИКРОСКОП
MFP 3D SA, Asylum, США



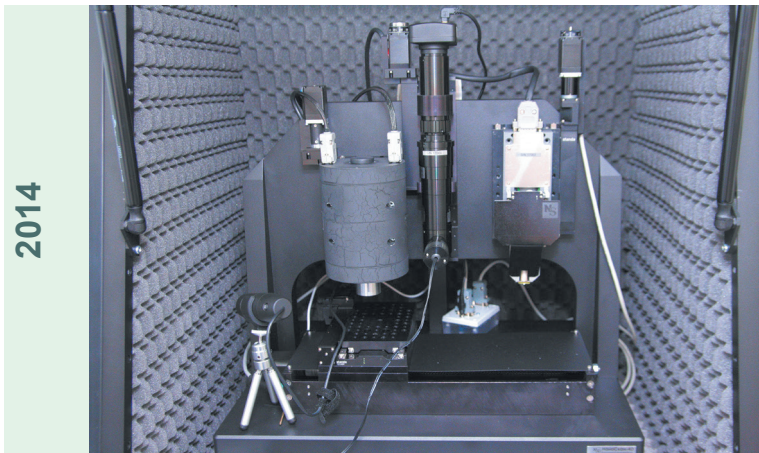
2013

Высочайшая чувствительность,
широкий спектр локальных электрических методик

Размеры образцов:	до 100×100×15 мм ³
XY разрешение:	до 10 нм
Z разрешение:	до 0,04 нм
Приложение напряжений:	до 200 В
Доступные для измерения локальные характеристики:	
микро-и нанорельеф поверхности:	
перепады высот:	до 0,04 нм
проводимость и сопротивление растекания:	
регистрируемый ток:	от 1 нА
работа выхода электронов	
Пространственное распределение поверхностного потенциала	
Электромеханические свойства	
Пространственное распределение магнитных свойств	

Место размещения: к. 126

СКАНИРУЮЩИЙ ЗОНДОВЫЙ МИКРОСКОП-НАНОТВЕРДОМЕР
НаноСкан-4Д, ФГБНУ ТИСНУМ, Россия



Измерение твердости и модуля упругости
методом наноиндентирования и топографии поверхности
с нанометровым разрешением

Диапазон прикладываемой нагрузки, мН:	0,1—1000
Диапазон измерений твердости, ГПа:	0,001—80
Диапазон измерений модуля упругости (Юнга), ГПа:	0,01—1000
Размеры образца, мм (не более):	100×100×80
Измерения длины, мкм:	
по осям X и Y:	0,02—90
по оси Z:	0,004—9

Место размещения: к. 109

ЗОНДОВАЯ НАНОЛАБОРАТОРИЯ
NTEGRA-Spectra,
НТ-МДТ Спектрум Инструментс, Россия



Интеграция сканирующей зондовой микроскопии
с конфокальной микроскопией и спектроскопией
комбинационного рассеяния

Дополнительные возможности:

Спектроскопия и оптическая микроскопия

эффект гигантского усиления комбинационного
рассеяния

разрешение в плоскости:

до 50 нм

Сканирующая лазерная конфокальная микроскопия

в том числе объемное сканирование

Конфокальная флуоресцентная микроскопия и спектроскопия

в том числе объемное сканирование

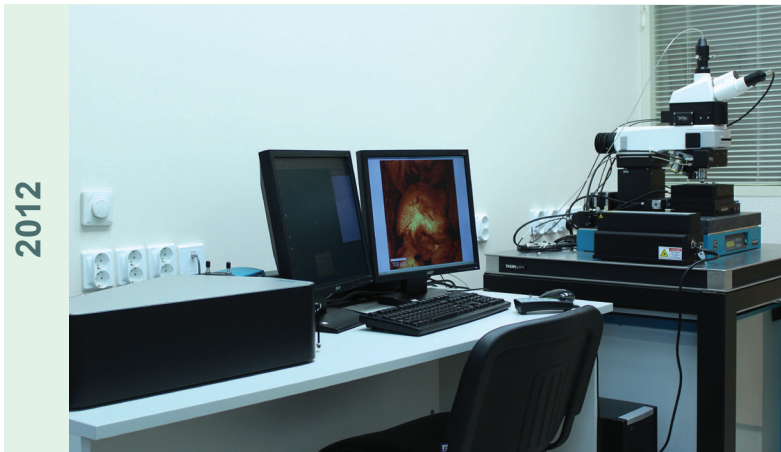
Сканирующая ближнепольная оптическая микроскопия

Получение изображений одного участка при помощи
атомно-силовой и оптических методик

Работа с прозрачными и непрозрачными образцами

Место размещения: к. 109

СИСТЕМА КОНФОКАЛЬНОЙ МИКРОСКОПИИ
КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ
Alpha 300 AR, WiTec, Германия



Неразрушающий химический анализ
и получение изображений рельефа поверхности

Конфокальная микроскопия в отражении
Спектроскопия флуоресцентная комбинированного рассеяния
Картографирование большой площади: до 25x25 мм²
Получение 3D-изображений срезов
Автоматизированное позиционирование образца по X, Y и Z осям
Длина волны возбуждающих лазеров: 488 и 633 нм
Оптическое разрешение (при длине волны 488 нм):
 продольное: около 500 нм
 поперечное: около 400 нм
Спектральное разрешение: 0,72 см⁻¹
Детектор: EMCCD камера

Место размещения: к.122

РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ AURIGA CrossBeam,
Carl Zeiss, Германия



2010

Сканирующий электронный и ионный микроскоп для исследования морфологии, химических и структурных свойств материалов

Сфокусированный ионный пучок, рентгеновский микроанализ (EDS), дифракция обратно рассеянных электронов (EBSD), компенсация заряда, электронно-лучевая литография.

Сканирующий электронный микроскоп:

электронная пушка:	автоэмиссионный катод Шоттки
разрешение:	1,0 нм @ 15кВ, 1,9 нм @ 1кВ
увеличение:	×12—×1 000 000
ускоряющее напряжение:	0,1—30кВ

Сфокусированный ионный пучок:

ионная пушка:	автоэмиссионный Ga
разрешение:	< 2,5 нм @ 30 кВ
увеличение:	×300—×500 000
ускоряющее напряжение:	1,0—30 кВ

Место размещения: к. 124

СКАНИРУЮЩИЙ АВТОЭМИССИОННЫЙ
ЭЛЕКТРОННЫЙ МИКРОСКОП
Merlin, Carl Zeiss, Германия

2016



Сканирующий электронный микроскоп
для широкого спектра исследований

- Наблюдение во вторичных электронах
- Наблюдение в отраженных электронах с селекцией по энергии выхода и по углу выхода
- Компенсатор заряда с возможностью in-situ очистки поверхности образца от загрязнений
- 4 манипулятора для измерений проводимости образцов в камере микроскопа
- EBIC детектор для исследования электрических свойств полупроводниковых материалов
- Энергодисперсионный микроанализ

Ток пучка:

до 300 нА

Ускоряющее напряжение:

от 20 до 30 кВ

Термостойлик для исследования

динамики фазовых превращений:

от -180 до +400 °С

Место размещения: к. 126

СКАНИРУЮЩИЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ МИКРОСКОП
EVO LS 10, Carl Zeiss, Германия



2014

Сканирующий электронный микроскоп для биологических исследований
в режимах высокого и переменного вакуума и в парах воды

Электронная пушка: термоэмиссионный катод (W, LaB6)
Разрешение: 3 нм @ 30 кВ, 20 нм @ 1 кВ
Ускоряющее напряжение: 0,1—30 кВ
Диапазон давлений: 10—3000 Па
Детекторы:

вторичных электронов,
в режиме переменного давления,
обратноотраженных электронов (4QBSD),
рентгеновский микроанализ (EDS).

Охлаждающий столик Пельтье

Система пробоподготовки (Quorum Tech, Великобритания):

ультрамикротом РТ-РС, толщина срезов: 5 нм — 15 мкм
блок напыления проводящих покрытий Q150RES: Cr, Au, C
блок сушки в критической точке K850
криоустановка PP3010T

Место размещения: к. 113

СКАНИРУЮЩИЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ МИКРОСКОП
VEGA 3 SBH, Tescan, Чехия



Сканирующий электронный микроскоп с энергодисперсионной
приставкой для элементного микроанализа
и вакуумированием образцов

Разрешение:	3 нм при 30 кВ 8 нм при 3 кВ
Увеличение:	от 4,5 до 1 000 000
Электронная пушка:	вольфрамовый нагреваемый катод с термоэлектронной эмиссией
Рабочее значение вакуума в камере:	менее 9×10^{-3} Па

Место размещения: к. 116

МИКРОСКОП ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ
BX61 Olympus, Япония



2011

Проведение широкого круга микроскопических исследований
с автоматическим анализом оптических изображений.

Основные характеристики

максимальное увеличение:

×1000

отраженный свет

проходящий свет

поляризованный свет

темное поле

фазовый контраст

Моторизированный стол для образцов

Моторизированная головка для смены объективов

Программное обеспечение для регистрации и
обработки изображений

Место размещения: к. 124

МИКРОСКОП ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ
BX51 Olympus, Япония



Проведение широкого круга микроскопических исследований
с автоматическим анализом оптических изображений.

Основные характеристики

максимальное увеличение:

×1000

отраженный свет

проходящий свет

поляризованный свет

темное поле

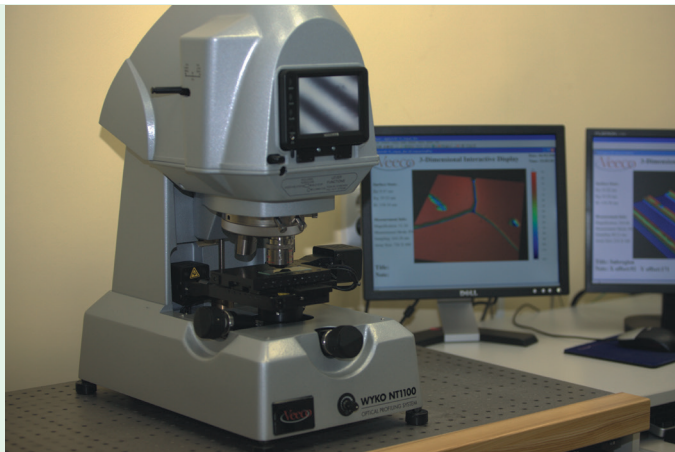
фазовый контраст

Моторизированный стол для образцов

Программное обеспечение для регистрации и
обработки изображений

Место размещения: к. 229

ОПТИЧЕСКИЙ ПРОФИЛОМЕТР
Wyko NT 1100, Veeco Instruments Inc, США



2007

Бесконтактный метод быстрого получения трехмерного изображения рельефа поверхности

Методики измерения:

вертикальная сканирующая интерферометрия

Z-диапазон:

3 нм—1 мм

фазовая интерферометрия

Z-диапазон:

0,1—160 нм

Возможные увеличения:

2,5×—100×

Разрешение матрицы:

80 нм — 8 мкм

Поле зрения:

50 мкм — 5 мм

Автосклейка:

до 100 мм

Место размещения: к. 229

СИСТЕМА БЕСКОНТАКТНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ
Kestrel-200 Peregrine,
Vision Engineering, Великобритания

2010



Проведение широкого диапазона
бесконтактных измерений в плоскости

Оптическая система: проекционная оптика Dynascope™
и видеопроцессор QS300

Режим автоматического определения края

Нелинейная многоточечная калибровка

Сертификат об утверждении типа средств измерения
«Система бесконтактных измерений Hawk/Kestel/Merlin»

Технические данные:

увеличение:	×10, ×20, ×50
освещение:	на отражение и на просвет
измерительный стол:	150×100 мм
разрешение:	1 мкм
точность измерения:	7 мкм

Место размещения: к. 229

ТЕРМОСТОЛИКИ ДЛЯ ОПТИЧЕСКОЙ МИКРОСКОПИИ
TS1500EV-7/6 И THMS600, Linkam Scientific, Великобритания



2021

Исследования методами оптической микроскопии и конфокальной микроскопии комбинационного рассеяния в широком температурном диапазоне с контролируемой атмосферой и влажностью.

Температурный диапазон:

от -196°C до 1500°C

Скорость нагрева/охлаждения:

от 0,1 до $200^{\circ}\text{C}/\text{мин}$

Температурная стабильность:

$0,1^{\circ}\text{C}$ для диапазона -196°C до 600°C

1°C для диапазона 600°C до 1500°C

Диапазон контроля влажности:

от 5% до 90%

Стабильность поддержания влажности:

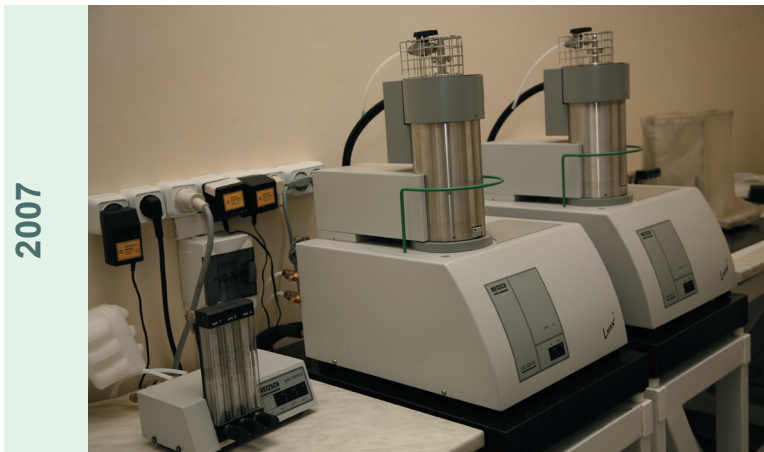
$\pm 0,5\%$

Вакуум:

до 10^{-3} мБар

Место размещения: к. 229

ТЕРМОАНАЛИЗАТОР
STA 409 PC Luxx, Netzsch, Германия



2007

Синхронные ТГ-ДСК или синхронные ТГ-ДТА измерения
от комнатной до высоких температур

Чувствительность: 0,001 мг
Диапазоны измерения изменения массы: ± 20 мг, ± 200 мг, ± 2000 мг
Точность: 1 % от предела измерения
Максимальная нагрузка: 18 г
Диапазон рабочих температур: 25—1500 °C
Скорость изменения температуры: 0,1—50 °C/мин
Возможность работы в нейтральной, окислительной
и восстановительной газовых средах

Место размещения: к. 417

ПРИБОР СИНХРОННОГО DSC/DTA,
ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОР
PYRIS 1 TGA, Perkin-Elmer, США



2008

Представитель нового поколения термоанализаторов,
сочетающий высокую чувствительность,
точность и воспроизводимость

Температурный диапазон

50...1500 °C

Чувствительность весов

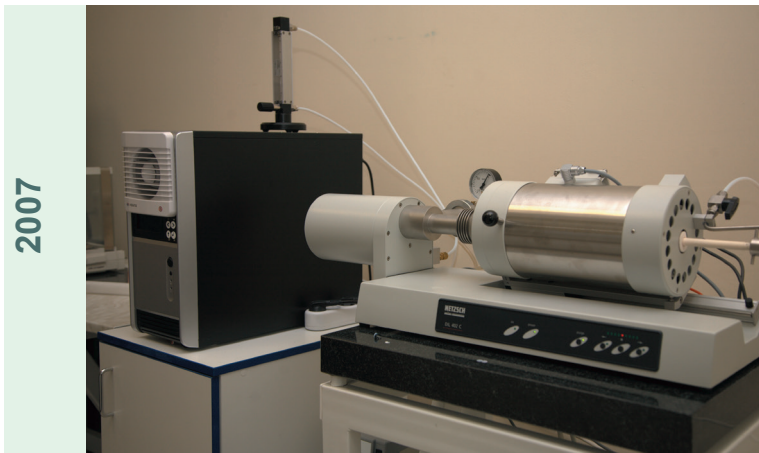
0,1 мкг

Точность взвешивания

не менее 0,02%

Место размещения: к. 406

ДИЛАТОМЕТР
DIL 402C, Netzsch, Германия



Измерение линейного термического расширения
твердых и жидких порошков, паст и керамических волокон

Программы с-DTA для расчетов эндо- и экзо -термических эффектов
одновременно с измерением изменений размеров

Возможность подключения к масс-спектрометру

Горизонтальное расположение образца

Диапазоны измерения изменения: 500/5000 мкм

Разрешение: 0,125 нм/разряд, 1,25 нм/разряд

Контактное давление с датчиком: 15—45 сН

Юстируемый диапазон длины образца: 25 мм

Температурный диапазон: от комнатной до 1600 °C

Место размещения: к. 318

АНАЛИЗАТОР УДЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ
TriStar 3000, Micromeritics, США



2008

Определение изотермы сорбции/десорбции
и расчет параметров пористой структуры

Определяемые параметры:

радиус пор

распределение объема пор по радиусам

удельная поверхность

Минимальная площадь поверхности:

0,01 м²/г

Минимальный объем пор:

4×10⁻⁶ см³/г

Одновременный анализ:

до трех образцов

Место размещения: к. 214

ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТР
ГИБРИДНЫЙ КВАДРУПОЛЬНЫЙ
XEVO QToF UPLC, Waters, США



Предназначен для решения широкого круга задач
в области биологических исследований
органической химии, фармацевтики

Высокопроизводительный жидкостный хроматограф
ACQUITY UPLC с гибридным (квадруполь-времяпролетным)
масс-спектрометром высокого разрешения
Источник ионизации: Xevo электроспрей (ESI)

Место размещения: к.158а

ГАЗОАНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА НА ОСНОВЕ
КВАДРУПОЛЬНОГО МАСС-СПЕКТРОМЕТРА
STA 409 Luxx/QMS 403 C Aëolos, Netzsch, Германия



2007

Качественный и количественный анализ газообразных
продуктов разложения неорганических веществ

Подключение к прибору синхронного термического анализа

Диапазон масс: 1—300 а.е.м.

Разрешение: > 0,5 а.е.м.

Порог регистрации: > 2×10^{-14} мбар
> 1 ppm

Тип подключения: капиллярный

Максимальная температура капилляра: 300 °C

Ионный источник: электронный удар, энергия 70 эВ

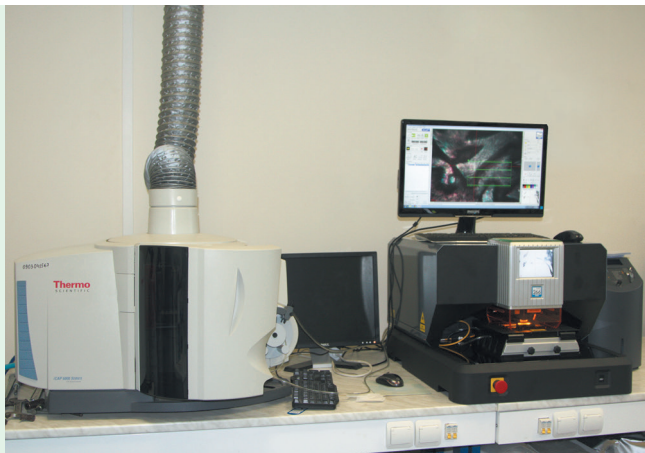
Датчик: Фарадея и SEV

Вакуумная система: турбомолекулярный и диафрагменный насосы

Место размещения: к. 414

АТОМНО-ЭМИССИОННЫЙ СПЕКТРОМЕТР С ИНДУКТИВНО-СВЯЗАННОЙ
ПЛАЗМОЙ ICAP 6500 И СИСТЕМА ЛАЗЕРНОГО ПРОБООТБОРА NWR-266,
Thermo Scientific, США

2007, 2014



Качественный и количественный элементный анализ
с одновременным определением до 40 элементов

- | | |
|--|------------|
| Спектральный диапазон: | 166—847 нм |
| Оптическое разрешение на длине волны 200 нм: | 0,007 нм |
| Полупроводниковый детектор нового поколения: | CID86 |
| Широкий концентрационный интервал | |
| Возможность работы: | |
| с высокосолевыми растворами | |
| плавиковой кислотой | |
| органическими растворителями | |
| Возможность проведения анализа | |
| природных и сточных вод на содержание ионов | |
| тяжелых металлов для экологического мониторинга, | |
| сплавов черных и цветных металлов, | |
| объектов окружающей среды (воды, почвы) | |
| твердых проб без предварительного разложения | |

Место размещения: к. 309

АТОМНО-АБСОРБЦИОННЫЙ СПЕКТРОМЕТР
Solaar M6, Thermo Scientific, США



2007

Количественный элементный анализ различных объектов
на неорганические составляющие

Блоки пламенной и электротермической атомизации

Предел обнаружения при определении Al:

в пламени:

28 мкг/л

в печи:

0,052 мкг/л

Количество определяемых химических элементов:

40

Спектральный диапазон:

180—900 нм

Разрешение на 200 нм:

0,5 нм/мм

Возможен анализ наноматериалов

Место размещения: к. 309

ЖИДКОСТНЫЙ ХРОМАТОГРАФ
LC-20, Shimadzu, Япония

2008



Качественный и количественный анализ
на органические составляющие

Операционные диапазоны:

рН: 1—13
температура: 4—35 °C
скорости потока: 0,0001—10 мл/мин
точность регулирования скорости потока: $\pm 0,3\%$

Спектрофотометрический детектор SPD-20A

с термостатируемой проточной ячейкой

уровень шума: не более 5×10^{-6} AU

Возможность определения органических токсикантов:

в природных объектах

в сточных водах

Место размещения: к. 312

ГАЗОВЫЙ ХРОМАТОГРАФ
С ЦИФРОВЫМ КОНТРОЛЕМ ГАЗА-НОСИТЕЛЯ
Thermo Focus GC, Thermo Scientific, США



2008

Разделение сложных смесей веществ
на основании различий в летучести, растворимости
или адсорбируемости

Идентификация и количественное определение компонентов

Молекулярная масса разделяемых компонентов: меньше 400

Температурный диапазон: до 350 °C

Программирование температуры: 0,1—120 °C/мин

Участков программы: 7

Время охлаждения от 350 до 50 °C: 270 с

Время нагрева от 50 до 350 °C: 270 с

Частота сбора данных: 300 Гц

Анализ окружающей среды на органические загрязнители

Место размещения: к. 312

ЛАЗЕРНЫЙ АНАЛИЗАТОР ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА
LEA-S500, SOL instruments, Беларусь

2021



Качественное и количественное определение элементного состава материалов и веществ твердой и порошкообразной формы методом лазерно-искровой эмиссионной спектрометрии

Определяемые элементы:	от водорода (H) до урана (U)
Диапазон измерения концентрации:	от 0,01 ppm до 100%
Спектральный диапазон:	175—800 нм
Спектральное разрешение:	0,014 нм
Размер пробы:	от 12×12×2 мм ³ до 75×75×40 мм ³
Система возбуждения эмиссионных спектров:	Твердотельный двух-импульсный лазер с модуляцией добротности на YAG:Nd ³⁺ (1064 нм)
Диаметра пятна лазера на поверхности пробы:	0,05—0,2 мм

Место размещения: к. 153

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ КОМПЛЕКС
НА БАЗЕ ИК-ФУРЬЕ СПЕКТРОМЕТРА
Nicolet 6700, Thermo Scientific, США



Получение ИК-спектров поглощения и диффузного
отражения для идентификации неорганических, органических веществ
и полимерных материалов

Спектральный диапазон: 25000—50 см^{-1}
Разрешение: 0,4 см^{-1}
Точность по волновому числу: 0,01 см^{-1}
Приставки:

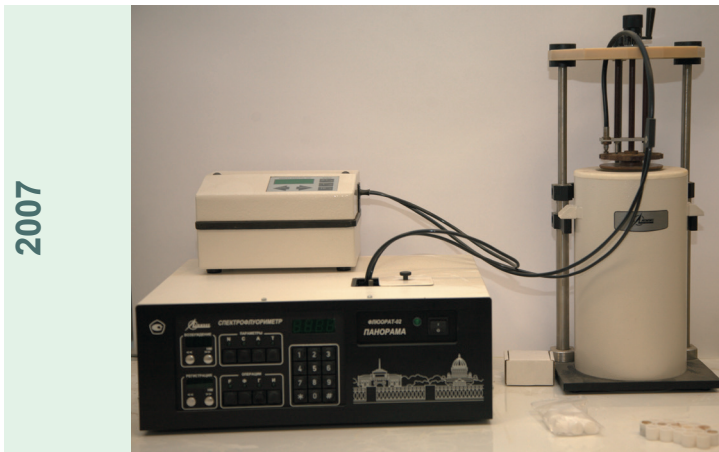
нарушенного полного внутреннего отражения
диффузного отражения

Идентификация в автоматическом режиме
по библиотеке спектров

Анализ жидких, вязких, твердых проб без подготовки

Место размещения: к. 307

СПЕКТРОФЛЮОРИМЕТР
«Флюорат-02-Панорама», Люмэкс, Россия



Определение органических и неорганических веществ
по флуоресценции растворов и твердых образцов

Рабочая область спектра:	220—840 нм
Выделяемый спектральный интервал:	не более 10 нм
Погрешность установки длины волны:	не более 3 нм
Время одного измерения:	не более 10 с
Проведение измерений:	
при комнатной температуре	
при температуре жидкого азота	

Место размещения: к. 307

ДВУХЛУЧЕВОЙ ПРЕЦИЗИОННЫЙ СПЕКТРОФОТОМЕТР
Cary 5000, Agilent Technologies, США

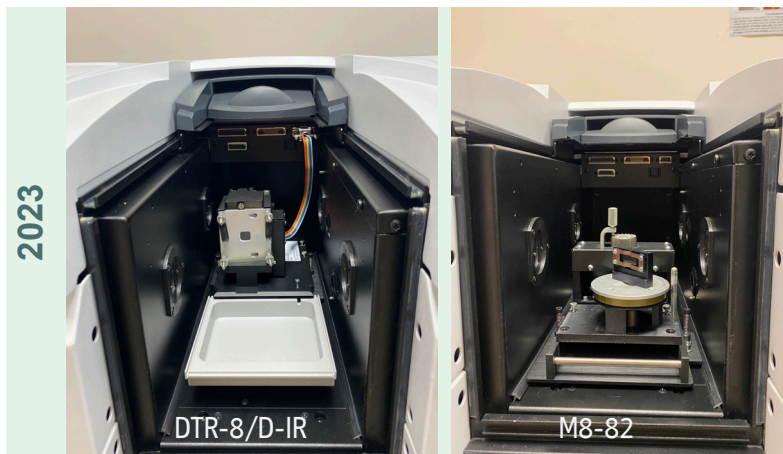


2013

Для изучения всех типов материалов
с выдающейся точностью фотометрии

Спектральный диапазон:	175—3300 нм
Спектральное разрешение:	< 0,048 нм в УФ < 0,2 нм в ИК
Спектральная ширина щели:	0,01—5 нм с шагом 0,01 нм в УФ 0,04—20 нм с шагом 0,01 нм в ИК
Точность установки длины волны:	±0,08 нм (УФ область) ±0,4 нм (ИК область)
Максимальная скорость сканирования:	2000 нм/мин в УФ 8000 нм/мин в ИК

Место размещения: к. 126

ПРИСТАВКИ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ DTR-8/D-IR И М8-82
ООО «СОЛ инструментс», Республика Беларусь

Приставка DTR-8/D-IR с интегрирующей сферой для измерения коэффициента пропускания и коэффициента диффузного отражения с возможностью исключения нормальной компоненты.

Приставка М8-82 для измерения абсолютного коэффициента зеркального отражения под переменным углом.

Исследование оптических характеристик структур с микрорельефом, коллоидных растворов микро и наночастиц любой концентрации, порошков, керамик.

Совместное и раздельное измерение
диффузного и зеркального отражения

Спектральный диапазон:

220—1100 нм

Диаметр интегрирующей сферы:

50,8 мм

Диапазон угла падения:

8—82°

Шаг установки угла:

0,5°

Место размещения: к. 126

РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНЫЙ СПЕКТРОМЕТР
НА ПОЛНОМ ВНЕШНЕМ ОТРАЖЕНИИ
Nanohunter, Rigaku, Япония



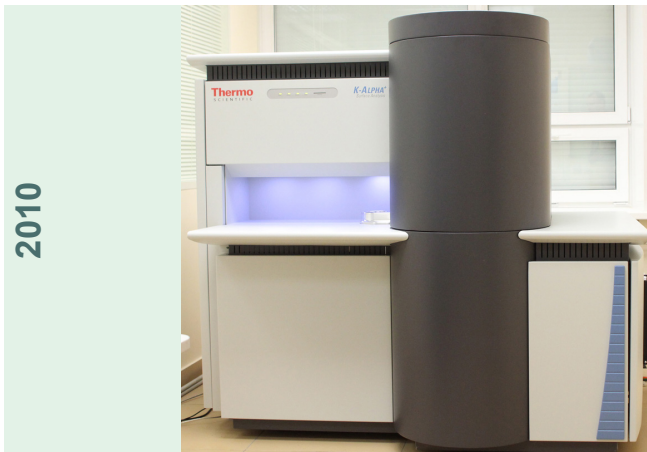
2010

Исследования в области материаловедения, микроэлектроники,
контроль состава продуктов, судебная экспертиза

Рентгеновские трубки Mo и Cu мощностью:	0,05 кВт
Регистрируемые элементы:	от Al до U
Чувствительность:	10^{-7} вес. %
Угол падения первичного излучения варьируется в пределах:	0—2°
Разрешение углового сканирования:	0,01°
Глубина проникновения излучения:	до 500 нм
Измерения в воздушной среде	
Размеры образцов:	до 100×100×5 мм

Место размещения: к. 284

СПЕКТРОМЕТР РЕНТГЕНОВСКИЙ
ФОТОЭЛЕКТРОННЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ
K-Alpha, Thermo Fisher Scientific, Великобритания



Неразрушающий анализ элементного состава,
эмпирической формулы, химического и электронного
состояния атомов, присутствующих в материале

Ионная пушка с функцией зарядовой нейтрализации
128-канальный анализатор для построения
высококачественных спектральных карт

Диапазон измеряемых кинетических энергий: 5—1500 эВ

Энергия пропускания анализатора: 1—400 эВ

Размер пятна рентгеновского излучения: 30—300 мкм (шаг 5 мкм)

Максимальная мощность: не менее 72 Вт

Место размещения: к. 113

МАГНИТОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС
MPMS XL7 EC, Quantum Design, США



2008

Исследование магнитных свойств образцов

Интервал магнитных полей:	± 7 Тл
Однородность поля в рабочем объеме ± 2 см:	0,01 %
Стабильность магнитного поля:	10^{-6} /час
Интервал рабочих температур:	1,9—800 К
Чувствительность при измерении магнитного момента:	10^{-8} emu
Максимальная величина измеряемого магнитного момента:	300 emu
Чувствительность при измерениях магнитной восприимчивости в переменном поле:	10^{-8} emu

Место размещения: к. 278

ВИБРАЦИОННЫЙ МАГНИТОМЕТР
7407 VSM, Lake Shore Cryotronics, США

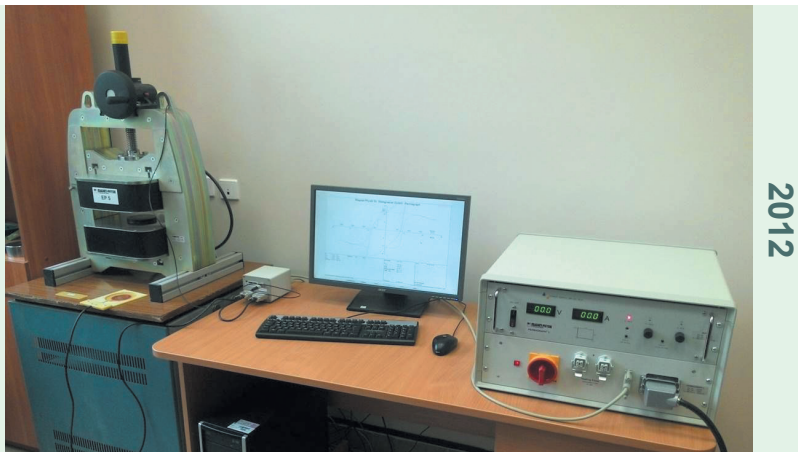


Измерения магнитного момента
объемных и пленочных образцов

Чувствительность:	10^{-7} emu
Величины измеряемого магнитного момента:	10^{-7} —1000 emu
Диапазон температур:	4,2—1300 K
Напряженность магнитного поля:	до 23 кЭ
Предусмотрено вращение образца	
Оснащен системой вакуумирования образца и катушками Гельмгольца	
Имеет опцию измерения электросопротивления	
Диаметр полюсов:	51 мм

Место размещения: к.285

ИЗМЕРИТЕЛЬ СВОЙСТВ ПОСТОЯННЫХ МАГНИТОВ
Permagraph L, Magnet Physik, Германия

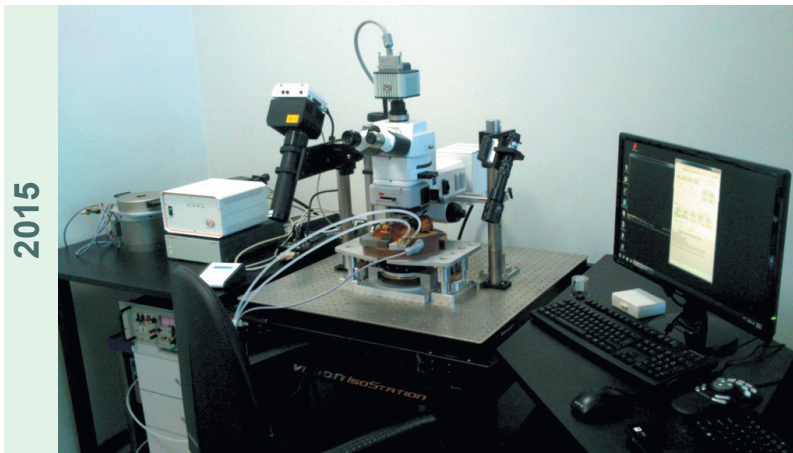


Измерение магнитных гистерезисных характеристик
магнитотвердых материалов

Напряженность магнитного поля:	до 32 кЭ
Нагрев образца:	до 200°C
Комплект компенсированных измерительных катушек для измерения свойств, диаметр:	5—40 мм
Комплект калибровочных сертифицированных образцов	
Референтный образец магнитотвердого материала	

Место размещения: к.283

МАГНИТООПТИЧЕСКИЙ КЕРР-МИКРОСКОП
Evico magnetics, Германия



Наблюдение магнитной доменной структуры
и автоматическое измерение магнитооптических петель гистерезиса

Использование полярного, меридионального и экваториального
эффектов Керра

На основе поляризационного микроскопа Carl Zeiss

Линейные размеры области наблюдения: 0,1—5 мм

Дополнительный обзорный поляризационный микроскоп
размер области наблюдения: 8—30 мм

Источник света – 8 высокостабильных светодиодов

Длина волны: 450 нм

Цифровая фотокамера с разрешением: 1344×1024 пкс

Горизонтальное магнитное поле: 0,1—1300 мТ

Вертикальное магнитное поле: до 900 мТ

Диаметр подложек: до 76 мм

Место размещения: к. 373

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
МАГНИТОКАЛОРИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА MagEq MMS,
ООО «ПМТиК», Россия



2015

Измерение прямым методом адиабатического изменения температуры, индуцируемого изменением магнитного поля, теплоемкости в различных магнитных полях

Рабочий диапазон температур:	110—360 К
Диапазон магнитного поля:	0,018—1,755 Тл
Скорость изменения магнитного поля:	0,25—4,7 Тл/сек
Погрешности измерения:	
адиабатического изменения температуры:	0,1 К
теплоемкости:	3 %

Автоматизированный и ручной режимы измерений

Место размещения: к. 375

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ
PPMS Dyna Cool, Quantum Design Inc., США

2016



Система для точных измерений характеристик различных материалов в магнитном поле (теплоемкости, электропроводности, магнитной восприимчивости по переменному полю)

Бескриогенная интегрированная система охлаждения гелия

Возможность непрерывной работы при температуре менее 4,2 K

Вакуумный насос

Интервал рабочих магнитных полей:

от -9 до +9 Тл

Рабочий интервал температуры:

1,9—400 K

Скорость развертки температуры:

0,01—6 K/мин

Величина разрешения по полю:

0,02 мТл при < 1 Тл

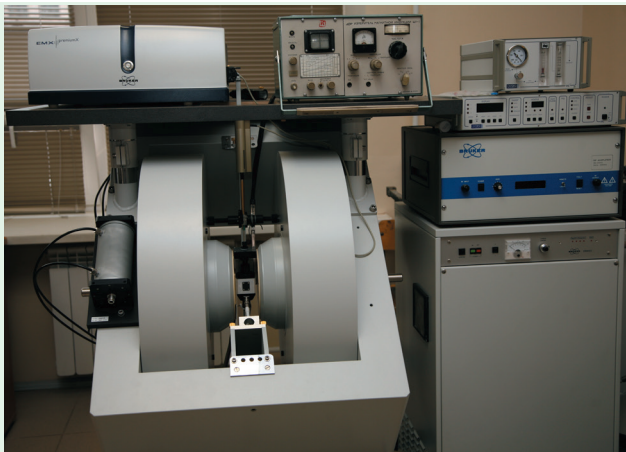
0,2 мТл при < 9 Тл

Стабильность поля:

1 ppm/час

Место размещения: к. 375

СПЕКТРОМЕТР ЭЛЕКТРОННОГО
ПАРАМАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА
EMX Plus, Bruker, Германия



2007

Детектирование в непрерывном режиме спектра ЭПР и двойного
электронно-ядерного резонанса на частотах до 100 МГц

Магнитная система:

максимальное поле:

14,5 кГс

зазор:

72 мм

Высокочувствительный резонатор:

оптическое окно

добротность:

больше 15 000

чувствительность:

$1,6 \times 10^9$ спин/Гс

Температурные диапазоны:

гелиевая система:

3,8—300 К

азотная система:

100—500 К

Место размещения: к. 103

РЕНТГЕНОВСКИЙ ДИФРАКТОМЕТР ПОРОШКОВЫЙ
XRD 7000S, SHIMADZU, Япония



Рентгенофазовый анализ и рентгеноструктурные исследования
поликристаллических материалов

CuK α -излучение, острый фокус (LFF):	0,4×12 мм
Вертикальный θ - 2θ гониометр радиусом:	200—275 мм
Минимальный угловой шаг:	0,0001 (θ) град
	0,0002 (2θ) град

Угловая воспроизводимость:	+/-0,0002 град
Диапазон углов сканирования:	-12—+164 град (2θ)

Пяти-позиционный автосемплер с функцией вращения в плоскости образца с постоянной скоростью (1—60 об/мин) в комбинации с колебаниями относительно оси по θ

Высокотемпературная приставка НТК 1200N, Anton Paar для измерений на воздухе и неагрессивных газовых средах в интервале температур:	25—1200°C
---	-----------

Место размещения: к. 102в

РЕНТГЕНОВСКИЙ ДИФРАКТОМЕТР
EQUINOX 3000, Inel, Франция



Исследование кинетики структурных фазовых переходов
в твердых телах, рентгенофазовый
и рентгеноструктурный анализ

Изогнутый позиционно-чувствительный детектор

Интервал углов 2θ :

Монохроматическое излучение:

Держатель:

Съемка в вакууме при температурах:

Исследование тонких пленок

Получение дифрактограмм кристаллических образцов
в режиме реального времени

Автосемплер на 30 образцов с функцией
вращения в плоскости образца

Высокотемпературная приставка Anton Paar HTK 16N

90°

CuK α 1

30 образцов
до 1200 °C

Место размещения: к. 320

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ МАШИНА
AG-50kNXD, Shimadzu, Япония



Проведение механических испытаний на растяжение
и сжатие различных материалов

Построение в автоматическом режиме деформационных кривых
в стандартных координатах и определение следующих механических
характеристик материалов при растяжении или сжатии:

- предел пропорциональности
- предел текучести
- предел прочности
- коэффициент упрочнения
- удлинение образца перед распадом на части

Диапазон нагрузок:

1 Н—50 кН

Точность соответствует 1 классу

Место размещения: к. 102

КОМПЛЕКС ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ
СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ
DMS-1000, Dryogenic, Великобритания



2008

Исследования физических свойств материалов в широком
температурном диапазоне и сильных магнитных полях
без использования жидких хладагентов

Исследуемые свойства:

- теплоемкость
- электросопротивление
- эффект Холла
- магнитная восприимчивость

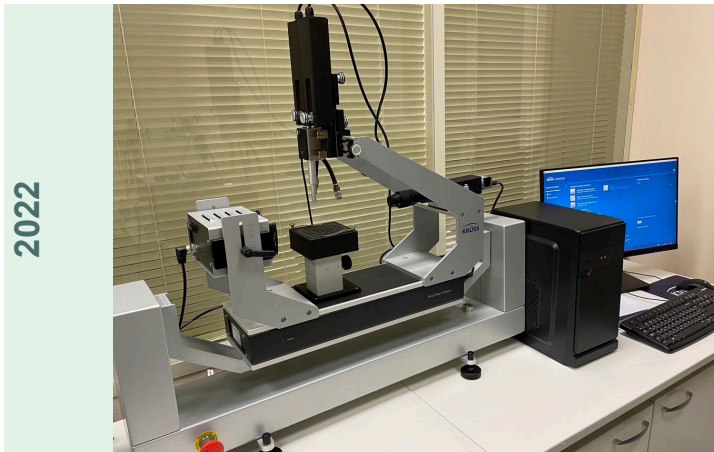
Температурный диапазон:

Магнитные поля:

0,1—300 К
до 12 Тл

Место размещения: к. 100

ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КРАЕВОГО УГЛА
DSA25S, KRUSS, Германия



Измерение краевого угла смачивания методом лежащей капли

Диапазон измерения:	1...180°
Разрешение:	± 0,1°
Шаг дозирования:	0,1 мкл
Скорость дозирования:	10 ... 1400 мкл/мин
Температурный контроль поверхности и смачивающей жидкости	-10 ... 450°С

Расчёт краевого угла производится программным обеспечением
по форме капли

Расчёт свободной энергии поверхности производится программным
обеспечением по краевым углам

Место размещения: к. 124

ТЕНЗИОМЕТР
K100C, KRÜSS, Германия



2022

Тензиометр с модулем измерения критической
концентрации мицеллообразования

Доступные типы измерений:

поверхностного и межфазного натяжения методами
кольца Дю Нуи и пластины Вильгельми
критической концентрации мицеллообразования (ККМ)
смачиваемости порошков, плёнок и волокон

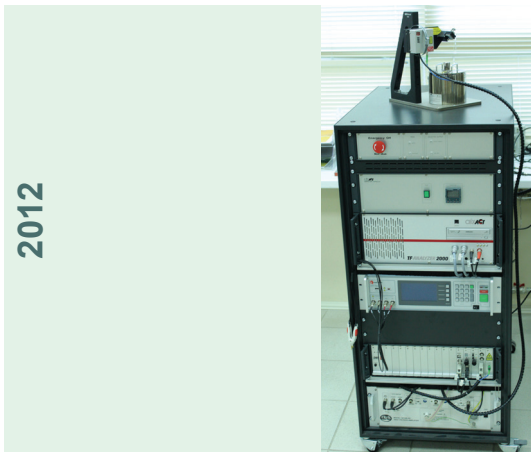
Диапазон измерения: 1 ... 2000 мН/м

Модуль измерения ККМ позволяет:

определить точки ККМ и построить график определения
определить точку синергизма смесей ПАВ
рассчитать поверхность одной молекулы
рассчитать свободную энергию Гиббса абсорбции

Место размещения: к. 124

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СВОЙСТВ
СЕГНЕТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ
aixPES, aixACCT, Германия



2012

Измерение и анализ сегнетоэлектрических, пьезоэлектрических, пирозлектрических и диэлектрических свойств объемных и тонкопленочных материалов

Методики исследования:

Динамические и статические петли гистерезиса
поляризации,
деформации,
диэлектрической проницаемости,
пьезоэлектрического коэффициента

Пирозлектрические измерения

Измерения токов утечки

Измерение тока переключения поляризации и утечки

Исследование эффектов усталости и старения

Прецизионный преобразователь ток-напряжение

Ячейки для измерения объемных материалов и тонких пленок
с контролем температуры

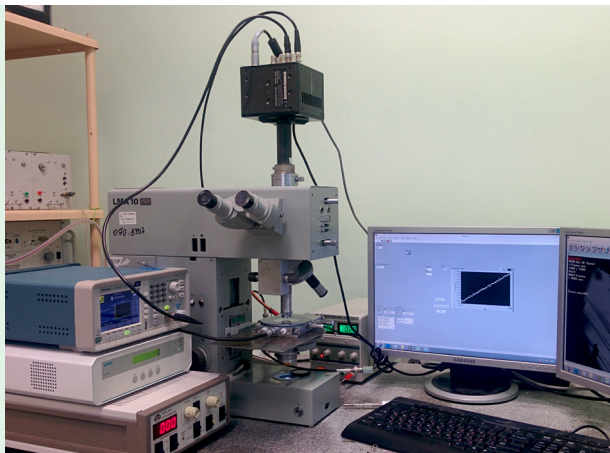
Внутренний и внешний усилители с максимальным напряжением до 10 кВ

Лазерный интерферометрический сенсор смещения, разрешение 0,3 нм

Частота измерения петель гистерезиса 1 мГц—1 МГц

Место размещения: к. 215

ОПТИЧЕСКИЙ МИКРОСКОП
LMA10, Carl Zeiss, Германия
С СИСТЕМОЙ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ВИДЕОСЪЕМКИ
Mini UX100, Photron, Япония



2013

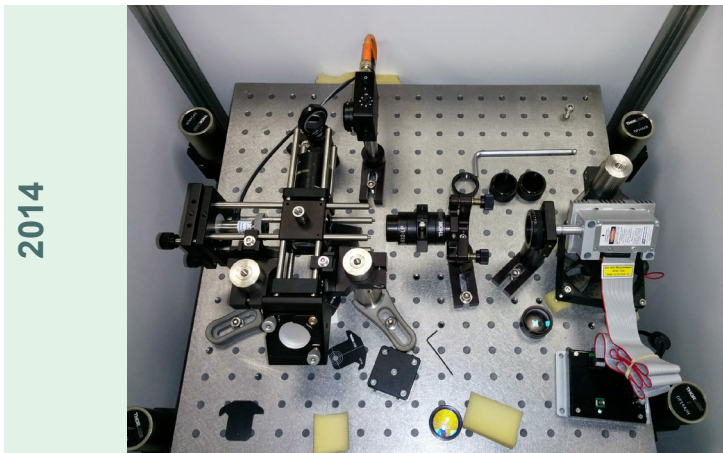
Проведение исследований сегнетоэлектрических материалов
с помощью комбинации оптической микроскопии
и электрических методик в широком диапазоне температур

Одновременная запись тока переключения
и визуализация доменной структуры
Импульсы электрического поля произвольной формы
Модифицированная схема Мерца

Максимальное электрическое напряжение: 10 кВ
Диапазон температур: -40 — 600 °C
Скорость видеосъёмки: 5 000 к/с при 1280×1000 пкс
20 000 к/с при 1280×248 пкс
100 000 к/с при 1280×32 пкс

Место размещения: к. 229

ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС
Thorlabs, США



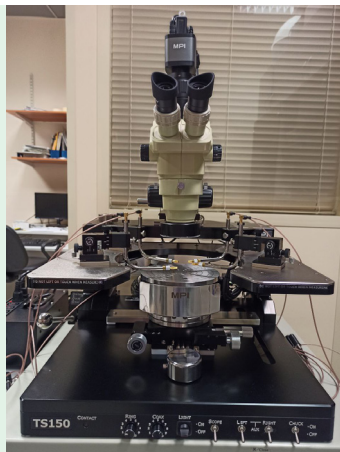
Измерение электромеханических деформаций
с высокой точностью

Схема интерферометра Майкельсона-Морли
Селективное усиление сигнала на опорной частоте
PID-обратная связь
Минимально детектируемые смещения до 10^{-4} Å
Частота измерений:

10 Гц — 40 кГц

Место размещения: к. 06

ЗОНДОВАЯ СТАНЦИЯ
TS150, MPI Corporation, Тайвань



2023

Тестирование полупроводниковых, оптоэлектронных, микро- и нано-электромеханических систем с прецизионным позиционированием зондов и контролем процесса в оптический микроскоп

Размер держателя образца:	150 мм
Количество манипуляторов:	4 шт.
Точность позиционирования по трём осям:	1 мкм
Вертикальная подстройка:	40 мм
Воспроизводимость перемещения:	1 мкм

Место размещения: к. 06

ЧИСТОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПОМЕЩЕНИЕ
КЛАССА ГОСТ ИСО5, ГК "РОСТ", Россия

2007



Чистое производственное помещение для проведения операций, требующих минимального количества загрязнений в окружающей воздушной среде, в том числе для процессов фотолитографии

Тип помещения:	турбулентно вентилируемое чистое помещение
Класс чистоты:	ГОСТ ИСО 5
Кратность воздухообмена:	300 об./час
Точность поддержания температуры:	1 °C

Место размещения: к. 213

ЛАБОРАТОРНАЯ ЦЕНТРИФУГА
SM180-HP200HMDS, Sawatec Solutions, Лихтенштейн



2008

Для нанесения и термической обработки резиста

- Нанесение однородных пленок резиста различной толщины методом центрифугирования
- Сушка и высокотемпературная обработка нанесенной пленки резиста после проявки
- Термическая обработка пластин и нанесение праймера для повышения адгезии резиста
- Раздельное выполнение операций по нанесению резиста и термической обработке
- Подложки из кремния, GaAs, GaN, LiNbO_3 и другие

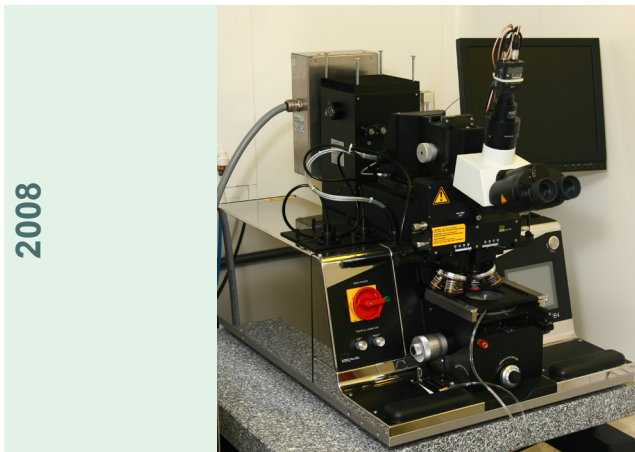
Максимальный размер:

кусочки:	100 мм
пластины:	150 мм

Оборудование размещено в чистом помещении, предназначенном для проведения контактной фотолитографии

Место размещения: к. 213

УСТАНОВКА СОВМЕЩЕНИЯ И ЭКСПОНИРОВАНИЯ
MJB4, Suss MicroTec, Германия



Совмещение фотошаблона и пластины, а также
экспонирование фоторезиста для контактной литографии

Режимы контактной литографии:

мягкий контакт

жесткий контакт

низковакуумный контакт

вакуумный контакт

контакт с зазором в диапазоне:

0—50 мкм

Предельное разрешение при вакуумном контакте:

0,6 мкм

Подложки из кремния, GaAs, GaN, LiNbO₃ и другие

Размер:

кусочки:

от 10×10 мм²

пластины:

до 100 мм в диаметре

Оборудование размещено в чистом помещении, предназначенном
для проведения контактной фотолитографии

Место размещения: к. 213

УСТАНОВКА ЖИДКОСТНОЙ ОЧИСТКИ ПЛАСТИН
OPTIwet ST30, Sister Semiconductor Equipment, Германия



2008

Автоматическая многоступенчатая очистка пластин методом
центрифугирования, проявка и удаление резиста

Очистка в растворителях

Очистка в перекисно-аммиачном растворе
с возможностью нагрева

до 80 °C

Очистка в смеси H_2O_2 и H_2SO_4

Полоскание вращающейся пластины деионизованной водой
с возможностью нагрева

до 80 °C

Сушка центрифугированием с обдувом
газообразным азотом

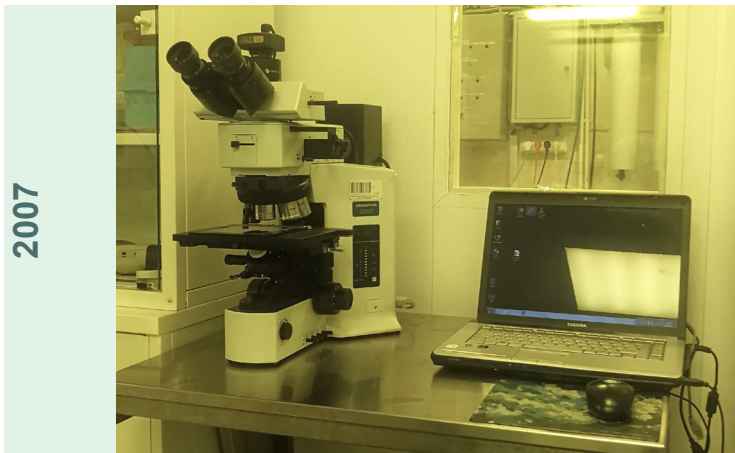
Максимальная скорость вращения:

4000 об/мин

Оборудование размещено в чистом помещении, предназначенном
для проведения контактной фотолитографии

Место размещения: к. 213

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ФОТОЛИТОГРАФИИ
BX-51, Olympus, Япония



Оптическая микроскопия объектов,
критичных к загрязнениям,
в чистом производственном помещении

Режимы работы:
на отражение
на пропускание
темное поле
поляризованный свет

Осветитель:	100 Вт
Объективы:	1,25×, 5×, 10×, 20×, 50×, 100×
Цифровая камера	

Оборудование размещено в чистом помещении, предназначенном
для проведения контактной фотолитографии

Место размещения: к. 213

СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ СВЕРХЧИСТОЙ ВОДЫ
Elix 10, Millipore, Франция



2007

Получение сверхчистой воды реакгентного качества

Удельное сопротивление при 25 °С:	не менее 18 МОм·см
Содержание общего органического углерода:	не более 30 мкг/л
Удаление кремния:	не менее 99,9 %
Пиковая производительность системы:	не менее 12 л/мин
Средняя производительность системы:	не менее 200 л/сутки

Место размещения: к. 213

КОМБИНИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ВАКУУМНОГО НАПЫЛЕНИЯ
Auto 500, BOC Edwards, Великобритания



2008

Напыление тонких пленок металлов, полупроводников
и диэлектриков методами электронно-лучевого
испарения и магнетронного распыления

Диаметр подложек: до 100 мм

Напыление следующих материалов:

элементов: Al, Cu, W, Au, Pt, Cr, Nb, Ta, Ni, Mo, C

соединений: TiN, NiCr, Si_3N_4

оксидов: TiO_2 , Ta_2O_5 , Al_2O_3 , SiO_2 , In_2O_3 - SnO_2

Напыление любого проводящего, полупроводникового
или диэлектрического материала,
из которого можно изготовить
мишень для магнетрона

Предварительная очистка пластины плазменным разрядом

Место размещения: к. 222

УСТАНОВКА МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ
ATC Orion 8 UHV, AJA International, США



2008

Получение многослойных и композитных диэлектрических
и металлических пленок, в том числе магнитных

Пять независимых магнетронов

на постоянном токе:

2

на токе высокой частоты:

3

Система откачки на базе

турбомолекулярного насоса

вакуум:

не хуже 5×10^{-7} мм рт. ст.

Подложкодержатель с приводом вращения

температура прогрева:

до 800 °C

Подложкодержатель, охлаждаемый жидким азотом

Три независимые линии подачи газов

Система компьютерного управления процессом

Место размещения: к. 275

УСТАНОВКА РЕАКТИВНО-ИОННОГО ТРАВЛЕНИЯ
Plasmalab 80 plus RIE,
Oxford Instruments, Великобритания



Плазменное реактивно-ионное травление металлов,
а также кремния и его соединений реакционными газами

Металлы:	W, Nb, Ta, Mo
Соединения кремния:	SiO_2 , Si_3N_4
Травление подложек размером:	до 200 мм
Производительность насоса грубой откачки:	95 м ³ /ч
Высоковакуумный насос турбомолекулярного типа с инертной газовой продувкой:	
5 линий для подачи газов с автоматическим контролем расхода независимо по каждой линии	
реакционные газы:	O_2 , Ar, CF_4 , CHF_3 , SF_6

Место размещения: к. 222

ВАКУУМНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ELATO, IZOVAC, Беларусь



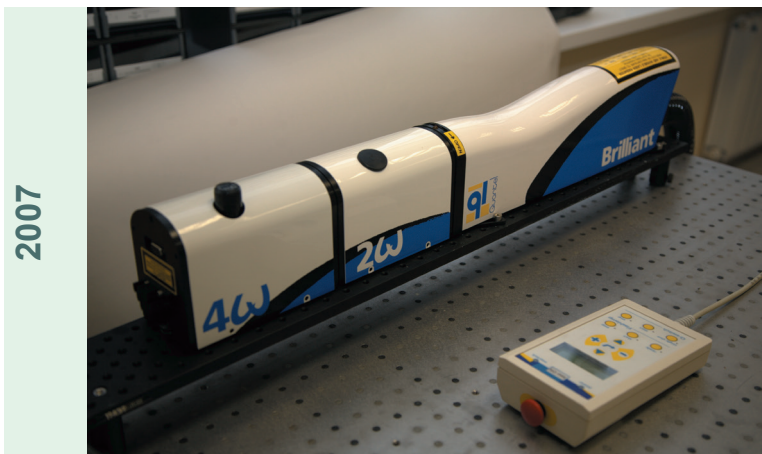
2016

Нанесение покрытий методом электронно-лучевого испарения
с предварительной ионно-лучевой очисткой

Предельное остаточное давление:	$< 2 \times 10^{-4}$ Па
Время достижения предельного остаточного давления:	< 12 часов
Время достижения давления 8×10^{-4} Па в чистой камере с оснасткой с момента открытия затвора:	< 40 минут
Температура прогрева:	до 350 °C
Точность поддержания температуры:	± 5 °C
Мощность ЭЛИ:	6 кВт
Материал подложки:	LiNbO_3 , LiTaO_3
Размер подложки, ф	76, 100 мм
Скорость вращения подложкодержателя:	5—40 об/мин
Нагрев подложек:	300 ± 5 °C
Скорость нагрева/охлаждения подложки:	не более $5^\circ\text{C}/\text{мин}$

Место размещения: к. 229

ИМПУЛЬСНЫЙ ТВЕРДОТЕЛЬНЫЙ ЛАЗЕР С ГАРМОНИКАМИ
Brilliant, Quatel, Франция



Генерация импульсов лазерного излучения
высокой мощности в ИК, видимом и УФ-диапазоне

Длины волн:	1064, 532, 355, 266 нм
Энергия импульса для длин волн:	
1064 нм	360 мДж
532 нм	180 мДж
355 нм	65 мДж
266 нм	40 мДж
Длительность импульса:	5—6 нс
Частота повторений:	10 Гц
Расходимость излучения:	не более 0,5 мрад
Диаметр пучка:	4—6 мм
Габариты излучателя:	150×500×80 мм ³

Место размещения: к. 220

ЛАЗЕРНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ
VL-300/40, Universal Laser Systems, США



Для лазерной маркировки, гравировки и резки
различных материалов

Импульсный CO₂ газовый лазер

Длина волны:

10,6 мкм

Средняя мощность излучения:

60 Вт

Система перемещения лазерной головки:

максимальная скорость перемещения:

1,8 м/с

максимальная зона перемещения:

305×610 мм²

точность позиционирования:

±25 мкм

Набор линз для длины волны:

10,6 мкм

Место размещения: к. 101

КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
ПАРАМЕТРОВ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
BeamStar FX50, Ophir, Израиль



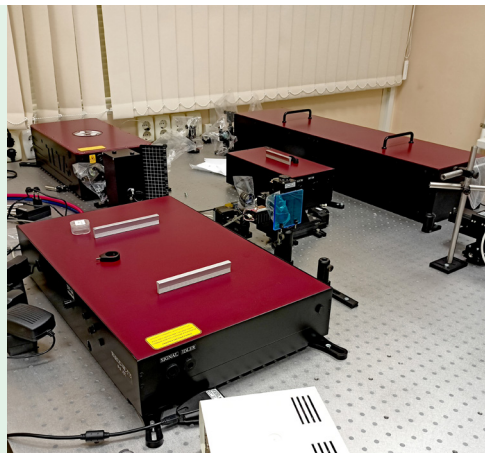
Измерение различных параметров лазерного излучения

Измерение средней мощности и энергии импульса излучения
Измерение пространственного распределения интенсивности
Определение ширины пучка, угла расходимости, коэффициента M^2
Измерение формы импульсов лазерного излучения

Диапазон измерения мощности излучения:	30 нВт — 10 Вт
Спектральный диапазон:	не менее 350—1320 нм
Максимальный возможный размер пучка:	не менее $6 \times 4 \text{ мм}^2$
Точность определения ширины пучка:	не хуже $\pm 1 \%$

Место размещения: к. 220

СТЕНД УЛЬТРАКОРОТКИХ ИМПУЛЬСОВ
Авеста-Проект, Россия



2021

Лазерный стенд ультракоротких импульсов для обработки материалов,
двухфотонной полимеризации и литографии

Фемтосекундный лазер TETA-10:

Длина волны:

1030 нм

Энергия импульса:

до 400 мкДж

Длительность импульса:

от 270 фс до 10 пс

Частота следования импульсов:

до 200 кГц

Средняя мощность:

10 Вт

Параметрический генератор PARUS-NE-515:

Диапазон перестройки сигнальной волны:

от 630 до 1020 нм

Диапазон перестройки холостой волны:

от 1040 до 2800 нм

Внешний генератор второй и третьей гармоник AtsG-A-1030:

Длины волн:

515 нм и 343 нм

Место размещения: к. 101

ФЕМТОСЕКУНДНЫЙ ЛАЗЕР
ANTAUS-20, Авеста-Проект, Россия

2023



Лазерный стенд фемтосекундных импульсов для обработки различных материалов сфокусированным лазерным излучением

Длина волны:	1030 нм
Энергия импульса:	> 20 мкДж при частоте 1 МГц
Длительность импульса:	250 фс
Частота следования импульсов:	от 200 кГц до 1 МГц
Средняя мощность:	20 Вт

Место размещения: к. 101

СИСТЕМА ПРЕЦИЗИОННОЙ ЛАЗЕРНОЙ МАРКИРОВКИ
МиниМаркер 2 - М20, ООО «Лазерный центр», Россия



2017

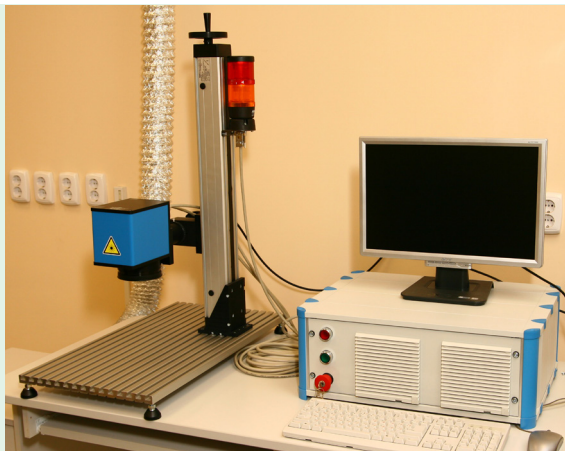
Прецизионный маркер на базе волоконного лазера с повышенными
скоростными и качественными характеристикам

Длина волны лазерного излучения	1064 нм
Длительность импульсов	110 нс
Частота следования импульсов:	20—100 кГц
Маркируемые материалы:	металлы и сплавы, окрашенные и покрытые металлические поверхности, керамика, резина, пластмасса, полупроводники, фольга “tesa laser” и др.
Точность позиционирования	± 150 мкм
Программно-аппаратное разрешение	2,5 мкм
Точность повторного позиционирования	5 мкм
Скорость перемещения луча	регулируемая, до 8,7 м/с

Место размещения: к. 101

ЛАЗЕРНАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ
Fmark-20 RL, ЦЛТ, Россия

2008



Для применения в задачах, требующих максимально
высоких скоростей и точностей обработки

Иттербиевый импульсный волоконный лазер

Длина волны излучения:

1,05—1,07 мкм

Частота следования импульсов:

20—100 кГц

Максимальная выходная мощность:

20 Вт

Максимальная энергия в импульсе:

1 мДж

Ресурс работы:

30 000 часов

Двухосевой гальванометрический сканатор

для перемещения луча:

область перемещения:

50×50 мм²

максимальная скорость перемещения:

4,5 м/с

точность позиционирования:

±2,4 мкм

Место размещения: к. 101

АНАЛИЗАТОР РАЗМЕРА ЧАСТИЦ, ДЗЕТА-ПОТЕНЦИАЛА
И МОЛЕКУЛЯРНОЙ МАССЫ
Zetasizer Nano ZS, Malvern Instruments, Великобритания



Измерение в коллоидных растворах размеров,
дзета-потенциала и молекулярной массы
нано- и субмикронных частиц и молекул

Измеряемые параметры:
гидродинамический размер, дзета-потенциал, молекулярная масса

Температурный диапазон:	0—90 °C
Мин. объем образца:	12 мкл
Диапазон размеров частиц	0,6 нм — 8,9 мкм
Диапазон молекулярной массы	342 — 2×10^7 Да
Дзета-потенциал:	
диапазон размеров:	3,8 нм — 100 мкм
макс. проводимость образца:	200 мСм/см
мин. объем образца:	150 мкл

Место размещения: к. 101

АНАЛИЗАТОР
ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА
SALD 7101, Shimadzu, Япония

2007



Измерение гранулометрического состава
порошков в суспензии

Диапазон размеров:	15 нм — 250 мкм
Источник света:	375 нм
Матрица фотоприемников:	1 элемент
Внутренний объем диспергирующей бани:	280 см ³
Ультразвуковой распылитель:	
частота:	42 кГц
мощность:	40 Вт
Объем проточной кюветы из кварцевого стекла:	12 см ³

Место размещения: к. 412

КАМЕРА ИНФРАКРАСНОГО ДИАПАЗОНА
Avio H2640, NEC, Япония



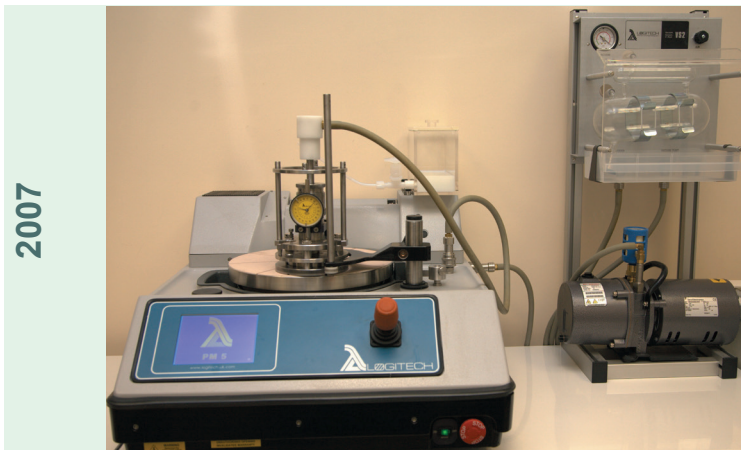
2013

Проведение термографических измерений
в широком температурном диапазоне

Диапазон измерения температуры:	от -40°C до $+2000^{\circ}\text{C}$
Погрешность тепловизора:	$\pm 2^{\circ}\text{C}$, $\pm 2\%$ от показания
Спектральный диапазон тепловизора	8 ... 13 мкм
Тип детектора:	неохлаждаемый микроболометр, VO_2
Размер детектора тепловизора:	640×480 пикселей
Коррекция коэффициента излучения	1.00 ... 0.10 (шаг 0.01)

Место размещения: к. 101

СТАНОК для ПРЕЦИЗИОННОЙ ШЛИФОВКИ и ПОЛИРОВКИ
PM5, Logitech, Великобритания



Прецизионная шлифовка и полировка
кристаллических пластин

Микропроцессорное управление

Прецизионный держатель для обеспечения плоскостности
и параллельности пластин

Вакуумный держатель образца

Диски для шлифовки и полировки (чугун, полиуретан)

Максимальный размер образцов

83 мм

Диаметр диска

300 мм

Абразивы Al_2O_3

3 и 9 мкм

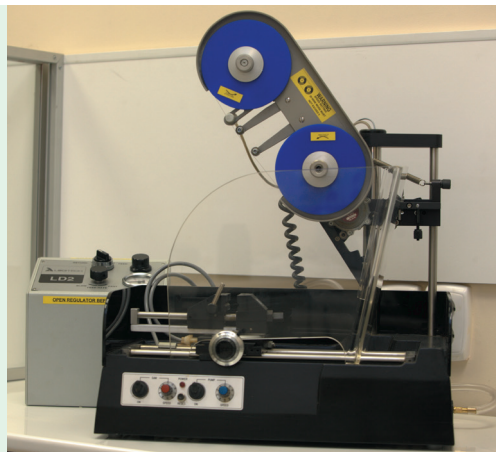
Коллоидная суспензия SiO_2

Шероховатость

менее 1 нм

Место размещения: к. 231

АЛМАЗНАЯ ДИСКОВАЯ И ПРОВОЛОЧНАЯ ПИЛА
Model 15, Logitech, Великобритания



2007

Прецизионная резка монокристаллов
и кристаллических пластин

Пилы с возможностью быстрой смены:

алмазная проволочная
дисковая

Регулировка усилия прижима пилы

Автоматическая гидравлическая подача образца

Микрометрическая подвижка и лимб

для позиционирования образца

Максимальная глубина резки:

50 мм

Место размещения: к. 231

**АВТОМАТИЧЕСКАЯ ДИСКОВАЯ ПИЛА
DAD 3220, DISCO, Япония**

2014



Сквозная и несквозная высокоточная резка пластин

Количество шпинделей:	1
Скорость вращения шпинделя:	до 40 000 об/мин
Х-ось	
скорость резки:	0,1—500 мм/с
Y-ось	
шаг смещения шпинделя:	0,1 мкм
точность позиционирования:	5 мкм
Z-ось	
точность позиционирования:	1 мкм
Максимальный диаметр пластины:	150 мм
Максимальный диаметр диска	58 мм
Минимальная ширина реза d:	10 мкм
Максимальная глубина реза (при $d < 100$ мкм):	20d
Возможность получать многоступенчатый профиль реза	
Возможность резки хрупких и твёрдых материалов	

Место размещения: к. 231

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ПЕЧЬ
LHT 01/17 D/P480, Nabertherm, Германия



2019

Компактная высокотемпературная печь
с нагревателями из дисилицида молибдена

Максимальная температура:	1650 °C
Объём камеры:	1 л
Мощность:	2,2 кВт
Тип термопары:	S
Контроллер: P480;	
Габариты камеры (Ш x Г x В):	110×120×120 мм
Габариты печи (Ш x Г x В):	385×425×525 мм
Время нагрева до max температуры:	10 мин.

Место размещения: к. 09

ПЕЧЬ КАМЕРНАЯ
LHT 08/18, Nabertherm, Германия

2019



Компактная высокотемпературная печь
с нагревательными элементами из MoSi_2

Максимальная температура:	1800°C
Время нагрева до максимальной температуры:	60 мин
Объем камеры:	8 л
Внутренние размеры (ШхГхВ):	150×300×150 мм
Внешние размеры (ШхГхВ):	470×850×750 мм
Потребляемая мощность:	9.0 кВт

Место размещения: к. 018

ТРУБЧАТАЯ ПЕЧЬ
R 50/250/13/C450, Nabertherm GmbH, Германия



2021

Компактная трубчатая печь
с интегрированными регулировочными устройствами

Максимальная температура:	1300°C
Максимальная скорость нагрева:	5°C/мин
Отжиг в среде инертного газа:	N ₂ , Ar, O ₂
Отжиг в вакууме, Торр:	0,06

Место размещения: к.018

МУФЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОПЕЧЬ
ТК.8-1150.М.1Ф, ООО «НПО «Термокерамика», Россия

2013



Муфельная печь с функцией отжига
по заданному температурному профилю

Максимальная рабочая температура печи:	1150 °C
Размеры рабочей камеры печи (ШхГхВ), мм:	180×285×180
Среда в рабочем пространстве:	воздух
Число зон регулирования температуры:	1
Регулирование температуры:	автоматическое
Тип термопар:	K
Нагревательный элемент:	X23Ю5Т
Объем камеры:	8 л
Установленная мощность печи:	13 кВт

Место размещения: к. 018

УСТАНОВКА БЫСТРОГО ТЕРМИЧЕСКОГО ОТЖИГА
STE RTA100, SemiTEq, Россия



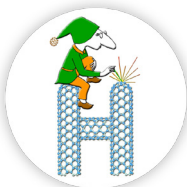
2022

Установка быстрого отжига образцов и термической активации
контактных слоёв в контролируемой инертной среде

Оптический пирометр для контроля температуры поверхности
Возможность программирования «многостадийного»
профиля отжига

Предельное остаточное давление в камере (реакторе)	< 10 Торр
Максимальный диаметр обрабатываемой пластины	100 мм
Максимальная мощность нагревателя,	18 кВт
Максимальная скорость нагрева	30 °C/сек
Максимальная температура нагрева	1000 °C
Длительность отжига	1–600 с
Однородность нагрева при 800 °C	±2%

Место размещения: к. 229



КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Директор УЦКП СН

Шур Владимир Яковлевич,

профессор, доктор физ.-мат. наук

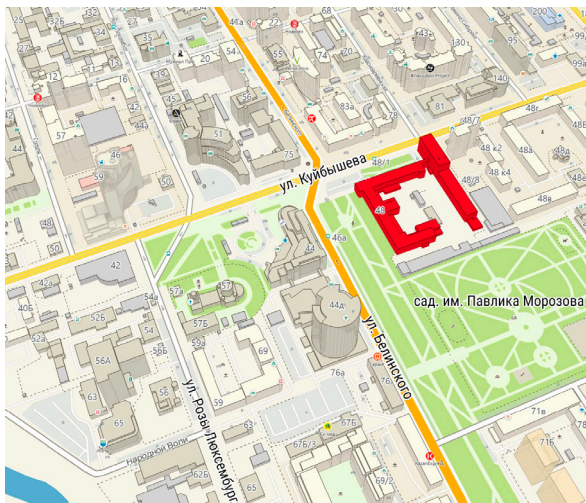
e-mail: vladimir.shur@urfu.ru

телефон/факс: (343) 389 95 68

www.nanocenter.urfu.ru

e-mail: nanocenter@urfu.ru

Адрес: г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 48



© Электронная карта-справочник 2ГИС, 2021

Почтовый адрес:

620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, 51

Уральский центр коллективного пользования

«Современные нанотехнологии» УрФУ

Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина
Уральский центр коллективного пользования
«СОВРЕМЕННЫЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ»
(УЦКП СН УрФУ)

Ответственный за выпуск
Компьютерная верстка

Н. А. Юдина
Н. И. Глухих

Подписано в печать 20.01.2022. Формат 60х84¹/₁₆. Бумага мелованная.
Гарнитура PF Bulletin Sans Pro. Тираж 500 экз. Заказ № 814

Издательство Уральского университета
620000, г. Екатеринбург, ул. Тургенева, 4.

Отпечатано в Издательско-полиграфическом центре УрФУ
620000, Екатеринбург, ул. Тургенева, 4
Тел.: +7 (343) 350-56-64, 350-90-13
Факс: +7 (343) 358-93-06
E-mail: press-urfu@mail.ru

