

ГКНТ

Государственный комитет по науке и технологиям
Республики Беларусь

СПРАВОЧНИК

центров коллективного пользования
уникальным научным оборудованием и приборами
6-й ВЫПУСК

МИНСК
2015

Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь

**Справочник
центров коллективного пользования
уникальным научным оборудованием
и приборами**

6-й выпуск

Минск 2015

УДК 061.61:68.2.004(035)

ББК 34.9

С 74

Коллектив авторов:
М. В. Бельков, А. Н. Шимко

Печатается согласно редакционному тематическому плану Государственного
комитета по науке и технологиям Республики Беларусь

Справочник центров коллективного пользования уникальным научным оборудованием
С 74 и приборами. 6-й выпуск / М. В. Бельков, А. Н. Шимко — Мн.: ГУ «БелИСА», 2015. —
236 с.: ил.

ISBN 978-985-6874-92-8

Справочник содержит основные сведения о центрах коллективного пользования уникальным научным оборудованием и приборами: адреса и контактные телефоны, основные направления исследований и измерений, перечень оборудования и его технических характеристик.

Справочник предназначен для руководителей научных организаций и промышленных предприятий, широкого круга научных сотрудников и инженерно-технических работников научно-исследовательских и заводских лабораторий.

УДК061.61:68.2.004(035)
ББК 34.

ISBN 978-985-6874-92-8

© Коллектив авторов, 2015
© ГКНТ, 2015
© ГУ «БелИСА», 2015

ПРЕДИСЛОВИЕ

Развитие материально-технической и экспериментальной базы научных учреждений НАН Беларуси, Министерства образования и отраслевых организаций является одним из важнейших факторов повышения эффективности научных исследований, развития наукоемких технологий.

Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь проводится постоянная работа по формированию и развитию сети центров коллективного пользования уникальным научным оборудованием и приборами в целях повышения эффективности использования имеющегося в Республике Беларусь аналитического, измерительного, диагностического, метрологического и иного оборудования, необходимого для развития приоритетных направлений научной и научно-технической деятельности. Все это содействует ускорению обновления парка приборов и аппаратуры научных учреждений, повышению эффективности научных исследований и практически важных разработок.

Произошло существенное расширение сети центров коллективного пользования уникальным научным оборудованием и приборами. В настоящее время создано 35 таких центров, 13 из которых — в НАН Беларуси, 16 — в системе Министерства образования, 2 — в системе Министерства здравоохранения, 1 — в Госстандарте и 3 — в структуре различных предприятий Республики Беларусь. В центрах сконцентрированы уникальные дорогостоящие приборы и установки, созданные в нашей стране или приобретенные за рубежом. Полноценное использование всех технических возможностей сложного уникального оборудования обеспечивается высококвалифицированными специалистами. В деятельности центров задействовано свыше 650 человек, в том числе более 160 сотрудников центров имеют ученую степень.

Центры коллективного пользования осуществляют совместно с заинтересованными организациями, высшими учебными заведениями, производственными предприятиями и объединениями развитие новых методов исследований, интерпретацию их результатов, направленных на разработку новых и совершенствование известных методик анализа и испытаний различных материалов, продукции, определение их свойств и параметров.

Научная и научно-техническая деятельность центров охватывает различные направления, в том числе структурные материаловедческие, спектральные и радиационные, биофизические, биохимические и химико-аналитические исследования, лазерную метрологию, обеспечивают работу криогенной техники и др.

В справочнике содержится информация об основных направлениях исследований ЦКП, о составе базового научного оборудования и их технических характеристиках, основных методах исследований и методиках измерений на зарубежных и отечественных установках, приборах и комплексах.

Содержащаяся обширная информация о центрах различного профиля в ряде случаев может стимулировать объединение как материально-технических, так и методических возможностей не только родственных центров и научных организаций, применяться для решения важных проблем на стыке различных направлений науки.

Использование данного справочника позволит сделать информацию доступной для заинтересованных научных организаций, вузов, предприятий не только в Республике Беларусь, но и за рубежом. Это, в свою очередь, открывает возможность поиска новых партнеров, содействует расширению кооперации в области научных исследований.

**ЦЕНТРЫ КОЛЛЕКТИВНОГО
ПОЛЬЗОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ**



ОТДЕЛЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИСПЫТАНИЙ МАТЕРИАЛОВ № 4 (ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР) ГНУ «ИНСТИТУТ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ НАН БЕЛАРУСИ»

Организация:	Государственное научное учреждение «Институт порошковой металлургии» (ГНУ ИПМ)
Руководитель:	Ильющенко Александр Федорович
Адрес:	220005, г. Минск, ул. Платонова, 41
Контакты:	тел. (+375 17) 292-82-42, факс 210-05-74
Руководитель ЦКП:	Маркова Людмила Владимировна
Технический руководитель:	Чекан Владимир Александрович
Контакты:	тел. (+375 17) 292-85-81, факс 290-99-69, iscentr@tut.by
Дата создания:	1996 г.

◆ Сведения об аккредитации:

Аттестат аккредитации № ВУ/112.02.1.0.0263 выдан Госстандартом РБ на период с 17.02.1997 по 31.03.2016.

Орган по сертификации продукции наноиндустрии «НАНОСЕРТИФИКА» Российской государственной корпорации «РОСНАНО» 8 декабря 2008 г. принял решение о выдаче аттестата о признании компетентности Испытательного центра ГНУ ИПМ в области проведения испытаний (в том числе сертификационных) различных наноматериалов и изделий из них.

Постановлением Совета Министров РБ от 27.02.2008 г. № 07/29 Испытательный центр ГНУ ИПМ внесен в перечень лабораторий, наделенных, в соответствии с их областями аккредитации, правом выдачи государственным и судебным органам заключений о соответствии производимой, экспортируемой и импортируемой продукции требованиям технических нормативных правовых актов.

◆ Главные направления исследований:

- исследования и испытания различных металлов, сплавов, керамических и композиционных материалов и изделий из них на соответствие их фактических свойств и параметров межнациональным и национальным стандартам и техническим условиям;
- материаловедческие исследования широкого профиля;
- область аккредитации центра включает 118 видов испытаний, в том числе сертификационных, квалификационных, исследовательских, идентификационных, контрольных, обеспечивающих определение практически всех характеристик материалов, регламентируемых нормативной документацией (ГОСТ, СТБ, ТУ).

◆ Перечень основных методик измерений:

ЦКП при проведении испытаний руководствуется методиками, изложенными в соответствующих ТНПА (стандарты и технические условия).

Сканирующий электронный микроскоп высокого разрешения (СЭМ) MIRA с дополнительными устройствами: рентгеновский микроанализатор (EDX) INCA 350, система дифракции обратно рассеянных электронов (EBSD) HKL

◆ **Назначение:**

- (СЭМ) MIRA — исследование поверхностей материалов, порошков и изломов любых изделий, включая наноматериалы;
- (EDX) INCA 350 — исследование элементного состава материалов в точке, по линии и по площади, изучение диффузионных процессов, картины распределения элементов по поверхности;
- (EBSD) HKL — исследование фазового состава, ориентации зерен, состояния границ зерен любых классов материалов.



◆ **Технические характеристики:**

(СЭМ) MIRA:

Электронная пушка.....	катод с полевой эмиссией
Увеличение.....	50–1 000 000×
Разрешение.....	1,5 нм
Максимальный размер образца.....	50 мм

(EDX) INCA 350:

Диапазон элементов.....	от В до U
Пределы измеряемых концентраций.....	0,1–100 %
Минимальный предел обнаружения элемента.....	0,01 %
Погрешность метода.....	3–5 отн.

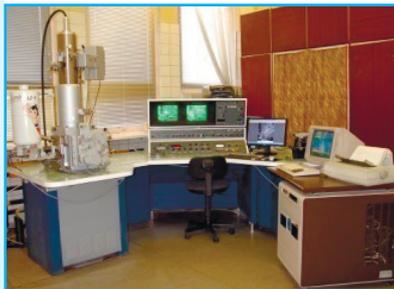
(EBSD) HKL:

Разрешение по глубине.....	от 10 нм и ниже
Разрешение по плоскости.....	50 нм
Предел обнаружения фаз.....	0,5 %
Угловое разрешение.....	0,11°
Диапазон кристаллических симметрий.....	11 групп
Количество определяемых фаз.....	не ограничено

Годы выпуска:

(СЭМ) MIRA — 2007, (EDX) INCA 350 — 2009, (EBSD) HKL — 2008.

Сканирующий электронный микроскоп (СЭМ) CamScan4 с рентгеновским микроанализатором (EDX) AN 10 000



◆ Назначение:

– исследование поверхностей и изломов, поверхностный и локальный микроанализ, экспрессная оценка элементного состава, картины распределения элементов.

◆ Технические характеристики:

Ускоряющее напряжение	до 40 КэВ
Диапазон увеличений	20–400 000×
Разрешение СЭМ	4 нм
Тип спектрометра	EDX
Разрешение EDX	138 эВ
Диапазон элементов	от В до U
Диапазон измеряемых концентраций	0,5–100 %
Годы выпуска: СЭМ — 1999, EDX — 2005.	

Рентгенофлуоресцентный спектрометр ED 2000



◆ Назначение:

– неразрушающий метод определения элементного состава любых классов материалов (твердые, жидкие, порошковые).

◆ Технические характеристики:

Диапазон определяемых элементов	от Na до U
Энергетическое разрешение (приведенное к K-а линии Mn (5,9 КэВ) при скорости счета 9000 имп./сек)	не более 140
Максимальная скорость счета	100 000 имп./сек
Оптимальная скорость счета	до 50 000 имп./сек
Предел обнаружения концентрации элементов	0,001 %
Предел допускаемого относительного СКО результатов измерения концентрации	не более 3,0
Год выпуска: 2006.	

Атомно-эмиссионный многоканальный спектрометр ЭМАС-1000ССД



◆ Назначение:

– спектральный элементный анализ твердых и порошковых материалов.

◆ Технические характеристики:

Источник возбуждения	дуга, искра
Тип монохроматора	MDD 500 × 2
Дифракционные решетки	600/1200 штр./мм
Спектральный диапазон	190–800 нм
Диапазон концентраций	до 100 %
Чувствительность метода	10 ⁻⁶ %
Предел допускаемого относительного СКО	не более 2,0 %
Год выпуска: 2009.	

Анализатор изображения Mini-Magiscan

◆ Назначение:

– компьютерный стереологический анализ изображения с получением статистических данных и гистограмм распределения зерен, фаз, включений, пор и других объектов изображения; определение размеров частиц (зерновой состав порошка), анализ толщины покрытия и глубины слоя, степень анизотропии зерна и др.



◆ Технические характеристики:

Увеличение оптического микроскопа	50–1000×
Увеличение оптического микроскопа на просвет	40–1000×
Разрешение цифровой видеокамеры	1280 × 960
Разрешение цифровой видеокамеры USB 2.0	2592 × 1944
Программы обработки	Autoscan, ImageSP
Год выпуска: 2008.	

Наноизмерительный комплекс для исследования структуры и микромеханических свойств тонких покрытий и поверхностных слоев NT 206

◆ Назначение:

– оценка неоднородности поверхностных слоев наноконструктивов и триботехнических характеристик покрытия, картографирование микромеханических свойств, определение топографии поверхностей тонких покрытий и их наноструктуры; процедура силовой спектроскопии поверхностного слоя.



◆ Технические характеристики:

Максимальное поле сканирования	не менее 30 × 30 мкм
Вертикальное разрешение	0,1–0,2 нм
Латеральное разрешение	2–5 нм
Максимальный размер образца	10 × 10 × 4
Минимальная толщина исследуемого слоя	десятки нм
Год выпуска: 2006.	

Микроскоп металлографический высокотемпературный MEF-2



◆ Назначение:

- исследование структур шлифов различных твердых материалов при высоких температурах.

◆ Технические характеристики:

- Диапазон температур 20–1600 °С
- Регистрация температуры по шкале.
- Диапазон увеличений до 500×

Виды изображений:

- светлое поле;
- темное поле;
- интерференционный контраст.

Фиксация изображения:

- визуальная;
- фото.

Год выпуска: 1977.

Микроскоп металлографический Polyvar с анализатором изображения MOP-АМОЗ



◆ Назначение:

- исследование структур прозрачных темплетов на про-свет и шлифов на отражение с возможностью полуавтоматического стереологического анализа изображения.

◆ Технические характеристики:

- Диапазон увеличений 20–1250×
- Процессор специальный

Виды изображений:

- светлое поле;
- темное поле;
- интерференционный контраст.

Год выпуска: 1981.

Автоматизированный комплекс на базе рентгеновского дифрактометра общего назначения ДРОН-3



◆ Назначение:

- рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ металлов, минералов и других твердых материалов.

◆ Технические характеристики:

- Напряжение на аноде до 40 кВ
- Картотека ASTM 32 000 карт

База данных 130 000 соединений

Пакет программ WinDif по обработке и анализу полученных данных, расшифровка фазового состава с помощью программы Crystallographica Search-March.

Год выпуска: 1981, модернизирован в 2007.

Микроскоп металлографический MEF-3

◆ **Назначение:**

- исследование структур шлифов различных твердых материалов в широком диапазоне увеличений.

◆ **Технические характеристики:**

Вывод изображения микроскоп, телекамера, файл

Диапазон увеличений 1–2500×

Виды изображений:

- светлое;
- темное;
- поляризованное.

Год выпуска: 1985.



Комплекс микротвердомеров: MVD-K, Micromet I, Micromet II

◆ **Назначение:**

- общее и избирательное измерение микротвердости фаз различных материалов.

◆ **Технические характеристики:**

Увеличение 400×

Диапазон нагрузок 0,5–1000 г

Годы выпуска: 1973, 1985, 1985.



Комплекс твердомеров: ТШ-2М, ТП-7Р-1, ТК-14-25, ТПЦ-4

◆ **Назначение:**

- измерение твердости по методам Бриннеля, Роквелла, Виккерса.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон измерения твердости:

HV 8–1000

НВ 20–650

HRC 20–90

Погрешность не более 1 %

Годы выпуска: 1984, 1978, 1979, 1994.



Комплекс аппаратуры пробоподготовки образцов для исследований (всего более 10 единиц)



◆ Назначение:

– абразивная и алмазная резрезка и секционирование любых твердых материалов, запрессовка шлифов в пластмассы; все стадии обдирки, шлифовки и полировки, включая суперфинишную доводку, электрополировку; прецизионное ионное травление, ионная полировка и напыление.

◆ Технические характеристики:

Скорость рабочего инструмента..... 10–2500 об./мин
Диаметр таблеток 25 мм
Зернистость абразивов..... 0,05–315 мкм
Толщины травления и напыления от 20 нм
Годы выпуска: 1977, 1985, 1985, 2008.

Дилатометр высокотемпературный E-402



◆ Назначение:

– исследование кинетики поведения и определение коэффициента термического расширения материалов в широком диапазоне температур.

◆ Технические характеристики:

Диапазон температур 201–1600 °С
Регулятор температуры.....программный
Рабочая среда.....вакуум
Максимальное удлинение..... 25 мкм
Шкала регистрации..... 250 мм
Год выпуска: 1981.

Универсальная испытательная машина Instron 1195



◆ Назначение:

– измерение и регистрация прочностных характеристик материалов при растяжении, сжатии, изгибе и малоцикловой усталости при комнатных и повышенных температурах.

◆ Технические характеристики:

Диапазон нагрузок.....0,01–10 000 кгс
Перемещение траверсыдо 860 мм
Скорость нагружения 0,05–500 мм/мин
Скорость регистрации..... 1–1000 мм/мин
Экстензометр электронный 10, 25 мм
Температура при растяжениидо 1200 °С
Год выпуска: 1973, модернизирован в 2004.

Анализатор размера пор и площади поверхности SA 3100

◆ Назначение:

- определение удельной поверхности пор и распределение пор по размерам.

◆ Технические характеристики:

Диапазон определения площади поверхности:

удельная площадь поверхности по азоту0,01–2000 м²/г

Диапазон размера пор:

распределение мезопор по размерам..... от 2 до > 200 нм в диаметре

распределение микропор по объему и поверхности..... от < 0,5 нм в диаметре

Площадь поверхности по БЭТ:

воспроизводимость..... менее 2 % CV

Измерение давления:

во всем диапазоне давлений, вакуум..... до 1000 мм рт. ст.

Количество портов для подвода газа..... 3

Температурные параметры:

диапазон температур40–350 °С

выставление температуры с шагом..... 2 °С

стабильность температуры±5 °С

точность температуры.....±5 °С

Год выпуска: 2009.



Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой ACTIVA M

◆ Назначение:

- определение элементного состава материалов с пределом обнаружения 10⁻⁴, 10⁻⁵.

◆ Технические характеристики:

Монохроматор с оптической схемой Черни — Тернера.

Твердотельный ВЧ генератор..... 40,68 мГц

Радиальное наблюдение всей аналитической зоны плазмы.

Фокусное расстояние 1 м

Полное покрытие спектра (Стандарт)..... 160–800 нм

Скорость сканирования по длинам волн 0,009 с/нм

Точность механизма сканирования ±0,4 пм

Плоская голографическая решетка..... 2400 штр./мм

Линейный размер решетки 110 x 110 мм

Оптическое разрешение..... 5 пм в диапазоне 160–320 нм,
10 пм в диапазоне 320–800 нм

Год выпуска: 2009.



Автоматизированный комплекс для исследования процессов трения, износа и физико-механических характеристик модифицированных слоев и тонких покрытий



◆ Назначение:

– исследование процессов трения, износа и физико-механических характеристик тонких покрытий и модифицированных слоев.

◆ Технические характеристики:

Модуль по исследованию процессов трения модифицированных слоев и тонких покрытий:

Сила трения модифицированных слоев и тонких покрытий в диапазоне нормальных нагрузок 0,01–0,5 N (при необходимости 2 N) с точностью $\pm 0,02\%$ от предела измерения применяемого датчика.

Инденторы сферические, R 0,75–3,0 мм

Адгезионная стойкость тонких покрытий в режиме дискретного нагружения с максимальной нормальной составляющей нагрузки до 5 N.

Индентор — алмазная пирамидка.

Движение образца возвратно-поступательное в диапазоне скоростей 0,4–4 мм/с.

Длина пробега индентора до 20 мм

Устройство для измерения степени износа поверхности материала после взаимодействия с индентором:

Линейность по оси Z $\pm 0,1\%$ диапазона Z

Линейность по оси X $\pm 0,2\%$ диапазона X

Модуль для измерения микротвердости и модуля Юнга модифицированных слоев и тонких покрытий:

Индентор алмазная 3- или 4-гранная пирамида (Берковича, Виккерса)

Минимальная глубина проникновения индентора 200 нм

Нагружение индентора до 2 N

Способ нагружения электромагнитный

Перемещение контролируется датчиком РФ-251 с разрешением 0,1 мкм.

Модуль для определения адгезионной прочности тонких покрытий:

Нагружение индентора электромеханическое в динамическом режиме

Диапазон нагружения 0–100 N

Скорость перемещения индентора до 10 мм/мин

Длина пробега индентора до 30 мм

Момент отрыва покрытия контролируется датчиком акустической эмиссии.

Год выпуска: 2009.

Автоматический микротвердомер MICROSCAN AC PLUS, LTF SpA

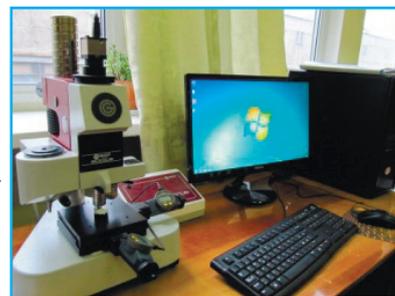
◆ Назначение:

- измерения микротвердости по Виккерсу и Кнупу.

◆ Технические характеристики:

- комплектация инденторов с высокой степенью автоматизации с помощью цифрового микрометра;
- программное обеспечение для обработки полученных результатов в виде графического представления профиля твердости;
- автоматическое считывание значений твердости на заданном расстоянии от края;
- автоматическое считывание эффективной глубины обработки в соответствии со стандартом ISO 2639–1982;
- сохранение результатов в электронной форме;
- карты распределения микротвердости.

Год выпуска: 2013.



Цифровой автоматический твердомер ERGOTEST DIGI 25 RS

◆ Назначение:

- проведение испытаний твердости по стандартным методикам Роквелла, Бринелля и Виккерса, Супер-Роквелла.

◆ Технические характеристики:

- автоматическое измерение твердости;
- аппроксимационная конверсия измеренных значений в различные шкалы твердости;
- введение параметров, необходимых для тестовой документации (дата, номер образца, номер серии испытаний);
- режим вывода данных на ПК.

Год выпуска: 2013.



Абразивный отрезной станок Servocut-301-MM

◆ Назначение:

- абразивная резка и секционирование любых твердых материалов.

◆ Технические характеристики:

- система ручной подачи отрезного круга к образцу и рабочего стола к отрезному кругу с ручным позиционированием образца;
- электронная система торможения отрезного круга;
- двоянный рабочий стол с Т-образными пазами из коррозионностойкой стали;
- устройство рециркуляции охлаждающей жидкости.

Год выпуска: 2013.



Автоматический отрезной станок MICRACUT 201 с подшлифовкой



◆ Назначение:

- прецизионная резка.

◆ Технические характеристики:

- микропроцессорное управление;
 - сенсорная операторская панель;
 - регулировка скорости вращения круга;
 - моторизованная позиционирующая система с цифровым индикатором, сенсорной панелью управления для установки параметров, рециркуляционным охлаждающим устройством.
- Год выпуска: 2013.

Двухдисковый шлифовально-полировальный станок Forcipol 2V+ FORCIMAT, автоматический металлографический пресс ECOMPRESS 100, устройство для вакуумной импрегнации VACUMET



◆ Назначение:

- Forcipol 2V+ FORCIMAT — шлифовка, полировка образцов;
- ECOMPRESS 100 — запрессовка образцов в пластмассу диаметром 30 мм;
- VACUMET — вакуумная пропитка пористых материалов.

◆ Технические характеристики: Forcipol 2V+ FORCIMAT:

- стандартный интерфейс для автоматической головки FORCIMAT;
- регулируемая скорость вращения;
- цифровой дисплей;
- микропроцессорное управление;
- пневматически регулируемая система индивидуального прижатия образцов;



- сенсорная панель управления, стальная монтажная колонка и стандартный капельный лубрикатор;
- автоматическая головка для крепления и перемещения нескольких образцов;
- пневматическая регулировка;
- индивидуальная сила нажима на каждый образец.

ECOMPRESS 100:

- сенсорная операторская панель;
- программирование последовательностей операции прессования;
- электрогидравлический привод;
- термостатически контролируемая мощность прессования;
- быстрый и медленный автоматический цикл подачи охлаждающей воды.

VACUMET:

- встроенная пневматическая вакуумная система с давлением 0,65 бар;
- вакуумный манометр;
- набор расходных материалов для заливки образцов.

Год выпуска: 2013.

Универсальная испытательная машина

◆ Назначение:

- измерение и регистрация прочностных характеристик материалов при растяжении, сжатии, изгибе и малоцикловой усталости при комнатных и повышенных температурах.

◆ Технические характеристики:

Диапазон нагрузок0,01–15 000 кгс
Перемещение траверсыдо 860 мм
Скорость нагружения 0,05–500 мм/мин
Скорость регистрации..... 1–1000 мм/мин
Видео экстензометр..... 10, 25 мм
Год выпуска: 2012.



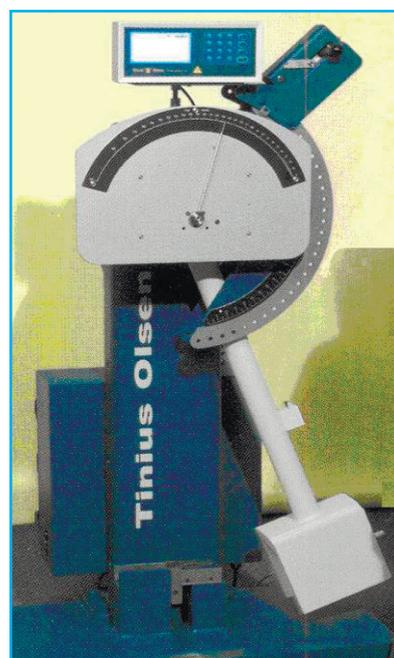
Маятниковый копер

◆ Назначение:

- измерение и регистрация ударной вязкости материалов при комнатных и отрицательных температурах (до -80°C).

◆ Технические характеристики:

Диапазон нагрузок0,01–10 000 кгс
Перемещение траверсыдо 860 мм
Скорость нагружения 0,05–500 мм/мин
Скорость регистрации..... 1–1000 мм/мин
Экстензометр электронный 10, 25 мм
Температура при испытаниях.....до -80°C
Год выпуска: 2012.



Комплект оборудования для определения гранулометрического состава порошков

◆ Назначение:

- определение размеров частиц любых классов материалов, включая биологические.

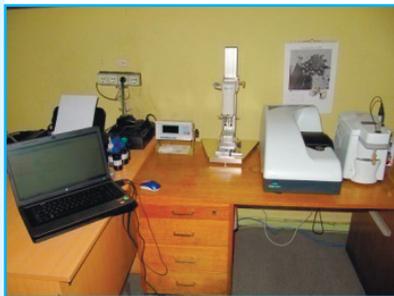
◆ Технические характеристики:

Диапазон измеряемых размеров.....от 1 нм до 2000 мкм
Принцип измерения основан на полной теории светорассеяния Ми.

Системы детектирования:

- красный свет — рассеяние в сторону, прямом и обратном направлениях;
 - синий свет — рассеяние на большие углы в прямом и обратном направлениях.
- Возможность проведения анализа в сухих и влажных средах, а также с различными органическими средами.





Источники света:

- красный — гелий-неоновый лазер;
- синий — твердотельный источник света.

Анализатор имеет ультразвуковую камеру с различными уровнями мощности.

Комплект вакуумной очистки и компрессор для приставки сухой диспергации.

Год выпуска: 2011.



ЦЕНТР АНАЛИТИЧЕСКИХ И СПЕКТРАЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ИМ. Б. И. СТЕПАНОВА НАН БЕЛАРУСИ»

Организация:	Государственное научное учреждение «Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси»
Руководитель:	Казак Николай Станиславович
Адрес:	220072, г. Минск, пр-т Независимости, 68
Контакты:	тел. (+375 17) 284-17-55, факс 284-08-79
Руководитель ЦКП	Бельков Михаил Викторович
Контакты:	тел. (+375 17) 284-17-56, факс 284-08-79, m.belkov@ifanbel.bas-net.by
Дата создания:	1973 г.

◆ Сведения об аккредитации:

ЦАСИ аккредитован на соответствие требованиям СТБ ИСО/МЭК 17025–2007 (аттестат аккредитации № ВУ/11202.1.0480 от 27.03.2006 г.).

◆ Главные направления исследований:

- получение новых знаний о строении молекул и молекулярных комплексов;
- физические и химические методы исследования веществ, материалов;
- определение концентрации ионов различных металлов в воде, продуктах питания, продукции животноводства, растениеводства и других материалах;
- С, Н, N, O, S — анализ природных и синтетических материалов;
- проведение всевозможных спектроскопических измерений и исследование веществ в различных фазовых состояниях (спектроскопия поглощения, пропускания и отражения в ИК-, видимой и УФ-областях спектра, ЭПР-спектроскопия, КР-спектроскопия, люминесцентная спектроскопия);
- определение оптических характеристик фильтров с помощью спектрометров УФ-, видимого и ИК-диапазонов;
- люминесцентная спектроскопия материалов с наноразмерной структурой, содержащих активные центры;
- изучение фотофизических свойств микрогетерогенных люминесцирующих систем;
- развитие методических основ молекулярного и атомного спектрального анализа металлов, сплавов, косметики, лекарственных препаратов, продукции сельскохозяйственного производства и т. п.;
- исследование физико-химических свойств поверхности вещества;
- определение качества медицинских препаратов, лекарственного сырья и т. п.;
- оказание консультативной помощи в постановке спектроскопических исследований и интерпретации их результатов;
- проведение семинаров по вопросам применения современных аналитических методов исследования вещества для работников заводских лабораторий.

◆ **Перечень основных методик измерений:**

- методы, приведенные в международных, региональных или национальных стандартах;
- рабочие инструкции (методики), разработанные в Центре аналитических спектральных измерений в развитие или дополнение требований стандартов и других действующих нормативных документов, устанавливающих требования к качеству и безопасности продукции в соответствии с областью аккредитации;
- методики испытаний, разработанные при выполнении договоров с заказчиками;
- методики испытаний, разработанные заказчиком.

Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой (ICP спектрометр) IRIS Intrepid II, модель XDL

◆ **Назначение:**

– определение элементного состава, а также концентрации ионов различных металлов в воде, продуктах питания, продукции животноводства, растениеводства и других материалах, определение примесей в воде, почве и других объектах окружающей среды.

◆ **Технические характеристики:**

Спектральный диапазон 165–1050 нм

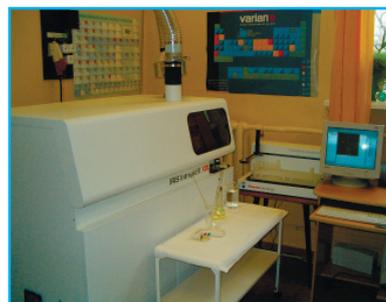
Пределы обнаружения:

As, Se 0,06 мкг/дм³

Be, Cd, Sr 0,21 мкг/дм³

Ba, Ca, Co, Cr, Cu, Mg, Mn, Mo, Na 0,11 мкг/дм³

Год выпуска: 2003.



Спектрометр атомно-абсорбционный Spectra AA 220/FS

◆ **Назначение:**

– определение элементного состава, а также концентрации ионов различных металлов в воде, продуктах питания, животноводства, растениеводства и других материалах.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон измерений спектров 200–850 нм

Автоматически настраиваемый 25-сантиметровый монохроматор с голографической решеткой 1200 линий/мм.

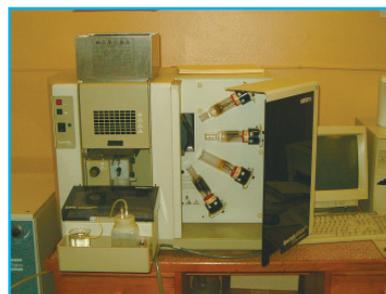
Двухлучевая оптическая схема.

Для 5 мг/дм³ раствора меди (время интегрирования 5 с, 10 повторностей):

чувствительность > 0,75 А

точность < 0,5 % RSD

Год выпуска: 1998.



C, H, N, O, S-анализатор VARIO EL III-ELEMENTAR

◆ **Назначение:**

– определение содержания углерода, водорода, азота, кислорода и серы в образцах органического происхождения, определение качества медпрепаратов, лекарственного сырья, идентификация вещества.

◆ **Технические характеристики:**

Температура сжигания 1150 °С

Газ-носитель He

Навеска 0,03–30 мг

Точность 0,1 %

Скорость анализа 12–15 мин

Год выпуска: 2001.



Спектрофотометр Cary-500



◆ Назначение:

– измерение спектров поглощения, пропускания и отражения, исследования структуры, состава, примесей различных веществ, определения концентрации активатора в растворах и стеклах.

◆ Технические характеристики:

Спектральный диапазон 190–3300 нм
Программируемая щель с шагом 0,01–5 нм (УФ, видимый),
0,04–20 нм (ИК).
Максимальная скорость сканирования до 2000 нм/мин (УФ, видимый),
до 8000 нм/мин (ИК).
Погрешность установки длин волн $\pm 0,1$ нм (УФ, видимый),
 $\pm 0,4$ нм (ИК).
PbS-детектор (технология PbSmart™).
Год выпуска: 1998.

ИК-Фурье-спектрометр NEXUS с ИК-микроскопом Continuum



◆ Назначение:

– измерение ИК-спектров поглощения и отражения, исследования структуры веществ, определения примесей, контроля чистоты вещества в различных агрегатных состояниях, анализа минералов, многокомпонентных газовых смесей, контроля качества продукции газовой и нефтехимической промышленности, ИК-анализ пикограммовых количеств вещества.

◆ Технические характеристики:

Спектромер:

спектральный диапазон 6400–50 см^{-1}
детектор DTGS/CsI, DTGS/PE
скорость сканирования 0,158–5,06 $\text{см}^{-1}/\text{сек}$
отношение сигнал/шум 33 000/1
точность 0,01 см^{-1}
разрешение лучше 0,1 см^{-1}

Приставки:

зеркального отражения под углами 20, 70, 80°
диффузного отражения
НПВО
для микрообразцов

Микроскоп:

спектральный диапазон 650–4000 см^{-1}
детектор МСТА
объективы 15× (ИК); 10, 20, 40× (видимые)
Годы выпуска: спектромер — 2001, модернизирован в 2005; микроскоп — 2001, модернизирован в 2006.

КР-спектрометр Spectra Pro 500i

◆ Назначение:

– измерение спектров комбинационного рассеяния, исследования структуры вещества, полупроводниковых и наноструктурных материалов.

◆ Технические характеристики:

Спектральный диапазон 31 000–10 000 см^{-1}
Точность $\pm 0,1 \text{ см}^{-1}$
Разрешение $> 0,2 \text{ см}^{-1}$ при $15 802 \text{ см}^{-1}$
Длина волны возбуждения 532 нм
Мощность 30 мВт
Год выпуска: 2002.



Флуорометр импульсный PRA-3000

◆ Назначение:

– измерение кинетики затухания люминесценции; определение времен жизни; исследование структуры, фотохимических и фотобиологических процессов в растворах, полимерах и стеклах.

◆ Технические характеристики:

Спектральный диапазон:

регистрации кинетики люминесценции 340–750 нм
возбуждающих импульсов 330, 370, 410, 460 нм
Длительность импульсов возбуждения 600–900 пс
Частота следования возбуждающих импульсов 2,5; 5; 10; 20; 40 МГц
Диапазон определяемых времен жизни люминесценции 0,2–2000 нс
Год выпуска: 1981 г, модернизирован в 2005.



Спектрофлуориметр SFL-1211A

◆ Назначение:

– измерение спектров флуоресценции, спектров возбуждения флуоресценции и поляризационных спектров; исследование фотохимических и фотобиологических процессов в растворах, полимерах и стеклах; контроль степени чистоты вещества, определение микропримесей в различных веществах.

◆ Технические характеристики:

Спектральный диапазон:

возбуждения флуоресценции 200–800 нм
регистрации флуоресценции 205–800 нм
Погрешность установки длин волн монохроматоров возбуждения и регистрации $\pm 0,4 \text{ нм}$
Шаг сканирования монохроматоров возбуждения и регистрации 0,1–16 нм



Отношение сигнал/шум, определяемое по рамановскому спектру дистиллированной воды при возбуждении на длине волны 350 нм, при спектральной ширине щелей монохроматоров 5 нм..... не менее 60:1
 Электрическая мощность, потребляемая спектрофлуориметром..... не более 600 В×А
 Год выпуска: 1994.

Комплекс «Люмоскан»



◆ **Назначение:**

– измерение спектров флуоресценции, спектров возбуждения флуоресценции и поляризационных спектров; исследование гель-стекло, полупроводниковых и наноразмерных структур, ультрадисперсных алмазов, лазерных кристаллов, содержащих ионы переходных и редкоземельных элементов, а также полимеров, биологических систем и лекарственных препаратов.

◆ **Технические характеристики:**

Спектральный диапазон 200–3500 нм
 Точность установки монохроматора 0,08 нм

Чувствительность на диапазонах:

300–1000 нм от 10^{-6}
 на остальных от 10^{-4}
 Разрешение в диапазоне 300–1000 нм 0,05 нм
 Год выпуска: 1990, модернизирован в 2005.

Лазерный спектральный анализатор (ЛСА)



◆ **Назначение:**

– определение химического состава твердых материалов по эмиссионным атомным спектрам плазмы, образующейся при воздействии сфокусированного лазерного излучения на поверхность образца.

◆ **Технические характеристики:**

Точность определения концентрации 0,001 %
 Погрешность измерения 3–7 %
 Режимы работы автоматизированного импульсного лазерного источника:
 одиночный или периодический 1–10 Гц
 Лазерные импульсы двойные с изменяемым временным интервалом между ними 0–140 мкс
 Длительность каждого импульса 10–12 нс
 Энергия 100 мДж
 Длина волны генерации 1064 нм
 Автоматическое позиционирование зоны лазерного излучения с точностью 0,01 мм.
 Потребляемая мощность не более 900 Вт
 Размеры 1250×600×1440 мм
 Вес 100 кг
 Год выпуска: 2005.

Спектрофотометр МС 122

◆ Назначение:

- измерение и регистрация спектров пропускания и поглощения, а также измерение спектральных коэффициентов направленного пропускания твердых и жидких прозрачных образцов в области спектра от 190 до 1100 нм.



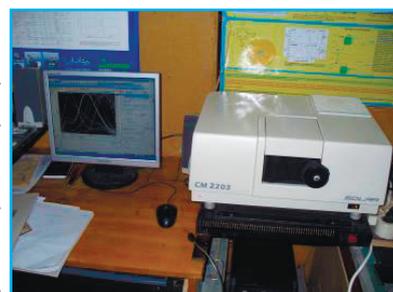
◆ Технические характеристики:

Рабочая область спектра	190–1100 нм
Номинальная степень квантования	0,1 нм
Рабочий диапазон спектральных коэффициентов пропускания	0,01–200 %
Номинальная степень квантования	0,01 %
Год выпуска: 2007.	

Спектрофлуориметр СМ 2203

◆ Назначение:

- измерение и регистрация спектров испускания и возбуждения веществ с целью исследовать их спектрально-люминесцентные характеристики, определить концентрации веществ в жидких и твердых образцах в УФ, видимой и ближней ИК областях спектра; измерение оптической плотности, коэффициента пропускания и определение концентрации веществ в жидких и прозрачных твердых образцах в области спектра 220–1000 нм.



◆ Технические характеристики:

Рабочая область спектра:

в режиме спектрофлуориметра.....	220–820 нм
в режиме спектрофотометра	220–1000 нм
Тип монохроматора (возбуждения и регистрации) — двойной со сложением дисперсии.	
Относительное отверстие монохроматора (возбуждения и регистрации)	1/3,5
Выделяемый спектральный интервал	1–10 нм
Год выпуска: 2007.	

Высококочувствительный кинетический флуорометр для видимого и ближнего ИК-диапазонов спектра

◆ Назначение:

- регистрация люминесценции в диапазоне 950–1400 нм и последующее построение полной спектрально-временной картины свечения.

◆ Технические характеристики:

Длина волны излучения лазера:	
для возбуждения люминесценции	531 нм
Частота повторения лазерных импульсов	1 кГц



Длительность лазерного импульса.....0,7 нс
 Спектральный диапазон регистрации350–1400 нм

Фотоприемники:

Hamamatsu H10330–45.....950–1400 нм
 Hamamatsu R2658P350–1000 нм

Временное разрешение режима счета фотонов 1 нс

Число временных каналов на одно измерение до $2 \cdot 10^9$

Апертура монохроматора F/3,6

Спектральные щели монохроматора — входная и две выходные, плавно перестраиваемые вручную от 0 до 2 мм.

Год выпуска: 2007.

Многофункциональный комплекс Nanoflex

◆ **Назначение:**

– получение изображений сканирующего зондового микроскопа (СЗМ) и оптической микроскопии, регистрация спектров комбинационного рассеяния (КР) и люминесценции, картирование поверхности.

◆ **Технические характеристики:**

Блок СЗМ:

СЗМ пространственное разрешение (XY латеральное) не более 1 нм

Поле зрения (диапазон сканирования):

при сканировании зондом $100 \times 100 \times 15$ мкм

при сканировании образцом..... $100 \times 100 \times 25$ мкм

СЗМ пространственное разрешение (Z вертикальное) не более 0,1 нм

Динамический диапазон СЗМ по Z..... 15 мкм

Нелинейность по осям < 0,1 %

Возможность подачи постоянного напряжения на зонд.....0–100 В

Блок оптического микроскопа:

Оптическое пространственное разрешение в режиме конфокального микроскопа . не хуже $\sim 2/3\lambda$

Поле сканирования в режиме конфокального микроскопа 100×100 мкм

Разрешение сканирования 2048×2048 пикселей

Пространственное разрешение..... 200 нм (по оси XY), 500 нм (по оси Z)

Спектральное разрешение (обеспечивается монохроматором M833 с решеткой 1800 штр./мм и детектором S7031–1007)..... 0,025 нм

Тип — двойной оптический микроскоп. Основной вариант — прямой на основе микроскопа Olympus VX51 с основным рабочим микрообъективом Olympus 100 \times , NA = 0,95, дополненный инвертированным микроскопом на основе Olympus IX71. Наличие УФ-микрообъектива Mitutoyo 50X, Plan UV Infinity Corrected, NA = 0,4, WD = 12 мм.

Моторизованный механизм фокусировки с джойстиком для управления мотором.

Пьезотранслятор для прецизионной фокусировки микрообъективов с емкостными датчиками обратной связи:

диапазон..... 100 мкм

точность не хуже 1 нм

Оптический блок:

Рабочий диапазон длин волн.....	260–1700 нм
Рабочий диапазон регистрации рамановского спектра.....	50–8000 см ⁻¹
Диапазон перестройки оптической плотности.....	0–4
Количество градаций.....	256
Спектральное разрешение монохроматора 0,5 см ⁻¹ обеспечивается монохроматором М833 с решеткой 1800 штр./мм с выходной щелью шириной порядка 20 мкм.	
Дисперсия решетки 1800 штр./мм на длине волны 488 нм..... 0,53 нм/мм или 21,25 см ⁻¹ /мм	
Отношение сигнал/шум (при полном сигнале).....	4000:1
Предмонохроматор для фильтрации паразитных мод многолинейчатого источника лазерного излучения.	
Блок сигнального ФЭУ для построения лазерных конфокальных изображений, включая 3-координатный моторизованный объектив с фокальной плоскостью на скрещенной щели.	
Полностью программно управляемый с соответствующей опцией в ПО.	

Краевые режекторные фильтры:

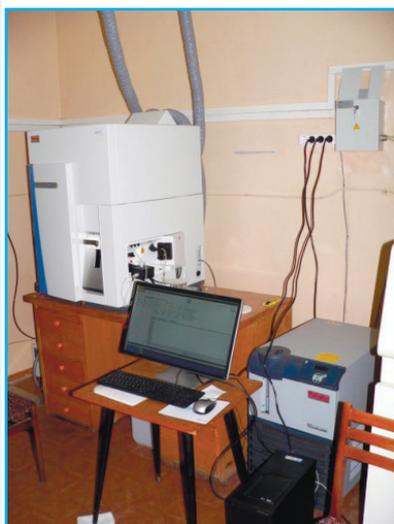
Фильтр для работы в режиме сканирующего конфокального микрофлуоресцентного спектрометра.....	441,6 нм
диаметр.....	25мм
ширина переходной зоны.....	< 4,4 нм (224 см ⁻¹)
полоса пропускания.....	447,3–996,1 нм
количество.....	1 шт.
Фильтры для работы в режиме сканирующего оптического конфокального микро-Раман-спектрометра.....	488 нм
диаметр.....	25 мм
ширина переходной зоны.....	< 2,4 нм (102 см ⁻¹)
полоса пропускания.....	491,2–1100,8 нм
количество.....	2 шт.

Блок монохроматора модели М833:

– решетка 1800 штр./мм:	
блеск.....	400 нм
спектральный диапазон.....	250–800 нм
обратная линейная дисперсия.....	0,52 нм\мм
– решетка 1200 штр./мм:	
блеск.....	600 нм
спектральный диапазон.....	380–1200 нм
обратная линейная дисперсия.....	0,78 нм\мм
– решетка 1500 штр./мм:	
блеск.....	475 нм
спектральный диапазон.....	300–750 нм
диапазон одновременной регистрации.....	200 нм

Год выпуска: 2012.

ИСП спектрометр с масс-спектрометрическим детектором



◆ Назначение:

– атомно-эмиссионная спектроскопия, хромато-масс-спектрометрия.

◆ Технические характеристики:

Пределы обнаружения для некоторых изотопов по критерию «трех сигм»: ${}^7\text{Li}$ — 0,005; ${}^{23}\text{Na}$ — 0,3; ${}^{24}\text{Mg}$ — 0,01; ${}^{39}\text{K}$ — 0,8; ${}^{40}\text{Ca}$ — 0,7; ${}^{52}\text{Cr}$ — 0,1; ${}^{55}\text{Mn}$ — 0,4; ${}^{56}\text{Fe}$ — 0,3; ${}^9\text{Be}$ < 1; ${}^{27}\text{Al}$ < 4; ${}^{51}\text{V}$ < 1; ${}^{52}\text{Cr}$ < 5; ${}^{59}\text{Co}$ < 1; ${}^{60}\text{Ni}$ < 10; ${}^{65}\text{Cu}$ < 5; ${}^{66}\text{Zn}$ < 5; ${}^{75}\text{As}$ < 5; ${}^{78}\text{Se}$ < 100; ${}^{82}\text{Se}$ < 100; ${}^{98}\text{Mo}$ < 1; ${}^{111}\text{Cd}$ < 1; ${}^{121}\text{Sb}$ < 1; ${}^{137}\text{Ba}$ < 1; ${}^{206/7/8}\text{Pb}$ < 1.

Год выпуска: 2013.

Мобильный лазерный спектрометр



◆ Назначение:

– определение химического состава твердых и иных материалов по эмиссионным атомным спектрам плазмы, образующейся при воздействии сфокусированного лазерного излучения на поверхность образца.

◆ Технические характеристики:

Определение химических элементов с относительной погрешностью 3–7 %.

Минимальная концентрация определяемая лазерным спектральным анализатором от 0,001 %.

Обеспечение в режиме модулированной добротности генерации сдвоенных импульсов излучения со следующими показателями:

- длина волны генерируемого излучения..... 1064 нм;
- энергия импульсов излучения не менее 100 мДж;
- частота следования сдвоенных импульсов излучения 1–10 Гц;
- длительность импульса излучения по уровню 0,5 не более 12 нс;
- энергетическая расходимость лазерного излучения по уровню 0,5.. не более 1,5 м/рад;
- тип поляризации линейная (плоскость поляризации двух импульсов ортогональных относительно друг друга);
- длительность интервала между сдвоенными импульсами регулируется в диапазоне 1–80 мкс с дискретностью 1 мкс.

Год выпуска: 2013.



НАУЧНО-ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНИКИ ГОСУДАРСТВЕННОГО НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ИМ. Б. И. СТЕПАНОВА НАН БЕЛАРУСИ» (ЦЕНТР ЛАЗЕРОМЕТРИИ ИНСТИТУТА ФИЗИКИ НАН БЕЛАРУСИ)

Организация:	Государственное научное учреждение «Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси»
Руководитель:	Казак Николай Станиславович
Адрес:	220072, г. Минск, пр-т Независимости, 68
Контакты:	тел. (+375 17) 284-17-55, факс 284-08-79
Руководитель ЦКП:	Длугунович Вячеслав Андреевич
Контакты:	тел. (+375 17) 284-05-08, факс 284-08-79, v.dlugunovich@dragon.bas-net.by
Дата создания:	2001 г.

◆ Сведения об аккредитации:

Аттестат аккредитации № ВУ/11202.1.0.0421 от 2 февраля 2004 г., срок действия до 29 января 2015 г.

Аттестат аккредитации № ВУ/11202.5.0.0013 от 11 июля 2005 г., срок действия до 11 июля 2015 г.).

Решением Комиссии Таможенного союза от 07.04.2011 № 620 НИЛЛТП включена в Реестр органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) Таможенного союза, осуществляющих оценку соответствия продукции требованиям Технических регламентов Таможенного союза.

◆ Главные направления исследований:

– разработка научной основы метрологического обеспечения лазерно-оптической техники в Республике Беларусь. Подготовка проектов технических нормативных правовых актов в области лазерной техники и оптики;

– создание эталонов, испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения испытаний и калибровки лазерной и оптоэлектронной техники.

– удовлетворение потребностей организаций Беларуси по измерению параметров и калибровке изделий лазерной и оптоэлектронной техники. Деятельность лаборатории направлена на импортозамещение — аттестуемую лазерную и оптоэлектронную технику не требуется отправлять в международно-признанные метрологические центры, находящиеся в России и Польше.

◆ **Перечень основных методик измерения:**

- Методика выполнения измерений измерителем мощности/энергии LASERSTAR фирмы OPHIR OPTRONICS.
- Методика выполнения измерений цифровым осциллографом TDS 654C фирмы TEKTRONIX, быстрой детектирующей системой FPS-10 и двухканальным измерителем мощности/энергии LASERSTAR фирмы OPHIR OPTRONICS.
- Измерение средней мощности излучения непрерывных и импульсно-периодических лазеров. Методика выполнения измерений эталонным измерительным преобразователем ПОИ-1.
- Измерение энергии излучения импульсных лазеров. Методика выполнения измерений эталонным измерительным преобразователем ПИ-1.
- Установка для измерения стабильности мощности непрерывного лазерного излучения. МВИ.
- Методика выполнения измерений стабильности энергии импульсов на установке для измерения стабильности энергии импульсов импульсного лазерного излучения.
- Методика выполнения измерений средней мощности на установке для измерения средней мощности непрерывного лазерного излучения (ЛИ) и поверки средств измерений средней мощности ЛИ.
- Методика выполнения измерений длительности импульса, пиковой мощности импульса, частоты следования импульсов на установке для измерения временных энергетических характеристик импульсного лазерного излучения.
- Методика выполнения измерений энергии одиночного импульса лазерного излучения на установке для измерения энергии импульсного лазерного излучения и поверки средств измерений энергии лазерного излучения (УЭИЛИ).
- Установка для измерения параметров ослабителей ЛИ (ИПОЛИ).
- Методика выполнения измерений пространственных характеристик ЛИ на установке для определения пространственных характеристик лазерного излучения.
- Средства измерений средней мощности непрерывного лазерного излучения. МК 05–2005.
- Средства измерений энергии импульсного лазерного излучения. МК 07–2005.
- Методика выполнения измерений мощности и плотности мощности непрерывного ЛИ измерителем для лазерной дозиметрии «ИЛД-2М».
- Методика выполнения измерений мощности радиометром-дозиметром «ЛДР-1».
- Методика выполнения измерений энергии и энергетической экспозиции импульсных лазеров измерителем для лазерной дозиметрии ИЛД-2М 02.
- Измерительные ослабители ЛИ. Методика калибровки 02.МК.008-2007.
- Методика выполнения измерений позиционной стабильности пучка, диаметра (ширин) и положения перетяжки пучка на установке для определения пространственных характеристик ЛИ.
- Методика выполнения измерений спектральных характеристик лазерного излучения на установке для измерения спектральных характеристик многомодовых лазеров.
- Методика выполнения измерений спектральных характеристик лазерного излучения на установке для измерения спектральных характеристик широкополосных лазеров.
- Методика выполнения измерений спектральных характеристик ЛИ на установке для измерения спектральных характеристик одночастотных лазеров.

– Методика выполнения измерений поляризационных характеристик лазерного излучения на установке для определения поляризационных характеристик лазерного излучения и сдвига фаз ортогонально поляризованных компонент излучения в оптических элементах лазерных систем.

– Методика выполнения измерений сдвига фаз ортогонально поляризованных компонент излучения, прошедшего через оптический элемент на установке для определения поляризационных характеристик лазерного излучения и сдвига фаз ортогонально поляризованных компонент излучения в оптических элементах лазерных систем.

– Методика выполнения измерений энергетической экспозиции (дозы экспозиции), создаваемой на фотошаблоне лазерным генератором.

– Средства измерения средней мощности ЛИ. Методика калибровки 02.МК.014-2012.

– Средства измерения энергии ЛИ. Методика калибровки 02. МК.015-2012.

Портативный мобильный вторичный эталон единицы средней мощности лазерного излучения МЭ СМ



◆ **Назначение:**

– обеспечение единства измерений средней мощности непрерывного ЛИ, хранение размера единицы средней мощности ЛИ, передача единицы средней мощности поверяемым (калибруемым) средствам измерений средней мощности на фиксированных длинах волн, а также измерение средней мощности ЛИ.

◆ **Технические характеристики:**

Спектральная область 0,3–12,0 мкм
 Фиксированные длины волн в режиме передачи единицы средней мощности 0,532; 0,97 мкм
 Динамический диапазон измеряемой и воспроизводимой средней мощности 10⁻⁴–1,0 Вт
Относительная стандартная неопределенность измерения средней мощности ЛИ в диапазонах:
 10⁻⁴–10⁻² Вт не более 2,0 %
 10⁻²–1,0 Вт не более 0,8 %
Относительная стандартная неопределенность воспроизведения единицы энергии импульса ЛИ в диапазонах:
 10⁻⁴–10⁻² Вт не более 2,5 %
 10⁻²–1,0 Вт не более 1,0 %
 Год выпуска: 2001.

Мобильный эталон-переносчик единицы энергии импульсного лазерного излучения МЭПЭ-2 (исходный эталон НАН Беларуси)



◆ **Назначение:**

– обеспечение единства измерений энергии импульсного ЛИ, хранение размера единицы энергии ЛИ, передача единицы энергии поверяемым (калибруемым) средствам измерений энергии на фиксированных длинах волн, а также измерение энергии ЛИ.

◆ **Технические характеристики:**

Спектральная область 0,3–12,0 мкм
 Фиксированные длины волн в режиме передачи единицы энергии 0,532; 1,06; 1,54 мкм
 Динамический диапазон измеряемой энергии 2·10⁻³–1,0 Дж
 Динамический диапазон в режиме передачи единицы энергии 10⁻²–1,0 Дж
 Длительность импульсов 5·10⁻⁹–1,0 с
 Относительная стандартная неопределенность измерения энергии импульса ЛИ не более 2,0 %
 Относительная стандартная неопределенность воспроизведения единицы энергии импульса ЛИ не более 2,2 %
 Год выпуска: 2001.

Установка для измерения средней мощности непрерывного лазерного излучения и поверки средств измерений средней мощности ЛИ (УМНЛИ)

◆ **Назначение:**

- измерение средней мощности непрерывного ЛИ и поверка средств измерений средней мощности ЛИ.

◆ **Технические характеристики:**

Спектральная область 0,4–12,0 мкм
 Фиксированные длины волн в режиме воспроизведения единицы

мощности.....0,532; 0,632; 0,661; 0,980; 10,6 мкм

Динамический диапазон измеряемой средней мощности..... 10^{-7} – 10^2 Вт

Динамический диапазон воспроизведения единицы средней мощности 10^{-2} –1,0 Вт

Предельное значение плотности мощности 150 Вт/см²

Относительная стандартная неопределенность измерений в диапазонах:

10^{-7} – 10^{-3} Вт не более 5,0 %

10^{-3} – 10^2 Вт..... не более 2,0 %

Относительная стандартная неопределенность воспроизведения единицы мощности..... не более 2 %

Год выпуска: 2004.



Установка для измерения стабильности мощности непрерывного лазерного излучения (УСМИ)

◆ **Назначение:**

- определение стабильности мощности ЛИ при проведении испытаний различных типов лазеров непрерывного режима генерации излучения в соответствии с требованиями стандарта СТБ ИСО 11554.

◆ **Технические характеристики:**

Спектральная область 0,4–1,1 мкм

Диапазон средней мощности..... 0,01–0,5 Вт

Пороговое (минимальное) значение статистической относительной флуктуации мощности (СОФМ) при определении:

средневременной стабильности.....0,04 %

долговременной стабильности.....0,08 %

Стандартное отклонение СОФМ при определении:

средневременной стабильности.....0,008 %

долговременной стабильности.....0,03 %

Год выпуска: 2004.



Установка для измерения энергии импульсного лазерного излучения (ЛИ) и поверки средств измерений энергии ЛИ (УЭИЛИ)



◆ Назначение:

измерение энергии импульсного ЛИ и поверки средств измерений энергии ЛИ.

◆ Технические характеристики:

Спектральная область 0,4–12,0 мкм
 Фиксированные длины волн в режиме воспроизведения единицы энергии 0,34; 0,532; 0,69 и 1,064 мкм
 Динамический диапазон измеряемой энергии $5 \cdot 10^{-3}$ –100 Дж
 Динамический диапазон воспроизведения единицы энергии $5 \cdot 10^{-3}$ –20 Дж

Относительная стандартная неопределенность измерений в диапазонах:

малых уровней энергии 10^{-8} – 10^{-3} Дж не более 10 %
 средних уровней энергии 10^{-3} – 10^2 Дж не более 5 %
 Относительная стандартная неопределенность воспроизведения единицы энергии не более 5 %

Год выпуска: 2004.

Установка для измерения стабильности энергии импульсов импульсного ЛИ



◆ Назначение:

– определение стабильности энергии импульсов импульсного ЛИ при проведении испытаний различных типов импульсных лазеров в соответствии с требованиями стандарта СТБ ИСО 11554.

◆ Технические характеристики:

Спектральная область 0,4–1,1 мкм
 Диапазон энергии импульса 10^{-3} –0,05 Дж
 Предельное значение плотности энергии 5 Дж/см²
 Минимальное измеренное значение статистической относительной флуктуации энергии (СОФЭ) 0,09 %
 Стандартное отклонение значений СОФЭ 0,009 %
 Предел систематической аппаратной составляющей погрешности СОФЭ 0,092
 Диапазон значений СОФЭ, измеряемых с относительной стандартной неопределенностью не более 10 % 0,14 до 5,0 %
 Год выпуска: 2004.

Установка для измерения временных энергетических характеристик импульсного лазерного излучения (УИВЭХ)

◆ **Назначение:**

– измерение временных энергетических характеристик импульсного ЛИ (формы, длительности импульса, пиковой мощности импульса, частоты следования импульсов) при проведении испытаний различных типов импульсных и импульсно-периодических лазеров.



◆ **Технические характеристики:**

Спектральная область	0,4–1,1 мкм
Диапазон энергии импульса	10^{-3} –0,2 Дж
Диапазон значений измеряемой длительности импульса.....	10^{-8} – $2,5 \cdot 10^{-3}$ с
Временное разрешение.....	$2 \cdot 10^{-9}$ с
Диапазон частот следования импульсов	0,1– 10^6 Гц

Относительная стандартная неопределенность измерений:

пиковой мощности импульса	не более 5,0 %
пиковой мощности при длительности импульса более 10^{-7} с	не более 3,0 %
длительности импульса в диапазоне 10^{-8} – 10^{-7} с	не более 4,4 %
длительности импульса в диапазоне 10^{-7} – $2,5 \cdot 10^{-3}$ с	не более 1,5 %
частоты следования импульсов.....	не более 1,2 %
энергии импульса в диапазоне 10^{-3} –0,05 Дж	не более 4,7 %
энергии импульса в диапазоне 0,05–0,2 Дж	не более 1,5 %

Год выпуска: 2004.

Установка для измерения параметров ослабителей лазерного излучения (ИПОЛИ)

◆ **Назначение:**

– измерение коэффициентов ослабления измерительных механические ослабители с вращающимся сектором и абсорбционных ослабителей ЛИ и калибровка ослабителей ЛИ.



◆ **Технические характеристики:**

Спектральная область	0,4–1,1 мкм
Диапазон измеряемых коэффициентов ослабления.....	1–100
Предельное значение плотности мощности излучения.....	50 Вт/см ²
Относительное стандартное отклонение при измерении коэффициента ослабления.....	не более 0,9 %
Относительная стандартная неопределенность измерений	не более 1,8 %

Год выпуска: 2004.

Установка для определения пространственных характеристик ЛИ (УИЛИ)



◆ Назначение:

- определение пространственного распределения интенсивности (плотности мощности или энергии) ЛИ в ближней и дальней зоне, его однородности, формы и эффективных размеров пучка в заданном месте распространения, положений перетяжек пучка и центраида, углов расходимости пучка в дальней зоне, соотношения с гауссовым пучком, параметра

качества пучка M2 при проведении испытаний различных типов лазеров.

◆ Технические характеристики:

Спектральная область 0,4–1,8 мкм
Динамический диапазон измерения пространственного распределения интенсивности ЛИ.....не менее 1000:1
Диапазон измерений диаметра (ширин) пучка0,4–6,0 мм
Минимальная регистрируемая плотность энергии 0,01 мДж·см⁻²
Максимальный угол расходимости регистрируемого ЛИ0,03 рад.
Пространственное разрешение.....0,1 мкм⁻¹

Суммарная относительная стандартная неопределенность измерений:

пространственного распределения мощности (энергии) ЛИ не более 3,9 %
диаметра пучка ЛИ..... не более 1,8 %
ширин пучка ЛИ не более 2,4 %
угла расходимости ЛИ..... не более 0,6 %
параметра качества пучка..... не более 1,3 %

Год выпуска: 2005.

Установка для измерения спектральных характеристик широкополосных лазеров (УИСШ)



◆ Назначение:

- измерение спектральных характеристик (средней взвешенной длины волны, среднеквадратической спектральной ширины полосы излучения, зависимости длины волны ЛИ от температуры и условий работы) широкополосных лазеров.

◆ Технические характеристики:

Спектральная область 0,34–1,7 мкм

Относительная стандартная неопределенность измерения:

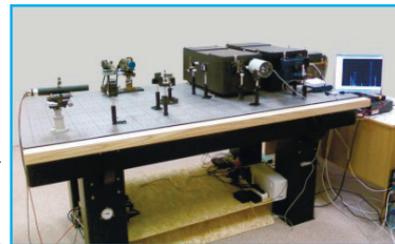
средней взвешенной длины волны широкополосных лазеров не более $2 \cdot 10^{-4}$
среднеквадратической спектральной ширины полосы излучения широкополосных лазеров..... не более 4,7 %

Год выпуска: 2007.

Установка для измерения спектральных характеристик многомодовых лазеров (УИСМ)

◆ Назначение:

– измерение спектральных характеристик (центральной длины волны, среднеквадратической спектральной ширины полосы линейчатого спектра, межмодового расстояния, числа продольных мод внутри указанной спектральной полосы, коэффициента подавления боковой моды, зависимости длины волны ЛИ от температуры и условий работы) многомодовых лазеров.



◆ Технические характеристики:

Спектральная область 0,2–1,7 мкм

Динамический диапазон:

для источников непрерывного ЛИ..... 1–500 мВт

для источников импульсного ЛИ 10–500 мДж

Относительная стандартная неопределенность определения:

центральной длины волны многомодовых лазеров не более $3 \cdot 10^{-6}$

среднеквадратической спектральной ширины полосы линейчатого спектра в диапазоне 0,008–275 нм..... не более 0,5 %

числа продольных мод внутри указанной спектральной полосы в диапазоне 1–2000 не более 0,4 %

межмодового расстояния в диапазоне 0,004–275 нм..... не более 0,4 %

Стандартная неопределенность определения коэффициента подавления боковой моды в диапазоне 0,2–30 дБ не более 0,044 дБ

Год выпуска: 2007.

Установка для измерения спектральных характеристик одночастотных лазеров (УИСО)

◆ Назначение:

– измерение спектральных характеристик (длины волны пиковой интенсивности, спектральной ширины линии, коэффициента подавления боковой моды, дисперсии Алана, зависимости смещения длины волны ЛИ от температуры и условий работы) одночастотных лазеров.



◆ Технические характеристики:

Спектральная область при измерении:

длины волны пиковой интенсивности λ_p 0,4–1,1 мкм

спектральной ширины линии $\Delta\lambda_n$ 0,5–1,6 мкм

Относительная стандартная неопределенность определения:

длины волны пиковой интенсивности..... не более $4 \cdot 10^{-7}$

спектральной ширины линии в диапазоне 7,5–750 МГц не более 3,4 %

Стандартная неопределенность определения коэффициента подавления боковой моды не более 0,12 дБ

Год выпуска: 2007.

Лазерный сканирующий микроскоп LSM-510NLO



◆ Назначение:

- флуоресцентная микроскопия поверхности и объема биологических и небологических объектов, в том числе полимерных и композитных материалов;
- получение трехмерных изображений микрообъектов в отраженном свете или свете флуоресценции в цифровом виде.

◆ Технические характеристики:

Базируется на основе исследовательского инвертированного моторизованного микроскопа Zeiss Axiovert 200 M.

Имеет возможность двунаправленного сканирования на двух разных длинах волн и произвольного выбора области сканирования.

Два конфокальных канала регистрации с независимыми наборами эмиссионных фильтров и независимо регулируемые конфокальными диафрагмами.

Используемые лазерные линии:

аргоновый лазер..... 458, 477, 488, 514 нм
гелий-неоновый лазер 543 нм

Лазерный сканирующий модуль:

видимое поле для 10× объектива..... 1,25 × 1,25 мм
скорость сканирования при разрешении 512 × 512 пикселей..... до 5 кадров в секунду
максимальное разрешение 2048 × 2048 пикселей
дополнительное увеличение до 40×

максимальное оптическое разрешение:

горизонтальное 170 нм
вертикальное 440 нм
точность позиционирования в вертикальном направлении..... 50 нм
диапазон перестройки в вертикальном направлении при сканировании..... 200 мкм
Год выпуска: 2006.

Комплекс установок для калибровки средств измерений мощности и энергии лазерного излучения

Установка для калибровки средств измерений мощности лазерного излучения



◆ Назначение:

- калибровка средств измерений средней мощности ЛИ в соответствии с требованиями стандартов СТБ ISO 11554 и СТБ IEC 61040.

◆ Технические характеристики:

Диапазоны:

динамический..... 10^{-7} –40 Вт
спектральный..... 0,2–10,6 мкм
Рабочие длины волн при воспроизведении единицы средней мощности ЛИ..... 0,40; 0,46; 0,53; 0,63; 0,75; 0,81; 0,88; 0,98; 1,06; 1,34; 1,55; 10,6 мкм
Относительная стандартная неопределенность воспроизведения единицы средней мощности ЛИ..... не более 3 %
Год выпуска: 2013.

Установка для калибровки средств измерений энергии лазерного излучения

◆ **Назначение:**

- калибровка средств измерений энергии ЛИ в соответствии с требованиями стандартов СТБ ISO 11554 и СТБ IEC 61040.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазоны:

динамический..... 10^{-7} –100 Дж

спектральный..... 0,2–10,6 мкм

Рабочие длины волн при воспроизведении единицы энергии ЛИ 0,35; 0,53; 0,85; 1,06; 1,54 мкм

Относительная стандартная неопределенность воспроизведения единицы энергии ЛИ не более 3 %

Год выпуска: 2013.



Комплекс для измерения спектральной плотности энергетической яркости и силы излучения УФ-источников излучения и чувствительности фотоприемников (Лямбда УФ)

◆ **Назначение:**

- испытания лазерных диодов, светодиодов и светодиодных осветителей по пространственному распределению интенсивности излучения лазерных диодов, спектральной плотности энергетической яркости излучения светодиодов и создаваемой ими спектральной плотности энергетической освещенности.



◆ **Технические характеристики:**

Диапазоны:

спектральный..... 200–900 нм

измерений средней мощности ЛИ 10^{-4} – 10^{-2} Вт

измерений спектральной плотности энергетической яркости излучения 10^{-4} – 10^{-2} Вт·м⁻²·нм⁻¹

измерений спектральной плотности энергетической освещенности, создаваемой светодиодами 10^2 – 10^{10} Вт·м⁻³

Год выпуска: 2013.



ЦЕНТР ПО СЕРТИФИКАЦИИ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ «ИНСТИТУТ ТЕПЛО- И МАССООБМЕНА ИМ. А. В. ЛЫКОВА НАН БЕЛАРУСИ»

Организация:	ГНУ «Институт тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова НАН Беларуси»
Руководитель:	Пенязьков Олег Глебович
Адрес:	220072, г. Минск, ул. П. Бровки, 15
Контакты:	тел. (+375 17) 284-21-36, факс (+375 17) 232-25-13, office@hmti.ac.by
Руководитель ЦКП:	Филатов Сергей Александрович
Контакты:	тел. (+375 17) 294-91-68, факс (+375 17) 292-25-13, fil@hmti.ac.by
Дата создания:	2010 г.

◆ Сведения о сертификации:

Сертификат соответствия СТБ ISO 9001.

◆ Основные направления исследований и измерений:

Исследования структуры и свойств углеродных и неуглеродных материалов, нанокompозитов, сорбентов, конструкционных материалов (в рамках ГПНИ «Энергобезопасность, энергоэффективность и энергосбережение, атомная энергетика», НТП Союзного государства «Нанотехнология-СТ»).

◆ Основные используемые методики измерений:

- метрологическая экспертиза БелГИМ;
- методика выполнения измерений линейных размеров наноматериалов и наноструктур с помощью растрового электронного микроскопа SUPRA 55 при работе с InLens и SE (BSE) детекторами;
- методика выполнения измерений линейных размеров наноматериалов и наноструктур с помощью растрового электронного микроскопа SUPRA 55 при работе с STEM детектором;
- методика определения фазового состава углеродных наноматериалов и наноструктур — распределение фаз углеродного наноматериала по размерам пор 0,2–10 нм методом Дубинина-Радужкевича;
- методика определения фазового состава углеродных наноматериалов и наноструктур — распределение фаз углеродного наноматериала по размерам пор 0,35–150 нм методом Хорвата-Кавазое;
- методика выполнения измерений коэффициента однородности распределения углеродных и неуглеродных наноматериалов по поверхности для характеристики состава структуры поверхностей наноматериалов и нанокompозитов на их основе;
- методика выполнения измерений оптической плотности наноматериалов;
- методика выполнения измерений спектральных характеристик композитов на основе наноматериалов и наноструктур;

- методика выполнения измерений удельной теплоемкости наноматериалов и нанокомпозитов на их основе измерителем теплоемкости ИТ-С-400;
- методика выполнения измерений теплопроводности наноматериалов и нанокомпозитов на их основе измерителем теплопроводности ИТ-1-400;
- методика выполнения измерений прочностных характеристик структуры поверхностей наноматериалов и нанокомпозитов на их основе.

Растровый электронный микроскоп SUPRA-55WDS с системой рентгеноспектрального микроанализа INCA Energy 350



◆ **Назначение:**

- получение снимков высокого разрешения объектов, имеющих наноразмерную структуру; анализ элементного состава образцов.

◆ **Технические характеристики:**

Максимальное разрешение 0,7 нм
 Увеличение от 57× до $2,5 \cdot 10^6 \times$
 Ускоряющее напряжение 0,3–30 кВ
 Рекомендуемый размер образца не более 100 × 100 см

◆ **Детекторы:**

- In-Lens (внутрилинзовый);
- детектор вторичных электронов SE2, BSE;
- система рентгеноспектрального микроанализа INCA

Energy 350.

Год выпуска: 2007.

Адсорбционный анализатор пористости и удельной поверхности ASAP 2020



◆ **Назначение:**

- анализ площади поверхности и исследования пористой структуры материалов с применением методов физической и химической сорбции; полный анализ микро- и мезопор, их распределения по размерам и определение площади поверхности.

◆ **Технические характеристики:**

Чувствительность $< 10^{-7}$ молей адсорб./десорб. газа
 Адсорбат H_2 , Ar, CO, CO₂, CH₄
 Минимальная удельная поверхность 0,01 м²/г

Регистрируемый предел объема пор 0,0001 см³/г

Максимальное время анализа 30 ч

Год выпуска: 2011.

ИК-Фурье-спектрометр Nicolet 670 FT-IR с приставкой для регистрации спектров комбинационного рассеяния

◆ Назначение:

- получение инфракрасных спектров пропускания, диффузного отражения и нарушенного полного внутреннего отражения, а также спектров комбинационного рассеяния (КР) света.



◆ Технические характеристики:

Сменные модули для получения различных типов инфракрасных спектров.

Разрешение ИК-спектров до $0,125 \text{ см}^{-1}$

Диапазон измерений ИК-спектров $400\text{--}5000 \text{ см}^{-1}$

Разрешение спектров КР до 1 см^{-1}

Диапазон измерений спектров КР в стоксовой и антистоксовой областях $100\text{--}4000 \text{ см}^{-1}$

Визуальный контроль состояния образца при измерении спектров КР.

Возможность построения карты концентраций вещества в образце по известной линии комбинационного рассеяния.

Год выпуска: 2008.

Измеритель теплопроводности ИТ-λ-400

◆ Назначение:

- исследование температурной зависимости теплопроводности твердых материалов в режиме монотонного нагрева.

◆ Технические характеристики:

Диапазон измерения теплопроводности $0,1\text{--}5 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$

Температурный диапазон измерения теплопроводности $20\text{--}400 \text{ }^\circ\text{C}$

Диаметр образца $15 \pm 0,3 \text{ мм}$

Высота образца $0,5\text{--}5 \text{ мм}$

Продолжительность измерений во всем температурном диапазоне не более 2,5 ч

Год выпуска: 1985.



Измеритель теплоемкости С-400

◆ Назначение:

– измерение температуры различных, в том числе агрессивных, сред путем погружных или поверхностных измерений.

◆ Технические характеристики:

Диапазон измерения объемной теплоемкости не менее $1 \cdot 10^6$ Дж/(м³·К)

Температурный диапазон измерения 20–400 °С

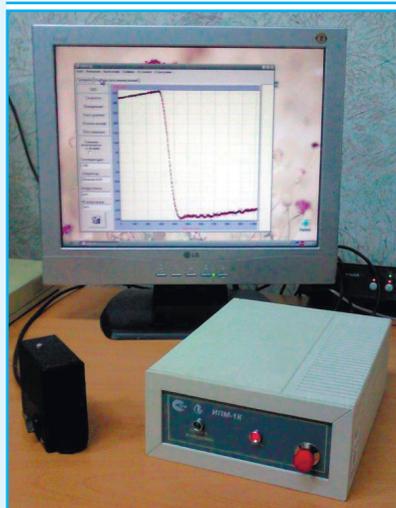
Диаметр образца $15 \pm 0,1$ мм

Высота образца $15 \pm 0,5$ мм

Продолжительность измерений во всем температурном диапазоне не более 2,5 ч.

Год выпуска: 1985.

Измеритель прочности материалов ИПМ-1К



◆ Назначение:

– измерение прочности материалов.

◆ Технические характеристики:

Диапазон измерения прочности по ГОСТ 10180 .. 0,1–100 МПа

Время измерения 5 с

Погрешность измерения не более 8 %

Год выпуска: 2011.

Оптический микроскоп Olympus BX51M



◆ Назначение:

– наблюдение, цифровая регистрация и анализ микроскопических изображений, изучение строения мелкодисперсных структур, границ зерен, блочного строения и дислокационных структур.

◆ Технические характеристики:

Оптическое увеличение объективов 5, 10, 20, 50×

Максимальная высота образца 65 мм

Шаг при точной фокусировке 1 мкм

Шаг на полный оборот ручки фокусировки 100 мкм

Регистрируемое изображение 1600 x 1200 пиксель

Автоматизированный анализ цифровых изображений в соответствии со стандартами ASTM A247 и ISO 945.

Год выпуска: 2011.

Дериватограф MOM 1200 с электронными весами Adventurer AR0640 и АЦП ADCS 242T

◆ Назначение:

– исследование углеродных и неуглеродных наноматериалов и композитов на их основе методом термического анализа.

◆ Технические характеристики:

Максимальная температура..... 1050 °С

Пределы взвешивания..... max 65 г; min 0,005 г

Цена поверочного деления весов..... 1мг

Скорость изменения температуры..... 0,6; 1,25; 2,5; 3,75; 5; 7,5; 10; 15; 20 °С/мин

Возможность работы в защитной атмосфере, спектральный анализ состава газов и паров.

Год выпуска: 1976, модернизирован в 2011.



Микроинтерферометр Линника МИИ-4М

◆ Назначение:

– цифровая регистрация интерферограмм, получение изображения микрогеометрии поверхности объектов, интерференционных изображений в белом или монохроматическом свете, цифровой регистрации и анализа строения границ интерференционных изображений.

◆ Технические характеристики:

Диапазон измерения параметров шероховатости поверхности R_{max} , R_z и толщины пленок..... 0,1–0,8 мкм

Пределы допускаемой систематической погрешности при измерении R_{max} , R_z ±22 %

Увеличение микроинтерферометра при наблюдении с окулярным микрометром500

Линейное поле микроинтерферометра при наблюдении с окулярным микрометром 0,30 мм

Длина волны максимума пропускания интерференционных светофильтров:

зеленый..... 533,7 нм

желтый..... 595,0 нм

Год выпуска: 2011.



Дифференциальный сканирующий калориметр DSC-2

◆ Назначение:

- исследование тепловых свойств материалов.

◆ Технические характеристики:

Диапазон температуры.....323–1000 К (50–725 °С)
Чувствительность (полный диапазон шкалы) 0,1–20 мКал/сек
Линейность температурной калибровки..... < 1,0 °С (50–725 °С)
Линейность базовой линии..... 0,5 мКал/сек (50–500 °С)

Скорость свободного охлаждения рабочей ячейки:

- от 725 °С до 100 °С за 4 мин;
- до 50 °С за 10 минут без дополнительного охлаждения.

Системы для образцов:

- стандартные тигли и крышки из алюминия (20–500 °С);
- специальные графитовые тигли и крышки (20–725 °С);
- тигли для летучих образцов и уплотняемые крышки из алюминия и золота;
- пресс для стандартных тиглей и уплотнитель тиглей для летучих образцов.

Год выпуска: 1975.

Вакуумный универсальный пост ВУП-4

◆ Назначение:

- термическое напыление материалов в вакууме.

◆ Технические характеристики:

Остаточное давление в рабочем объеме при охлаждении ловушки:
водой $1,3 \cdot 10^{-3}$ Па, время откачки 15 мин
жидким азотом $1,3 \cdot 10^{-4}$ Па, время откачки 30 мин
Максимальный ток накала испарителей..... 200 А.

Потенциостат IPC-Compact

◆ Назначение:

- исследование электрохимических процессов.

◆ Технические характеристики:

Выходное напряжение ±15 В
Диапазоны тока ±4 мкА; ±40 мкА; ±400 мкА; ±4 мА; ±40 мА
Диапазон регулируемых потенциалов..... ±5 В
Скорость развертки..... 10 мс/триаду
IR компенсация..... пассивная
Год выпуска: 2006.



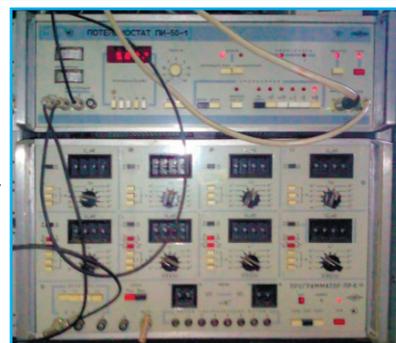
Потенциостат ПИ 50-1

◆ **Назначение:**

- исследование электрохимических процессов.

◆ **Технические характеристики:**

Максимальное выходное напряжение в статическом режиме ± 50 В
Максимальный выходной ток в статическом режиме ± 1 А
Максимальный выходной ток в импульсе ± 6 А
Диапазон потенциостатирования ± 8 В
Погрешность регулирования потенциала $\pm 0,5$ В
Температурный дрейф нуля 1 мВ



Установка магнетронного напыления Polaron SC7620

◆ **Назначение:**

- подготовка образцов для исследования на растровом электронном микроскопе.

◆ **Технические характеристики:**

Диаметр рабочей камеры 100 мм
Год ввода в эксплуатацию: 2007.

Термовесы TGS-1

◆ **Назначение:**

- проведение синхронного термического анализа и изучение температур фазовых переходов, определение температуры точек Кюри.

◆ **Технические характеристики:**

Температурный диапазон $0-1010$ °С
Время охлаждения от 1000 °С до 50 °С 5 мин
Максимальный вес образца 200 мг
Год выпуска: 1974.

Экспериментальные CVD и PVD установки для синтеза углеродных нанотрубок на подложках, установка синтеза фуллеренов, установка синтеза углеродных ксерогелей



◆ **Назначение:**

– исследование процессов роста углеродных нанотрубок и фуллеренов.

◆ **Технические характеристики:**

Температура реактора 400–900 °С

Рабочий газ C_4H_{10} , CH_4

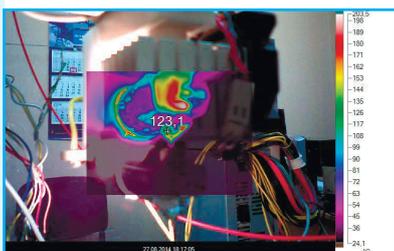
Размер площади синтеза от 5 × 5 мм до 200 × 300 мм

Синтезируемые структуры — одностенные или многостенные УНТ (в т. ч. упорядоченные структуры), фуллерены, мезопористые углеродные сорбенты.

Возможность синтеза во вращающемся электрическом и магнитном поле.

Год выпуска: 2010.

Термографическая камера FLUKE Ti25



◆ **Назначение:**

– исследование пространственного распределения температур по поверхности объектов.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон измеряемых температур..... от –20 до +350 °С

Погрешность..... 2 °С

Поле зрения..... 23 × 17 °С

Год выпуска: 2010.





БЕЛОРУССКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ЗОНДОВОЙ МИКРОСКОПИИ ПРИ ГНУ «ИНСТИТУТ МЕХАНИКИ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ ИМ. В. А. БЕЛОГО НАН БЕЛАРУСИ»

Организация:	ГНУ «Институт механики металлополимерных систем им. В. А. Белого НАН Беларуси»
Руководитель:	Мышкин Николай Константинович
Адрес:	246050, г. Гомель, ул. Кирова, 32А
Контакты:	тел. (+375 232) 77-52-12, (+375 232) 77-52-11
Руководитель ЦКП:	Ковалева И. Н.
Контакты:	тел. (+375 232) 77-46-40, факс (+375 232) 77-52-11, mpri@mail.ru
Дата создания:	26.08.2000

◆ **Главные направления исследований:**

- проведение исследований образцов методами сканирующей зондовой, атомно-силовой и оптической микроскопии;
- методическое обеспечение измерений;
- разработка нового оборудования и методик исследования;
- проведение квалифицированных консультаций по обработке, визуализации, анализу и интерпретации СЗМ-данных;
- проведение ИК-исследований;
- бесконтактное измерение поверхностных скоростей вибрации.

◆ **Перечень основных методик измерений:**

- атомно-силовая микроскопия в динамическом бесконтактном/смешанном режиме с возможностью получения изображений фазового контраста (картографирование микромеханических свойств поверхности);
- атомно-силовая микроскопия в контактном режиме;
- наноизнашивание;
- рентгеноструктурный анализ;
- методика калибровки измерительного комплекса;
- методика анализа модуля Юнга поверхностного слоя, анализ тонких трибослоев и покрытий;
- лазерная доплеровская виброметрия.

Атомно-силовой микроскоп Solver P47



◆ **Назначение:**

– атомно-силовая микроскопия в динамическом бесконтактном/смешанном режиме с возможностью получения изображений фазового контраста (картографирование микромеханических свойств поверхности).

◆ **Технические характеристики:**

Размер образца 100 × 100 × 20 мм
 Сканеры 50 × 50 × 2,5 мкм (±10%)
 Минимальный шаг сканирования 0,006; 0,01; 0,015; 0,009 нм
 Способ сканирования пьезотрубка
 Оптическая видеосистема.
 Числовая апертура 0,1
 Увеличение 58–578×
 Горизонтальное поле зрения 2–0,51 мм
 Система контроля и управления — СЗМ контроллер.
 Вибрационная изоляция — активный виброизолирующий стол.
 Год выпуска: 2003.

Растровый электронный микроскоп VEGA II LSH с системой энергодисперсионного микроанализа INCA ENERGY 250 ADD



◆ **Назначение:**

– получение цифровых изображений и элементный микроанализ исследуемых поверхностей.

◆ **Технические характеристики:**

Разрешение 3 нм
 Увеличение 4–1 000 000×
 Размер кадра 4096 × 4096
 Режимы работы SE, BE
 Стол образцов — моторизованный X = 40 мм, Y = 40 мм, Z = 47 мм
 Детектор Si(Li) Standard
 Разрешение детектора 137 эВ
 Площадь кристалла 10 мм²
 SATW окно (анализ элементов) от В до U
 Год выпуска: 2007.

ИК-Фурье-спектрометр NICOLET 5700 FT-IR

◆ Назначение:

- проведение детальных ИК-исследований в полимерном материаловедении, химии, технологии полимеров, анализе газов и др.

◆ Технические характеристики:

Спектральный диапазон	50–7800 см ⁻¹
Разрешение	0,09 см ⁻¹
Соотношение сигнал/шум (пик к пику).....	40 000:1
Точность по волновому числу	0,01 см ⁻¹
Скорость сканирования.....	50 скан./с

(с возможностью расширения до 75 скан./с)

Динамическая настройка интерферометра и автоматическая оптимизация энергии излучения.

Герметичная оптическая система.

Возможность вывода до 5 внешних лучей для подключения внешних устройств (ИК-микроскоп, дериватограф и др.).

Источник ИК-излучения с контролем температуры ETC EverGlo™ для среднего и дальнего ИК-диапазона.

Автоматическая система диагностики узлов прибора в режиме on-line.

Высокоскоростной интерфейс USB 2.0.

Год выпуска: 2004.



Лазерный доплеровский виброметр OMETRON VH-1000D

◆ Назначение:

- бесконтактное измерения поверхностных скоростей вибрации.

◆ Технические характеристики:

Диапазон напряжений.....	4 В
Диапазон частот	от 0,5 Гц до 22,0 кГц
Динамический диапазон без помех.....	> 90 дБ
Задержка распространения.....	1,1 мс
Скоростной диапазон	от 0,02 мкм/с до 0,5 м/с

Год выпуска: 2005.



Камера контролируемой среды

◆ Назначение:

- проведение исследований на АСМ при заданных условиях окружающей среды, подготовка образцов к исследованиям на РЭМ.

◆ Технические характеристики:

Влажность.....	5–98 %
Температура.....	5–50 °С
Размеры	47 × 25,5 × 22 см

Год выпуска: 2006.



Пирометр инфракрасный



◆ Назначение:

– регистрация температуры быстрых и динамичных процессов при измерениях на движущихся частях, труднодоступных местах и закрытых камерах.

◆ Технические характеристики:

Переключаемая оптика для измерений на коротком и длинном фокусе.

Крестообразный лазерный целеуказатель.

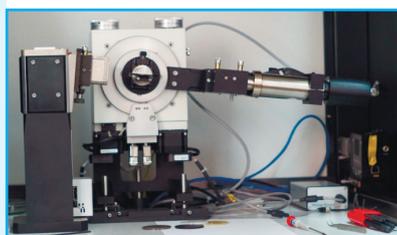
Диапазон измерений..... от $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+950\text{ }^{\circ}\text{C}$

Эталонная погрешность до $\pm 0,75\text{ }^{\circ}\text{C}$ с ультрабыстрой измерительной технологией (сканирование 100 мс).

Разъем для подключения контактных зондов термопар.

Год выпуска: 2008.

Рентгеновский многофункциональный дифрактометр GNR APD 2000 PRO компактного типа



◆ Назначение:

– определение качественного и количественного фазового состава поликристаллических материалов.

◆ Технические характеристики:

Рентгеновские трубки с Cu и Co анодом.

Сцинтилляционный (NaI) и полупроводниковый детекторы.

Программное обеспечение:

- программа качественного анализа фаз;
- программа количественного анализа фаз;
- база данных ICDD PDF.

Мощность..... 3 кВт

Напряжение на генераторе..... 10–60 кВт

Ток генератора..... 10–60 мА

Высокая скорость сканирования 1000°/мин

Радиус гониометра..... 175 мм

Шаг сканирования..... 0,0001°

Скорость сканирования..... 0,001–2°/с

Скорость поворота..... 1000°/мин

Год выпуска: 2013.





«ЦЕНТР ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ И СЕРТИФИКАЦИИ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И СМАЗОЧНЫХ ВЕЩЕСТВ» ГНУ «ИНСТИТУТ МЕХАНИКИ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ ИМ. В. А. БЕЛОГО НАН БЕЛАРУСИ»

Организация:	ГНУ «Институт механики металлополимерных систем им. В. А. Белого НАН Беларуси»
Руководитель:	Мышкин Николай Константинович
Адрес:	246050, г. Гомель, ул. Кирова, 32А-204
Руководитель ЦКП:	Купреев Алексей Васильевич
Контакты:	тел. (+375 232) 77-46-35, факс (+375 232) 77-52-11, mpri@mail.ru
Дата создания:	28.06.2000

◆ **Главные направления исследований:**

- проведение экспериментальных работ по оценке трибологических свойств материалов, широкого круга смазочных веществ, разрабатываемых в ИММС НАН Беларуси и по заказам сторонних организаций;
- определение предельных и допустимых режимов работы трибосопряжения по фактору PV материалов на основе полимеров;
- оценка критических режимов работы смазочных материалов по нагрузке и температуре;
- исследования трения и изнашивания материалов и покрытий по схемам: ролик-сегмент, ролик-плоскость, палец-диск;
- оценка физико-механических свойств полимерных материалов и конструкций в скоростном диапазоне до 510 мм/мин и температурном до 1000 °С.

◆ **Перечень основных методик измерения:**

- методические рекомендации МР 74–82 «Метод оценки триботехнических свойств материалов на основе полимеров»;
- ISO 7148–2: 1999 «Plain bearings — Testing of the tribological behaviour, of bearing materials — Part 2: Testing of polymer — based bearing materials»;
- ГОСТ 23.221–84 «Метод экспериментальной оценки температурной стойкости смазочных материалов при трении»;
- испытание на сжатие (ГОСТ 4651–78);
- испытание на растяжение (ГОСТ 11262–80);
- испытание на статический изгиб (ГОСТ 4648–71);
- определение трибологических характеристик смазочных жидких и пластичных материалов на 4-шариковой машине (ГОСТ 9490–75);
- определение плотности нефтепродуктов (ГОСТ 3900–85);
- определение кинематической вязкости нефтепродуктов (ГОСТ 33–200);

- определение температуры вспышки нефтепродуктов в открытом и закрытом тигле (ГОСТ 4333–87 (ИСО 2592) и ГОСТ 6356–75 (ИСО 2719));
- определение коллоидной стабильности пластичных смазок (ГОСТ 7142–74);
- определение механической стабильности пластичных смазок (ГОСТ 19295–73).

Испытательная машина INSTRON 5567

◆ **Назначение:**

- оценка физико-механических свойств материалов (релаксация, ползучесть, усталостные испытания, растяжение, сжатие при различных температурах).

◆ **Технические характеристики:**

Предельная нагрузка..... 30 000 Н
 Привод машины..... электромеханический
 Скорость перемещения активного захвата до 500 мм/мин
 Температурный диапазон: 20–600 °С
 Год выпуска: 2002.



Машины для испытаний материалов на трение и износ 2070-CMT-1 № 74, 12, 10, 53

◆ **Назначение:**

- проведение триботехнических испытаний материалов.

◆ **Технические характеристики:**

Схема испытаний:

цилиндр — частичный вкладыш;
 цилиндр — шарик;
 цилиндр — палец.

Скорость скольжения 0,15–3 м/с
 Нагрузка 20–5000 Н

Измеряемые характеристики:

момент трения 1–20 Н·м (№ 10, № 12, № 53)
 0,3–6,4 Н·м (№ 74)
 износ 1–200 мкм
 Годы выпуска: 1984.



Машина трения четырехшариковая ЧШМ-К1М

◆ **Назначение:**

- оценка качества смазочных материалов.

◆ **Технические характеристики:**

Нагрузки в узле трения 6–1000 кг
 Время испытания 10⁻²–10⁶ с
 Частота вращения двигателя 1460 об./мин
 Точность поддержания скорости вращения ±2 об./мин
 Система поддержания температуры испытуемого смазочного материала 20–350 °С
 Год выпуска: 2011.



Универсальный портативный плотномер *Densito 30PX*



◆ Назначение:

– определение плотности, концентрации и удельного веса измеряемой жидкости в заданных единицах.

◆ Технические характеристики:

Диапазон измерения..... 0–2 г/см³

Дискретность показаний..... 0,001 г/см³

Погрешность..... ±0,001 г/см³

Встроенный термостат (элемент Пельтье).

Год выпуска: 2013.

Автоматизированный регистратор температуры вспышки нефтепродуктов «Вспышка-А»



◆ Назначение:

– определение температуры вспышки нефтепродуктов в открытом и закрытом тигле.

◆ Технические характеристики:

Диапазон определяемых температур вспышки в открытом тигле..... 102–280 °С

Диапазон определяемых температур вспышки в закрытом тигле..... 30–260 °С

Абсолютная погрешность определения температуры вспышки не более 2 °С

Скорость нагрева пробы перед вспышкой..... 5–6 °С/мин

Объем пробы для испытаний..... 15 мл

Год выпуска: 2013.

Устройство термостатирующее измерительное «Термостат А2»



◆ Назначение:

– определение кинематической вязкости нефтепродуктов.

◆ Технические характеристики:

Диапазон измерения и поддержания температуры рабочей среды..... 20–100 °С

Абсолютная погрешность измерения температуры не более ±0,01 °С

Среднее квадратическое отклонение абсолютной погрешности поддержания температуры рабочей среды..... не более 0,01 °С

Номинальная ступень квантования..... 0,001 °С

Время установления рабочего режима на температуре:

20–40 °С включительно..... не более 0,5 ч

40–100 °С включительно..... не более 1 ч

Градиент температуры по горизонтали..... не превышает ±1·10⁻³ °С/см

Год выпуска: 2013.

Аппарат автоматический для определения коллоидной стабильности пластичных смазок «Линтел АКС-20»

◆ **Назначение:**

– определение коллоидной стабильности пластичных смазок.

◆ **Технические характеристики:**

Основные размеры рабочих частей аппарата соответствуют требованиям ГОСТ 7142–74:

внутренний диаметр чашки..... (40,0 ± 0,027) мм

диаметр поршня.....(40,0–0,025/–0,05) мм

высота полости, заполняемой смазкой(2,0±0,05) мм

Общая масса нагружения соответствует требованиям ГОСТ 7142–74:

для метода А..... 1000 ± 10 г

для метода В..... 300 ± 10 г

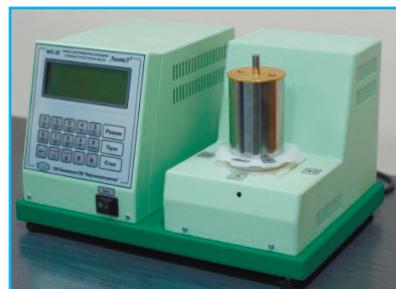
Для экспериментальных исследований аппарат способен создавать общую массу нагружения 100–1000 г с дискретностью 10 г.

Диапазон возможных температур испытаний.....0–80 °С

Погрешность поддержания температуры испытания..... не более ±1,0 °С

Дискретность установки температуры испытания..... 1,0 °С

Год выпуска: 2013.



Тиксометр «Линтел ТМС-1М»

◆ **Назначение:**

– определение механической стабильности пластичных смазок.

◆ **Технические характеристики:**

Основные размеры рабочих частей тиксометра соответствуют требованиям ГОСТ 19295–73:

внутренний диаметр статора..... 42,00 + 0,039 мм

наружный диаметр ротора..... 41,00 + 0,039 мм

рабочая длина ротора..... 60,0 ± 0,5 мм

диаметр капилляра..... 2,00 ± 0,01 мм

длина капилляра 20,0 ± 0,5мм

объем трубки тиксотропного восстановления 7,0 ± 0,2 см³

Пределы прочности на разрыв..... 50–7500 Па

Температура испытания 15–80 °С

Скорость деформации смазки между ротором и статором..... 6000 ± 200 с

Время движения смазки по зазору между ротором и статором..... 95 ± 5 с

Скорость перемещения поршня внутри статора (3,9 ± 0,2)10 м/с

Частота вращения ротора 1370 об./мин

Год выпуска: 2013.



«ЦЕНТР КРИОГЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ» НПЦ НАН БЕЛАРУСИ ПО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЮ

Организация:	НПЦ НАН Беларуси по материаловедению
Руководитель:	Федосюк Валерий Михайлович
Адрес:	220072, г. Минск, ул. П. Бровки, 19
Контакты:	тел. (+375 17) 284-15-58, факс (+375 17) 284-08-88
Руководитель ЦКП:	Демьянов Сергей Евгеньевич
Контакты:	тел. (+375 17) 284-11-66, факс (+375 17) 284-15-58, demyanov@physics.by
Дата создания:	1978 г.

◆ Главные направления исследований:

- разработка и создание пористых наноструктур применительно к сенсорике, спинтронике, плазмонике;
 - исследования процессов электропереноса и магнитных свойств при низких температурах в сильных магнитных полях сложных металлоксидных соединений;
 - низкотемпературные исследования сверхпроводящих резонаторов для линейного электронного коллайдера.

◆ Основные используемые методики:

- измерение магнитных, электрических и гальваномагнитных характеристик широкого спектра материалов в интервале температур 2–300 К в магнитных полях до 14 Тл;
 - исследование спектральных характеристик сложных полупроводниковых соединений и гетероструктур в интервале температур 4–300 К;
 - синтез перспективных сложных металлоксидных магнитных и сверхпроводящих материалов;
 - создание пористых наноструктурных систем с использованием технологии быстрых тяжелых ионов;
 - получение криогенных жидкостей — жидкого гелия и азота.

Гелиевый ожижительный комплекс 1410

◆ **Назначение:**

- получение жидкого гелия.

◆ **Технические характеристики:**

Производительность с азотным предохлаждением..... 37 л/час
 Производительность без азотного предохлаждения 19 л/час
 Потребляемая мощность 90 кВт
 Год выпуска: 2004.



Универсальная измерительная система ТАЕЕВ 031

◆ **Назначение:**

- измерение магнитных, электрических, гальваномагнитных и термодинамических свойств материалов.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон температур..... 2–300 К
 Индукция магнитного поля до 14 Тл
 Год выпуска: 2009.



Автоматизированный измерительный спектроскопический комплекс высокого разрешения

◆ **Назначение:**

- регистрация спектров фотолюминисценции и спектров возбуждения люминисценции полупроводниковых материалов и устройств.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон температур..... 4–300 К
 Спектральный диапазон 200–3000 нм
 Длина волны возбуждения..... 405, 457, 488, 514, 532 нм
 Лазерное возбуждение..... до 500 мВт
 Год выпуска: 2009.



Автоматизированный технологический комплекс



◆ Назначение:

– синтез и комплексная термообработка керамических металлооксидных соединений.

◆ Технические характеристики:

Диапазон температур до 1550 К

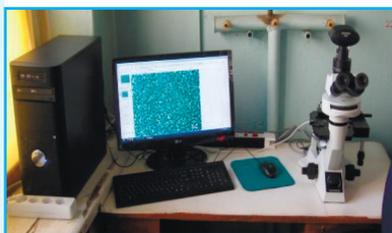
Термообработка в газовых средах O_2 , Ar, смесь H_2 -Ar

Точность поддержания температуры 0,5 К

Год выпуска: 2007.



Комплекс оптической микроскопии



◆ Назначение:

– исследование микроструктуры материалов, определение их геометрических размеров, анализ фазы.

◆ Технические характеристики:

Увеличение до 2000×

Исследования в проходящем, отраженном и поляризованном

свете.

Поворотный бино- и тринокулярный тубус.

Год выпуска: 2010.



РАДИАЦИОННЫЙ ЦЕНТР ПРИ ГО «НПЦ НАН БЕЛАРУСИ ПО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЮ»

Организация:	ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»
Руководитель:	Федосюк Валерий Михайлович
Адрес:	220072, г. Минск, ул. П. Бровки, 19
Контакты:	тел. (+375 17) 284-15-58, факс (+375 17) 284-08-88
Руководитель ЦКП:	Коршунов Федор Павлович
Контакты:	тел. (+375 17) 284-11-27, (+375 17) 284-12-89, факс (+375 17) 284-08-88, korshun@ifftp.bas-net.by
Дата создания:	2000 г.

◆ Сведения о лицензии:

Имеется лицензия Департамента по ядерной и радиационной безопасности МЧС Республики Беларусь № 02300/511-4 (срок действия 10.06.2013–09.06.2018) на право осуществления деятельности в области использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения: эксплуатация и хранение радиационных устройств, содержащих радионуклидные источники с активностью более $3,7 \cdot 10^{10}$ Бк (гамма-установка «Исследователь»), и эксплуатация ускорителей заряженных частиц (ускорители электронов ЭЛУ-4 и У-003).

◆ Главные направления исследований:

- исследования по радиационной физике твердого тела;
- разработка радиационных технологий изделий электронной техники;
- выполнение облучений образцов материалов и изделий электронами с энергией 4–6 МэВ и гамма-квантами Co^{60} по заказам научно-исследовательских и других учреждений, организаций и предприятий;
- радиационная стерилизация медицинских изделий для учреждений Минздрава РБ.

◆ Перечень основных методик измерений:

- дистанционные измерения характеристик материалов и изделий при электронном и гамма-облучении;
- методика облучения образцов в широком температурном интервале (77–600 К);
- дозиметрия гамма-излучения ферросульфатным методом, а также с помощью образцовых глюкозных и стеклянных детекторов;
- измерение плотности потока электронного излучения с помощью цилиндра Фарадея;
- измерение энергии электронов калориметрическим методом, а также по их пробою в алюминии и меди.

Линейный ускоритель электронов ЭЛУ-4



Год выпуска: 1976.

◆ **Назначение:**

– облучение материалов и изделий, исследования по радиационной физике твердого тела.

◆ **Технические характеристики:**

Энергия электронов до 5 МэВ
 Ток в импульсе до 1,0 А
 Максимальная мощность пучка электронов 5 кВт

Линейный ускоритель электронов У-003



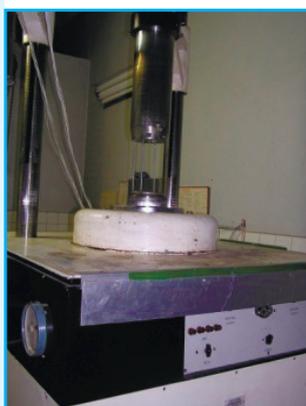
◆ **Назначение:**

– облучение материалов и изделий, исследования по радиационной физике твердого тела.

◆ **Технические характеристики:**

Энергия электронов до 7 МэВ
 Ток в импульсе до 1,0 А
 Максимальная мощность пучка электронов 5 кВт
 Год выпуска: 1991.

Гамма-установка «Исследователь»



◆ **Назначение:**

– облучение материалов и изделий, исследования по радиационной физике твердого тела.

◆ **Технические характеристики:**

Источник излучения Co^{60}
 Активность облучателей $3 \cdot 10^{14}$ Бк
 Объем облучательной камеры 1200 см^3
 Мощность дозы в камере 20 Р/с
 Год выпуска: 1976.

ЦКП «ОБЪЕДИНЕННЫЙ МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ ЦЕНТР ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКИХ, МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Организация:	ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам»
Руководитель:	Никифоров Михаил Ефимович
Адрес:	220072, г. Минск, ул. Академическая, 27
Руководитель ЦКП:	Бурло Андрей Владимирович
Контакты:	тел. (+375 17) 284-09-25 факс (+375 17) 284-15-93, andrei.burlo@tut.by
Дата создания:	2004 г.

◆ Сведения об аккредитации:

Химико-аналитическая лаборатория имеет Аттестат аккредитации на проведение химико-аналитических работ № ВУ/112 02.1.1671 от 03.05.2010.

Лаборатория инструментальной диагностики природных систем и объектов имеет Лицензию на услуги по ремонту средств измерения № ВУ/112 04.18 003 10572 от 13.11.2012 (Государственный комитет по стандартизации).

◆ Главные направления исследований:

– контроль за загрязнением природных и питьевых вод, почв и атмосферы, за токсичностью отходов; анализ состава сложных химических соединений, комплексный экологический мониторинг окружающей среды с использованием дистанционных методов;

– контроль биопроб, пищевых добавок и лекарственных препаратов на содержание запрещенных веществ, подготовка специальных проб, получение тонких срезов материала; получение микрофотографий объектов при различных увеличениях микроскопов; проведение микрофотометрических измерений на основе цифровых изображений;

– изучение природных ресурсов и экологического состояния окружающей среды аэрокосмическими методами, выполнение обследования местности для создания крупномасштабных тематических карт и цифровых моделей местности; получение и обработка цифровых изображений, обработка космических мультиспектральных данных, топогеодезическая съемка местности с использованием высокоточных спутниковых систем глобального позиционирования (GPS), создание геоинформационных систем и моделей на основе электронных топографических и тематических карт местности и сопутствующих баз данных;

– проведение различных типов полимеразной цепной реакции для видовой идентификации зоологических объектов, в том числе переносчиков и возбудителей паразитарных заболеваний человека и животных, для изучения естественной гибридизации видов, генетических основ фауногенеза, оценки эколого-генетической структуры популяций и генотипирования животных редких (исчезающих) и ресурсных видов, установления половой принадлежности.

◆ **Перечень основных методик измерений:**

- методы химико-аналитических исследований (хроматографические, хромато-масс-спектрометрические, атомно-абсорбционные и др.);
- методы контроля биопроб, пищевых добавок и лекарственных препаратов на содержание запрещенных веществ в соответствии с рекомендациями Всемирного антидопингового агентства (WADA);
- методы цифровой микроскопии;
- методы классической полимеразной цепной реакции и полимеразной цепной реакции в режиме реального времени;
- нормативные методики Минприроды по обследованию состояния окружающей среды, нормативные методики Госкомзема по топогеодезическим съемкам.

Газовый хроматограф Hewlett-Packard GC 6890/ECD/FID

- ◆ **Назначение:**
 - определение концентраций стойких органических загрязнителей.
- ◆ **Технические характеристики:**

Наличие пламенно-ионизационного и электронно-захватного детекторов.
 Чувствительность.....1мкг/л
 Год выпуска: 1997.



Навигационная спутниковая система Leica GPS GX 1230

- ◆ **Назначение:**
 - высокоточное измерение геодезических координат на местности, включая режим реального времени.
- ◆ **Технические характеристики:**

Повышенная производительность за счет интеграции с оптико-электронными геодезическими приборами.
Точность измерений:
 в режиме «Статика» 3мм + 1мм/км
 в режиме «Движение»..... 10мм + 2мм/км
 Год выпуска: 2007.



Цифровой микроскоп Leica DM 4000B

- ◆ **Назначение:**

получение цифрового изображения микрообъектов.
- ◆ **Технические характеристики:**

Цифровое управление.
 Увеличение до 1000х.
 Наличие флуоресцентного модуля и модуля программной обработки полученных изображений.
 Год выпуска: 2004.



Ультравысокоэффективный жидкостной хроматомасс-спектрометр ACQUITY UPLC-MS/MS

- ◆ **Назначение:**
 - качественное и количественное определение органических соединений.
- ◆ **Технические характеристики:**

Тандемно-квадрупольный масс-детектор.
 Диапазон масс..... 2–2040
 Год выпуска: 2014.



Амплификатор для проведения ПЦР в режиме Real-Time CFX96



◆ **Назначение:**

– проведение классической ПЦР и ПЦР в режиме реального времени с последующим анализом результатов.

◆ **Технические характеристики:**

Микропланшетный формат реакционного модуля для проведения ПЦР в режиме реального времени 96 мест на 200 мкл.

ЖК сенсорный цветной дисплей с высоким разрешением, с возможностью показа полного протокола амплификации.

Диапазон температуры термоблока.....4–100 °С

Точность поддержания температуры.....±0,2 °С

Подключение USB устройств — сменных flash-накопителей, мыши, считывателя штрих-кодов.

Возможность автоматической детекции продуктов амплификации в режиме «реального времени» (непосредственно в пробирке во время амплификации) и их количественного определения.

Год выпуска: 2014.



РЕСПУБЛИКАНСКИЙ КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЦЕНТР МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ (РКЦМП) ГНУ «ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ НАН БЕЛАРУСИ»

Организация:	ГНУ «Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси» (ГНУ ОИМ НАНБ)
Руководитель:	Поддубко Сергей Николаевич
Адрес:	220072, г. Минск, ул. Академическая, 12
Контакты:	тел. (+375 17) 210-07-49, факс (+375 17) 284-02-41, bats@ncpmm.bas-net.by
Руководитель ЦКП:	Шмелев Алексей Васильевич
Контакты:	тел. (+375 17) 284-07-17, факс (+375 17) 284-02-41, bats@ncpmm.bas-net.by
Дата создания:	02.06.2005

◆ Сведения об аккредитации:

РКЦМП (в составе ГНУ ОИМ НАНБ) сертифицирован Республиканским органом по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь (Госстандарт). Сертификат соответствия № ВУ/11205.01.021 1358 выдан 8 августа 2011 года и удостоверяет, что система менеджмента качества соответствует требованиям СТБ ИСО 9001–2001.

Сертификат соответствия № РОСС ВУ.ИС06.К00241 от 25.02.2013 удостоверяет, что система менеджмента качества применительно к проектированию, производству, поставке автотранспортных средств, автокомпонентов, изделий машиностроения, в том числе выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, расчетов и виртуальных (расчетных) испытаний автотранспортных средств и изделий машиностроения соответствует требованиям ГОСТ ISO 9001–2011 (ISO 9001: 2008).

◆ Главные направления исследований:

- разработка и совершенствование методов и методик расчетной оценки конструкций автомобилей, тракторов, комбайнов, сложных механических систем с использованием ведущих программных средств инженерного анализа;
- компьютерное моделирование кинематики, динамики и ресурса, виртуальные испытания автомобилей, тракторов, комбайнов и других сложных механических систем;
- компьютерный дизайн и проектирование автотракторной и комбайновой техники;
- автоматизация проектирования.

◆ Основные используемые методики:

- методики решения задач кинематики, динамики и ресурса сложных механических систем;

- методики исследования напряженно-деформируемого состояния конструкций машин;
- методики моделирования устойчивости машин;
- методика моделирования краш-тестов автомобилей на распределенной вычислительной системе в режиме параллельных вычислений;
- методики промышленного дизайна и проектирования автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин;
- методы исследования эксплуатационных свойств автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин.

Программное обеспечение MSC.ADAMS со специализированными и проблемно-ориентированными модулями

◆ **Назначение:**

– исследование кинематики, динамики и систем управления механических систем.

◆ **Технические характеристики:**

- статический, кинематический, динамический, модальный и вибрационный анализ;
- разработка систем автоматического управления;
- визуализация результатов;
- интеграция с CAD/CAM/CAE системами, средствами математического обеспечения и программирования.



Год выпуска: 2004 (2005 г. — приобретены модули Exchange, Tire Handling, Flex; 2008 г. — приобретена сетевая версия в составе программных продуктов Easy5, MSC.ADAMS, MSC.Patran (105 жетонов); 2010 г. — обновлена лицензия до текущей версии и приобретено 100 жетонов; 2013 г. — обновлена лицензия до текущей версии и приобретено 60 жетонов (всего 265 жетонов)).

Год выпуска: 2004 (2005 г. — приобретены модули Exchange, Tire Handling, Flex; 2008 г. — приобретена сетевая версия в составе программных продуктов Easy5, MSC.ADAMS, MSC.Patran (105 жетонов); 2010 г. — обновлена лицензия до текущей версии и приобретено 100 жетонов; 2013 г. — обновлена лицензия до текущей версии и приобретено 60 жетонов (всего 265 жетонов)).

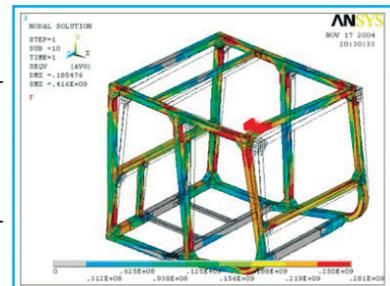
Программное обеспечение ANSYS Mechanical

◆ **Назначение:**

– решение задач прочности и теплопередачи в механических конструкциях.

◆ **Технические характеристики:**

- статический анализ конструкций с учетом геометрической и физической нелинейности;
- анализ усталостных характеристик;
- анализ линейной и нелинейной устойчивости конструкций;
- стационарные и нестационарные задачи теплофизики с учетом фазового перехода;
- оптимизация.



Год выпуска: 2005.

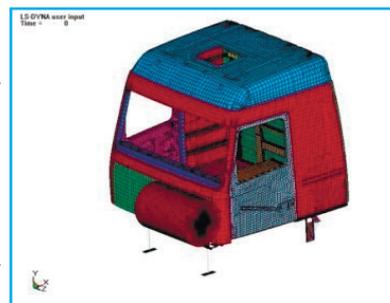
Программное обеспечение MPP LS-DYNA, v.970

◆ **Назначение:**

– решение задач соударения взрыва, разрушения, обработки металлов давлением.

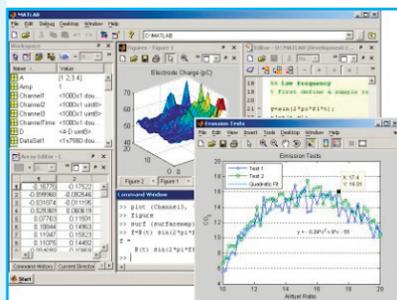
◆ **Технические характеристики:**

- динамический анализ быстропротекающих физических процессов с учетом структурных и тепловых изменений объектов на основе метода конечных элементов;
- более 40 алгоритмов контактного взаимодействия;
- более 200 моделей материалов.



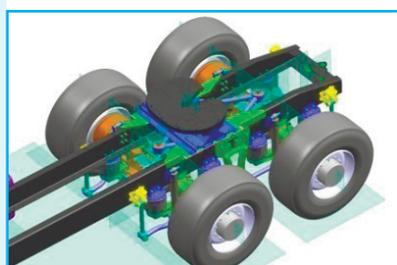
Год выпуска: 2004.

Программное обеспечение MatLab



- ◆ **Назначение:**
 - моделирование и отладка систем управления.
 - ◆ **Технические характеристики:**
 - формирование целостной системы виртуального динамического моделирования;
 - обеспечение создания модели управления и описания всех функций системы при отсутствии необходимости выполнения вычислительных операций и написания программного кода.
- Год выпуска: 2006.

Программный комплекс Siemens NX

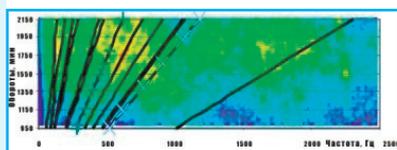


- ◆ **Назначение:**
 - трехмерное моделирование, инженерный анализ и расчет созданных моделей.
- ◆ **Технические характеристики:**
 - создание моделей деталей, узлов и изделий;
 - построение сборок;
 - анимация механизмов в сборках;

- выполнение инженерных расчетов;
- оптимизация механизмов по кинематическим критериям с назначением действующих сил и моделированием динамики процессов;
- оценка изделия по прочностным и вибрационным критериям, критериям теплоемкости и теплопередачи;
- проведение расчетов статического состояния, продольного изгиба, установившегося температурного режима.

Год выпуска: 2006.

Программное обеспечение LMS Virtual.Lab



- ◆ **Назначение:**
 - моделирование, анализ, исследование шума и показателей качества звуковой среды; моделирование акустических характеристик сложных систем.

- ◆ **Технические характеристики:**

Виброакустические расчеты в области снижения шума сельскохозяйственных машин, машинотракторных агрегатов и автотранспортных средств уже на ранних стадиях проектирования, т. е. до начала натурных испытаний прототипа.

Год выпуска: 2007.

Аппаратно-программный комплекс инженерного анализа с технической поддержкой

◆ Назначение:

– анализ высоконелинейных динамических процессов в задачах механики деформируемого твердого тела, объединяющий возможности пре- и постпроцессоров ANSYS и решателя LS-DYNA сложных систем.

◆ Технические характеристики:

Моделирование квазистатических и динамических задач поведения материалов при больших деформациях, задач ударостойкости конструкций при больших деформациях, скоростях деформаций и разрушении материалов, задач взрыва и ударно-волнового нагружения конструкций, связанных динамических задач взаимодействия жидкостей и конструкций, термо-механических нестационарных задач.

Программная часть комплекса представлена программным обеспечением ANSYS LS-DYNA PC.

Аппаратная часть (комплект ArbyteAlkazar R4D50 G2):

- два высокопроизводительных серверных процессора IntelXeon;
- большой объем оперативной памяти — 256 Гбайт;
- графический ускоритель вычислений NVIDIA Tesla K-20.

Год выпуска: 2013.



Малогабаритная окрасочная камера

◆ Назначение:

– является одним из элементов комплекса для организации сквозного цикла дизайн-проектирования и натурального макетирования изделий машиностроения;

– предназначена для выполнения окрасочных работ малогабаритных изделий, мелких деталей и узлов масштабных макетов транспортных средств акриловыми, алкидными и другими лакокрасочными материалами при создании презентационных макетов.

◆ Технические характеристики:

Габаритные размеры.....

3080 × 1500 × 3150 мм

Уровень шума..... мах 76,8 дБ

Мощность двигателя вентилятора..... 2,2 кВт

Средняя скорость воздуха..... 0,4–0,45 м/с

Год выпуска: 2013.



Фрезерно-гравировальный станок с ЧПУ



◆ Назначение:

– является одним из элементов комплекса для организации сквозного цикла дизайн-проектирования и натурного макетирования изделий машиностроения; предназначен для выполнения высококачественного фрезерования и гравирования поверхностей деталей и заготовок по плоскости и в 3-мерном пространстве (3D-фрезерование) различных материалов при изготовлении поисковых (концептуальных) моделей (прототипов) разрабатываемых изделий машиностроения.

◆ Технические характеристики:

Обрабатываемый объем..... 4000 × 2000 × 200 мм
Перемещение по оси Z..... 240 мм
Максимальная скорость перемещения до 1000 мм/с
Мощность двигателя (шпинделя)..... 5,6 кВт
Мощность системы аспирации 1,5 кВт
Год выпуска: 2014.

ЦЕНТР СТРУКТУРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ТРИБОМЕХАНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ (ЦКП ЦСИМИ)

Организация:	ГНУ «Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси»
Руководитель:	Поддубко Сергей Николаевич
Адрес:	220072, г. Минск, ул. Академическая, 12
Контакты:	тел. (+375 17) 210-07-48, (+375 17) 284-24-29
Руководитель ЦКП:	Кукареко Владимир Аркадьевич
Контакты:	тел. (+375 17) 284-24-05; (+375 17) 284-02-41, csimt@tut.by
Дата создания:	01.12.2005

◆ Сведения об аккредитации:

Аттестат аккредитации на соответствие требованиям СТБ ИСО/МЭК 17025 № ВУ/11202.1.0.1670 выдан 03.05.2010 (срок действия с 03.05.2010 по 03.05.2015).

◆ Главные направления исследований:

- измерение механических свойств, в том числе в области высоких температур, и дюрометрических характеристик машиностроительных материалов, проведение экспертиз;
- исследование структуры, фазового состава и упруго-напряженного состояния конструкционных материалов, используемых в машиностроении;
- исследование свойств и состава поверхностных слоев материалов и изделий, а также их топографии;
- определение триботехнических характеристик материалов;
- исследование характеристик выносливости металлических материалов, используемых в машиностроении;
- проведение измерений и исследований по заказам научно-исследовательских и производственных и других учреждений, организаций и предприятий;
- проведение экспертиз.

◆ Перечень основных методик измерений:

- Методика проведения испытаний на растяжение и сжатие.
- Методика измерения твердости и микротвердости материалов.
- Методика определения величины зерна металлов и сплавов.
- Методика определения коррозионной стойкости металлов и сплавов.
- Методика изучения состава продуктов износа.
- Методика определения неметаллических включений в стали.
- Методика определения количества остаточного аустенита.
- Методика определения остаточных макронапряжений.
- Методика электрохимического экстрагирования фаз.
- Фазовый анализ, количественный фазовый анализ, определение параметров кристаллической решетки материалов.

- Анализ поверхности микро и субмикрорельефа в контактном режиме, динамическом полуконтактном, визуализация картин распределения латеральных сил, фазового контраста, проведение литографии силовой и токовой.
- Топографический анализ границ раздела структурных составляющих синтезированных материалов, оценка шероховатости до 0,1 нм.
- Методика вакуумного отжига.
- При исследованиях структурного состояния и фазового состава машиностроительных материалов используется поисковое программное обеспечение DIFFRAC для фазового анализа, PDF2; DIFFRAC PLUS TOPAS — для количественного анализа, TOPAS, DIFFRAC PLUS INDEX и DIFFRAC PLUS METRIC.
- При исследовании и анализе микро- и субмикрорельефа поверхности машиностроительных материалов с помощью атомно-силового микроскопа используются следующие методики: управление съемкой — программой Surface Scan, обработка и визуализация данных — программой Surface View.
- При проведении испытаний на растяжение, сжатие и изгиб используется универсальное программное обеспечение Bluehill 2 — модульный пакет прикладных программ, позволяющий решать разнообразные практические задачи по испытаниям материалов.

Дифрактометр рентгеновский D8 Advance, оснащенный приставкой для вращения образцов, приставкой для проведения поверхностноскользящей дифракции, высокотемпературной вакуумной камерой

◆ **Назначение:**

– проведение рентгеноструктурного анализа, определение фазового состава материалов, макронапряжений в поверхностных слоях.

◆ **Технические характеристики:**

Конфигурация горизонтальная
 Геометрия $\theta-\theta$
 Диаметр гониометра 435, 500, 600 мм
 Угловой диапазон 360°
 Максимально возможный угловой диапазон $110^\circ < 2\theta < 168^\circ$
 Угловое позиционирование. пошаговое с оптическим датчиком
 Минимальный шаг $0,0001^\circ$
 Воспроизводимость $\pm 0,0001^\circ$
 Максимальная скорость $25^\circ/\text{сек}$
 Год выпуска: 2002.



NT-206 экспериментальный измерительный комплекс на базе атомно-силового микроскопа

◆ **Назначение:**

– измерение и анализ микро- и субмикрорельефа объектов микро и нанометрового диапазона с высоким разрешением.

◆ **Технические характеристики:**

Режимы сканирования:

- контактный статический;
- бесконтактный динамический;
- режим tapping mode;
- режим friction force mapping.

Многорежимная работа:

- статический режим — одновременная регистрация топографии, картографирования сил трения (friction force mapping), отображение отклонения консоли;
- динамический режим — одновременная регистрация топографии, фазового сдвига.

Разрешение:

вертикальное 0,2–0,4 нм
 латеральное (в плоскости сканирования) 2 нм
 Размер матрицы сканирования 512×512 пикселей
 Скорость сканирования в плоскости XY 10 мм/с
 Обеспечивается фильтрация и программная коррекция нелинейности.



Детектирующая система лазер, 4-секционный фотодетектор
 Сканирующая система — пьезокерамическая трубка для перемещения образца под неподвижным зондом
 Коммерческие АСМ зонды..... $3,6 \times 1,6 \times 0,6$ мм
 Максимальный размер исследуемого образца $30 \times 30 \times 8$ мм
 Рабочая среда воздух (760 мм рт. ст., 22 ± 4 °С, вл. < 70 %)
 Потребляемая мощность 300 Вт
 Год выпуска: 2002.

Универсальная гидравлическая испытательная машина INSTRON Satec 300LX



◆ **Назначение:**

– прецизионные испытания механических свойств машиностроительных материалов на растяжение, сжатие, изгиб, отслаивание в условиях комнатных и высоких температур.

◆ **Технические характеристики:**

Нагрузочная способность до 300 кН
 Погрешность измерения нагрузки 0,5 %
 Печь для испытаний в условиях высоких температур до 1100 °С
 Гидравлические захваты
 Возможность проведения испытаний образцов различных типоразмеров
 Программное обеспечение Bluehill 2.
 Год выпуска: 2008.

Печь вакуумная ВС-16-22-3



◆ **Назначение:**

– проведение термообработки в вакууме.

◆ **Технические характеристики:**

Температура до 2200 °С
 Вакуум 10^{-5} мм рт. ст.
 Размеры рабочей камеры $200 \times 200 \times 400$ мм
 Масса 1200 кг
 Точность поддержания температуры при термической обработке ± 2 °С
 Точность поддержания вакуума при термической обработке $\pm 2 \cdot 10^{-5}$ мм рт. ст.
 Максимальная садка 40 кг
 Год выпуска: 2006.

Лазерный атомно-эмиссионный анализатор элементного состава LEA-S500

◆ Назначение:

– прецизионный анализ химического состава токопроводящих и нетокопроводящих материалов (керамика, стекло, глазурь, кирпич, глина, пластмассы, руды и т. п.).

◆ Технические характеристики:

Анализируемые элементы..... от Li до U
Лазерное возбуждение спектра (Nd: YAG).

Размер анализируемой зоны, диаметр 0,03–1,2 мм

Средняя энергия в импульсе..... 100 мДж

Рабочая среда воздух, аргон

Спектральное разрешение..... 0,014–0028 нм

Диапазон длин волн 175–800 нм

Диапазон измеряемых концентраций 0,001–100 %

Дифракционная решетка 3600 штр./мм.

Год выпуска: 2011.



Микротвердомер DuraScan 20

◆ Назначение:

– измерение твердости и микротвердости по Виккерсу.

◆ Технические характеристики:

Диапазон нагрузок от 10 г до 10 кг

Доступные методы измерения твердости Виккерса, Кнупа

Увеличение..... 100, 400×

Точность позиционирования механического
стола не хуже 0,01 мм

Фокусировка..... автоматическая

Максимальная высота образца не менее 260 мм

Год выпуска: 2010.



Микроскоп металлографический Альтами MET 1MT

◆ Назначение:

– исследование в отраженном свете по методам светлого поля, темного поля и поляризации.

◆ Технические характеристики:

Увеличение..... 50–1600×

– микроскоп инвертированный;

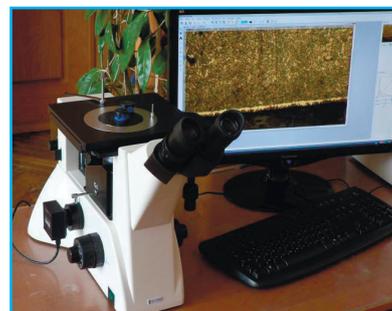
– светлое и темное поле, поляризатор, анализатор;

– цифровая система регистрации;

– камера высокого разрешения 3 Мп;

– программное обеспечение для анализа и обработки изображения.

Год выпуска: 2010.



Автоматизированный трибометр АТВП, оснащенный системой цифровой регистрации и обработки данных



◆ Назначение:

– измерение триботехнических характеристик материалов в условиях возвратно-поступательного перемещения, оценка значений статического и динамического коэффициентов трения.

◆ Технические характеристики:

Скорость перемещения образца..... 0,05–0,5 м/с
Давление испытания 0,5–20 МПа
Нагрузка испытания..... 20–750 Н
Температура испытания..... 290 К

Размеры образца:

призма $6 \times 6 \times 10$ мм
цилиндр, диаметр..... 10–25 мм

Год выпуска: 1991, модернизирован в 2013.

Рентгеновский дифрактометр ДРОН 3



◆ Назначение:

– проведение рентгеноструктурного анализа, определение фазового состава материалов, определение макронапряжений в поверхностных слоях.

◆ Технические характеристики:

- тип горизонтальный;
- фокусировка по Бреггу — Брентано;
- гониометр — θ/θ или $\theta/2\theta$;
- монохроматическая оптика;
- Cu и Co излучение;
- минимальный шаг сканирования — $0,05^\circ$;
- точность позиционирования — $0,05^\circ$;
- мощность — до 3,0 кВт;
- оснащен автоматизированным программным комплексом Diffwin.

Год выпуска: 1975, модернизирован в 2010.

Машина трения для триботехнических испытаний в агрессивных средах МТАС и испытаний пластмасс

◆ Назначение:

– триботехнические испытания материалов в агрессивных средах и испытания полимеров и пластмасс.

◆ Технические характеристики:

Схема испытаний.....палец-диск

Количество одновременно испытываемых образцов.....3

Диапазон рабочих давлений

0,2–25 МПа

Частота вращения контртела 70 мин⁻¹

Диаметр образцов.....8–10 мм

Диаметр контртела 70 мм

Диаметр окружности центров образцов 52 мм

Габаритные размеры..... 600 × 650 × 1300 мм

Масса..... 57 кг

Год выпуска: 2008.



ЦЕНТР ЭЛЕКТРОННОЙ И СВЕТОВОЙ МИКРОСКОПИИ (ЦЭСМ) ГНУ «ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ НАН БЕЛАРУСИ»

Организация:	ГНУ «Институт физиологии НАН Беларуси»
Руководитель:	Залуцкий Иосиф Викторович
Адрес:	220072, г. Минск, ул. Академическая, 28
Контакты:	тел. (+375 17) 284-17-82, факс (+375 17) 284-16-30
Руководитель ЦКП:	Егоров А. С.
Контакты:	тел. (+375 17) 284-17-82, факс (+375 17) 284-16-30, biblio@fizio.bas-net.by
Дата создания:	1982 г.

◆ **Главные направления исследований:**

Медико-биологические исследования. Работы выполняются в рамках программ: «Медицина и фармация», «Конвергенция», «Электроника и фотоника», «Наноматериалы и нанотехнологии», «Биологическая инженерия и биобезопасность».

◆ **Перечень основных методик измерений:**

- методики для электронно-микроскопического и светооптического гистохимического исследований объектов различной природы;
- получение микрофотографий в режиме трансмиссионной и сканирующей электронной микроскопии;
- электронная микродифракция;
- проведение фотометрических и спектрометрических измерений в широком световом диапазоне;
- запись полученного фотоматериала в компьютер в виде файлов, редактирование и печать.

Электронный микроскоп JEM-100 CXII со сканирующей приставкой ASID-4D

◆ **Назначение:**

– просмотр и фотографирование в режиме трансмиссионной и сканирующей микроскопии, микродифракция.

◆ **Технические характеристики:**

Разрешение:

решетка0,14 нм

по точкам в режиме трансмиссионной

микроскопии.....0,3 нм

в режиме сканирования..... 3 нм

Ускоряющее напряжение..... 20, 40, 60, 80, 100 кВ

Диапазоны увеличений:

в режиме трансмиссионной микроскопии..... 100–320 000

в режиме сканирования.....10–100 000

Год выпуска: 1981.



Световой микроскоп MPV-2 с цифровой камерой Leica DC300F

◆ **Назначение:**

– просмотр, фотографирование или ввод в компьютер изображений микрообъектов, проведение фотометрических и спектрометрических измерений в широком световом диапазоне.

◆ **Технические характеристики:**

Увеличение..... до 1000

Оптический диапазон..... 220–800 нм

Год выпуска: 1985.



ЦКП «ГЕНОМ»

Организация:	ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»
Руководитель:	Лемеш Валентина Александровна
Адрес:	220072, г. Минск, ул. Академическая, 27
Контакты:	тел. (+375 17) 332-16-13
Руководитель ЦКП:	Макеева Елена Николаевна
Контакты:	тел. (+375 17) 332-16-13, факс (+375 17) 281-19-17 (для ЦКП «Геном»), E. Makeyeva@igc.bas-net.by
Дата создания:	01.11.2010

◆ **Сведения об аккредитации:**

Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.1599 от 07.12.2009, действителен до 07.12.2014.

◆ **Главные направления исследований:**

- получение новых данных о структурно-функциональной организации геномов растений, животных, микроорганизмов и человека;
- исследования в области генетической инженерии и биобезопасности;
- разработка геномных биотехнологий для сельского хозяйства, здравоохранения, спорта и охраны окружающей среды.

◆ **Перечень основных методик измерений:**

- масштабное выделение ДНК для геномного анализа;
- определение нуклеотидной последовательности фрагментов ДНК;
- ПЦР с регистрацией продуктов реакции в режиме реального времени.

Амплификатор нового поколения CFX96 Bio-Rad (PCR-RT)

◆ **Назначение:**

- проведение ПЦР с регистрацией продуктов реакции в режиме реального времени.

◆ **Технические характеристики:**

Формат реакционного модуля 96 × 0,2 мл,
 96 луночный низкопрофильный планшет
 12 стрипов по 0,2 мл

Количество каналов 6

Объем реакционной смеси 1–50 мкл

Детекция 6 фотодиодов (515–730 нм)

Диапазон детекции 450–730 нм

Время сканирования (все каналы) 12 с

Быстрое сканирование (один канал) 3 с

Год выпуска: 2010.



Считывающее устройство для флуоресцентной детекции конечных продуктов ПЦР SpeedScan

◆ **Назначение:**

- проведение качественного и количественного анализа флуоресцентно-меченых продуктов ПЦР, для измерения общей флуоресценции при работе с микропланшетами.

◆ **Технические характеристики:**

Чувствительность 1 нм FAM в 10 мкл

Скорость флуоресцентной детекции для 96 лунок 50 с

Диапазон детекции 470–720 нм

До 4-х различных флуоресцентных фильтров на выбор.

После успешной амплификации можно выполнить прямую количественную оценку ПЦР методом флуоресцентной детекции без открытия реакционной камеры, что значительно снижает риск контаминации.

Год выпуска: 2009.



Генетический анализатор 3500



◆ Назначение:

- определение нуклеотидной последовательности фрагментов ДНК, для проведения SSR, LON, SNP, MLPA, AFLP и t-RFLP анализов.

◆ Технические характеристики:

- 8 капилляров, обеспечивающих полную автоматизацию исследования ДНК-методами секвенирования и ресеквенирования, а также фрагментного анализа;

– новый долговечный твердотельный многолучевой лазер;

- возможность многоцветного детектирования (до 5 флуоресцентных красителей одновременно при проведении фрагментного анализа).

При фрагментном анализе среднее время анализа 1 образца..... 25 минут

Производительность..... до 88 проб в день

Год выпуска: 2010.

Молекулярный сканер Pharos FX Plus Molecular Imager



◆ Назначение:

- детекция образцов, меченых флуоресцентными, колориметрическими (цветными), хемилюминесцентными или радиоактивными метками.

◆ Технические характеристики:

Источник света, лазер..... 532 нм

Чувствительность..... 16 бит

Динамический диапазон..... более 5 порядков

Максимальный размер геля 35 × 43 см

Год выпуска: 2010.

Роботизированная станция для масштабного выделения ДНК Freedom EVO 75



◆ Назначение:

- обеспечивает выделение ДНК, разведение полученных образцов и их раскапывание для проведения ДНК-амплификации.

◆ Технические характеристики:

Свободная конфигурация рабочего стола.

Возможность установки нескольких роботизированных манипуляторов.

Выбор конфигурации пипетирующего манипулятора.

Многоразовые стальные наконечники с керамическим/тефлоновым покрытием.

Одноразовые наконечники на 300/1000 мкл.

Любая комбинация одно/многоразовых наконечников.

Детекция уровня жидкости/сгустка.

Контроль уровня реагентов.

Параллельное пипетирование образцов.
Возможность любого усовершенствования.
Любая конфигурация управляется одной программой.
Год выпуска: 2009.

Гомогенизатор TissueLyser II

◆ Назначение:

– разрушение биологических образцов всех типов (ткани и клетки человека и животных, растительные ткани, клетки бактерий и дрожжей).

◆ Технические характеристики:

Количество образцов 1–192

Объем пробирок 1,2 или 2 мл

Программируемая частота встряхивания:

диапазон 3–30 Гц

шаг 1 Гц

Программируемое время встряхивания:

диапазон 10 сек — 99 мин

Гомогенизированные образцы пригодны для выделения биомолекул, в том числе ДНК, РНК и белков.

Год выпуска: 2010.



**ЦЕНТРЫ КОЛЛЕКТИВНОГО
ПОЛЬЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ
БЕЛАРУСЬ**



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ УО «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Организация: УО «Белорусский
государственный медицинский университет»

Руководитель:	Сикорский Анатолий Викторович
Адрес:	220116, г. Минск, пр-т Дзержинского, 83
Руководитель ЦКП:	Гудкова Елена Ивановна
Контакты:	тел./факс (+375 17) 277-16-88, gudkovaei@bsmu.by
Дата создания:	2004 г.

◆ **Сведения об аккредитации:**

Аккредитация в Госстандарте № ВУ 112. 02.1.0.0427 от 25.06.2007.

◆ **Главные направления исследований:**

– исследование онтогенетических закономерностей формирования структурно-функциональных систем человека в норме и при модификации регуляторных механизмов. Нейрогуморальные и иммунологические механизмы организма матери и ребенка к действию факторов внешней среды и разработка системы предупреждения их отрицательных влияний;

– исследование механизмов канцерогенеза при опухолях различных локализаций, химио- и гормонрезистентности опухолевых клеток;

– разработка методологической базы для проведения научных исследований по созданию, изучению перспектив применения новых лекарственных средств, разработанных на основе сырья, полученного в Республике Беларусь;

– разработка аналитических компьютерных комплексов и программных приложений для автоматизации научного и учебного процессов. Электронная микроскопия и морфометрические исследования в медицине;

– изучение клеточных и гуморальных механизмов иммунитета при инфекциях и аллергических заболеваниях, разработка диагностических тест-систем.

◆ **Основные используемые методики:**

– спектрофотометрия,

– радиометрия,

– цитофлюорометрия.

Проточный лазерный цитофлуориметр EPICS ALTRA

◆ **Назначение:**

- исследование одиночных биологических клеток в потоке.

◆ **Технические характеристики:**

Одновременное детектирование 4 цветов и 2 параметров рассеивания.

Лазер аргоновый, с воздушным охлаждением, генерирующим излучение мощностью 15 мВ и длиной волны 488 нм.

Оптические детекторы:

- 2 полупроводниковых диодных детектора для определения параметров рассеивания

- 4 фотоумножителя для детектирования флуоресценции.

Заменяемые оптические фильтры 525, 575, 620, 675 нм

Чувствительность каналов детектирования светорассеивания позволяет регистрировать частицы размером 0,2–40 мкл.

Чувствительность каналов детектирования флуоресценции составляет не менее 1000 молекул флуоресцеина на клетку.

Гидравлический блок:

- автоматическая очистка проточной кюветы;
- сообщение о рабочих и отработанных реагентах;
- автоматическое начало работы;
- автоматическая «готовность к работе».

Производительность прибора до 100 образцов в час, включая сам анализ, распечатку результатов, сбор и хранение данных.

Год выпуска: 2007.



Система геле-документирования Gel Doc XR+

◆ **Назначение:**

- детекция нуклеиновых кислот, вестерн-блоттинг, 2D электрофорез, дот-блоттинг, денситометрия, подсчет числа колоний.

◆ **Технические характеристики:**

Разрешающая способность 1,360 × 1,024 пикселей

Камера..... CCD, 12 бит (4,096 оттенков серого)

Разрешение 1,4 Мп

Динамический диапазон более 3 порядков

Система охлаждения камеры.

Источник света..... 254, 302, 365 нм и белый свет

Возможность работы с красителями SYBR Gen BP, SYPRO Ruby, Rodamine, подсчет колоний, окрашивание серебром, зеленые флуоресцентные белки, Coomassie Brilliant Blue.

Количество фильтров (флуоресценция)..... 2

Год выпуска: 2013.



Автоматический гамма-счетчик с двумя детекторами WIZARD 2470



◆ **Назначение:**

- регистрация гамма-излучения в биологических средах.

◆ **Технические характеристики:**

Энергетический диапазон 15–1000 кэВ

Разрешение:

¹³⁷Cs < 16 %

¹²⁵I < 30 %

Детектор 32 × 50 мм

Максимальные размеры образцов 13 × 90 мм

Свинцовая защита 12 мм вокруг детектора, 30 мм перед конвейером, 7 мм между детекторами.

Одновременное измерение 2 нуклидов.

Максимальная скорость счета..... 2·10⁶ отсч. /мин

Год выпуска: 2013.

Спектрофотометр многофункциональный Multiskan Go



◆ **Назначение:**

- спектрофотометрия образцов в видимой и УФ-областях.

◆ **Технические характеристики:**

Источник света ксеноновая лампа

Инкубатор температуры окружающей среды..... 2–45 °С

Скорость сканирования 10 с / 200–1000 нм с шагом 1 нм

Измерение в кюветах и в планшете.

Год выпуска: 2013.

Анализатор автоматический гематологический BC-5300 Vet



◆ **Назначение:**

- анализ крови.

◆ **Технические характеристики:**

Анализ проб цельной и капиллярной крови в открытом флаконе.

Объем для общего анализа крови 15 мкл

Объем для общего анализа крови с лейкоцитарной формулой 20 мкл

Производительность..... до 60 проб в час

Год выпуска: 2013.

Автоматический биохимический анализатор А-25

◆ Назначение:

- проведение биохимических и турбидиметрических анализов.

◆ Технические характеристики:

Пропускная способность..... 240 тестов/час
30 охлаждаемых позиций под 20-ти и 50-ти мл бутылочки с реагентами.

3 неохлаждаемые позиции под штативы как для реагентов, так и для проб.

3 фиксированные позиции под промывающие растворы или дополнительные реагенты.

24 позиции в штативе для проб.

Максимальное количество проб.....72

Максимальное количество загружаемых реагентов.....52

Высокоточное дозирование (отклонение 2 % при объеме 3 мл).

Время считывания.....до 15 минут

Реакционные объемы 200–600 мкл

Измерительный диапазон..... 0,05–2,5 единиц оптической плотности

Спектральный диапазон 340–900 нм

Базовые интерференционные фильтры..... 340, 405, 505, 535, 560, 600, 635, 670 нм

Автоматическая подача системной жидкости.

Год выпуска: 2013.



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ГУО «БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ» (БЕЛМАПО)



Организация:	ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования» (БелМАПО)
Руководитель:	Демидчик Юрий Евгеньевич
Адрес:	220003, г. Минск, ул. П. Бровки, 3
Контакты:	тел. (+375 17) 202-35-25, факс. (+375 17) 202-35-25
Руководитель ЦКП:	Лущик Максим Леонидович
Адрес:	223040, Минский р-н, пос. Лесной, 31
	220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3, корп. 3
Контакты:	(+375 17) 265-35-25, факс (+375 17) 265-46-43, maxim.lushchyk@gmail.com
Дата создания:	2004 г.

◆ **Главные направления исследований:**

- медико-биологические;
- ГП «Импортозамещающая фармпродукция»;
- ОНТП «Здоровая мать — здоровое дитя — сильное государство»;
- ГПНИ «Медицина и фармация»;
- Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований;
- ГНТП «Новые технологии диагностики и лечения»;
- ГПНИ «Конвергенция»;
- инновационные проекты;
- ГНТП «Медицинская техника»;
- ГПНИ «Фундаментальные основы биотехнологий»;
- ОНТП «Экспертно-реабилитационные технологии»;
- ОНТП «Современные условия жизнедеятельности и здоровьесбережения»;
- ГНТП «Фармацевтические субстанции и лекарственные средства».

◆ **Основные используемые методики:**

- оценка уровня экспрессии генов в биологическом материале методом ПЦР в режиме реального времени;
- установление наличия/отсутствия ДНК инфекционных агентов в биологическом материале методом ПЦР в режиме реального времени;
- количественная оценка ДНК инфекционных агентов в биологическом материале методом ПЦР в режиме реального времени;
- определение концентрации гормонов, аллергенспецифических иммуноглобулинов, ферритина, липопротеинов А и В и других биологических субстанций в сыворотке и плазме крови методом иммуноферментного анализа;
- определение качественного и количественного состава свободных аминокислот методом высокоэффективной жидкостной хроматографии;

- определение витаминов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии;
- определение жирнокислотного состава липидной фракции сыворотки крови;
- качественный и количественный анализ химических элементов;
- определение концентрации веществ показателей белкового, липидного, пигментного, минерального обменов в сыворотке крови и моче;
- определение активности ферментов и изоферментов сыворотки крови;
- определение физических свойств мочи: количество, цвет, прозрачность, относительная плотность, рН;
- определение химических свойств мочи: билирубин, уробилиноген, кетоновые тела, нитриты, аскорбиновая кислота, кровь, лейкоциты;
- определение количественного содержания форменных элементов: эритроциты, лейкоциты, эпителиальные клетки;
- цилиндры, бактериальные клетки, грибковые клетки, кристаллы, слизь;
- определение химического состава почечного камня;
- внутри- и внеклеточное типирование различных культур с использованием моноклональных антител;
- оценка пролиферации и жизненного цикла клеток с использованием флуоресцентных красителей;
- детекция апоптотической гибели клеток;
- морфология, динамика роста клеточных культур;
- иммуноцито-/гистохимические и иммунофлуоресцентные методы исследования;
- криоаморазивание и длительное хранение клеточных культур;
- установление параметров острой токсичности на белых мышах, белых крысах, кроликах, морских свинках, при пероральном и парентеральном введении, эпикутанном воздействии;
- определение пирогенности на кроликах;
- оценка местного раздражающего действие на кожные покровы;
- оценка ирритативного действия на слизистые оболочки;
- исследования кумулятивных свойств и характера токсического действия на организм в условиях подострого и хронического экспериментов;
- оценка сенсibilизирующего действия;
- определение тератогенности, эмбриотоксичности и гонадотоксичности;
- определения основных физиологических показателей (кровяное давление, ЭКГ, температура, частота дыхания) на мелких и крупных лабораторных животных;
- выполнение операционных вмешательств на мелких и крупных лабораторных животных;
- исследование показателей крови потенциометрическим, турбидиметрическим, кондуктометрическим и фотометрическим методами;
- морфометрия;
- морфологические методы:
- окраска гематоксилином и эозином;
- окраска суданом III и IV.
- определение гликогена по Шабадашу;
- окраска по Ван-Гизону;
- дифференцированная окраска соединительной ткани по Масону;
- выявление апоптоза клеток методом TUNEL;
- окраска по MSB;
- ИГХ окрашивание.

Анализатор биохимический автоматический DiaLab Autolyser



◆ **Назначение:**

- определение концентрации и активности веществ.

◆ **Технические характеристики:**

Измерение в моно- и биохроматическом режиме (автоматическом режиме).

Спектральный диапазон волн 340–700 нм

Производительность до 600 тестов в час.

Год выпуска: 2006.

Автоматический анализатор антиоксидантов и свободных радикалов Photochem



◆ **Назначение:**

- определение антиокислительной способности образцов.

◆ **Технические характеристики:**

Время измерения не превышает 3 мин

Воспроизводимость меньше 2 %

Год выпуска: 2005.

Анализатор биохимический полуавтоматический Clima MC-15



◆ **Назначение:**

- определение концентрации и активности веществ.

◆ **Технические характеристики:**

Измерение в моно- и биохроматическом режиме с высоким разрешением.

Спектральный диапазон волн 320–680 нм

Фотометрическая точность ±2 %

Год выпуска: 2010.

Анализатор осадка мочи UF-1000i



◆ **Назначение:**

- определения элементов мочевого осадка.

◆ **Технические характеристики:**

Проточная цитометрия с использованием полупроводникового лазера, излучающего в ИК-области спектра.

Рабочий диапазон температур 2–35 °С

Год выпуска: 2010.

Микроскоп биологический ОПТИКА В-192

◆ **Назначение:**

- микрористаллоскопия мочевых камней; микроскопическое исследование осадка мочи.

◆ **Технические характеристики:**

Увеличение модуля 4, 10, 40, 100×
Год выпуска: 2010.



Спектрофотометр РВ 2201

◆ **Назначение:**

- определения оптической плотности и концентрации веществ.

◆ **Технические характеристики:**

Спектральный диапазон волн 190–1100 нм
Год выпуска: 2010.



Биохимический анализатор ФП-901

◆ **Назначение:**

- определения концентрации и активности веществ.

◆ **Технические характеристики:**

Рабочий диапазон волн 340, 405, 450, 500, 540, 560, 580 и 620 нм
Погрешность длины волны ±2 нм
Год выпуска: 1986.



Анализатор иммуноферментный АИФ-М/340

◆ **Назначение:**

- спектрометрические измерения.

◆ **Технические характеристики:**

Спектральный диапазон 340–620 нм
Диапазон измерения ОП 0–2,5 Б
Погрешность ±0,01 Б
Год выпуска: 2002.



Иммуноферментная система Brio-Sirio

◆ **Назначение:**

- проведение иммуноферментного анализа.

◆ **Технические характеристики:**

Напряжение 220 В
Частота 50 Гц
Интерференционные фильтры (длина волны) 405, 450, 492, 550, 620 нм
Год выпуска: 2006.



Термоциклер для ПЦР-исследований в реальном времени Rotor-Gen 3000



◆ **Назначение:**

- проведение ПЦР в режиме реального времени.

◆ **Технические характеристики:**

Ротор на 36 пробирок объемом 0,2 мл.
Количество каналов детекции 5
Диапазон температур до 99 °С
Точность температуры ±0,2
Разрешение температуры ±0,02
Скорость изменения температуры 10 °С/с

Программное обеспечение.

Год выпуска: 2003.

Амплификатор ДНК многоканальный «Терцик» МС2



◆ **Назначение:**

- проведение обратнo-транскрипционной и классической ПЦР.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон регулирования температуры 4–99 °С
4 независимых блока по 10 пробирок объемом 0,5 мл.
Возможность программирования (память предусматривает до 15 программ).

Год выпуска: 2001.

Анализатор генетический ABI PRISM-310



◆ **Назначение:**

- проведение анализа результатов секвенирующей ПЦР.

◆ **Технические характеристики:**

- лазерная система детекции;
- насосный блок;
- шприц высокого давления;
- система электродов;
- планшеты на 48 или 98 пробирок;

- считывание по 4 каналам;

- программное обеспечение для анализа и диагностики прибора.

Год выпуска: 2006.

Анализатор роторный RotorGene 6000

- ◆ **Назначение:**
 - проведение ПЦР в режиме реального времени.
- ◆ **Технические характеристики:**
 - Количество каналов детекции..... 6
 - Роторы:
 - на 36 пробирок объемом 0,2 мл
 - на 72 пробирки объемом 0,1 мл
 - Диапазон рабочих температур 25–90 °С
 - Точность поддержания температуры..... ±0,5 °С
 - Скорость изменения температуры образца..... до 2 с
 - Программное обеспечение.
 - Год выпуска: 2008.



Спектрофотометр NanoDrop 1000

- ◆ **Назначение:**
 - определение количества и качества белков, ДНК, РНК в образце.
- ◆ **Технические характеристики:**
 - Необходимый объем образца..... 1 мкл
 - Источник света..... ксеноновая импульсная лампа
 - Диапазон излучения 220–750 нм
 - Предел детекции 2 нг/мкл
 - Максимальная концентрация..... 3700 нг/мкл
 - Программное обеспечение.
 - Год выпуска: 2008.



Система выделения ДНК/РНК автоматизированная с комплектующими SAS 18/20

- ◆ **Назначение:**
 - выделение ДНК, РНК из биологического материала.
- ◆ **Технические характеристики:**
 - Вакуумная станция.
 - Емкость пипеток 10–190 мкл
 - Точность пипетирования CV < 4 %
 - Погрешность 1 %
 - 8 каналов пипетирования.
 - Плашки на 96 образцов.
 - Пропускная способность..... 96 образцов через 1,5 часа.
 - Программное обеспечение.
 - Год выпуска и модернизации: 2007.



Анализатор агрегации тромбоцитов AP 2110



- ◆ **Назначение:**
 - для исследования *in vitro* агрегационных свойств тромбоцитов турбидиметрическим методом.
- ◆ **Технические характеристики:**
 - Длина волны.....500–700 нм
 - Год выпуска и модернизации: 2003.

Гематологический анализатор Medonic CA 620



- ◆ **Назначение:**
 - для автоматического анализа клеток крови.
- ◆ **Технические характеристики:**
 - Время исследования пробы.....60 с
 - Год выпуска: 2001.

Автоматический анализатор гемоглобина с диспенсером-гемолизатором D10



- ◆ **Назначение:**
 - для определения гликированного и фетального гемоглобинов в крови.
- ◆ **Технические характеристики:**
 - Напряжение.....220 В
 - Частота.....50 Гц
 - Полная мощность.....180 В·А
 - Время анализа.....3 и 6,5 мин
 - Год выпуска: 2005.

Газоанализатор крови с оксигемометром Synthesis 25



- ◆ **Назначение:**
 - для измерения электролитов (К, Na, Cl, Ca), газов крови (рСО₂, рО₂) и фракций гемоглобина (О₂Нб, СОНб, MetНб, RНб).
- ◆ **Технические характеристики:**
 - Напряжение.....220 В
 - Частота.....50 Гц
 - Полная мощность.....60 В·А
 - Давление газа.....0,35 атм
- ◆ **Диапазон измерений:**
 - рСО₂.....16,4–59 мм рт. ст.
 - рО₂.....23–562 мм рт. ст.
 - К.....1,15–5,8 ммоль/л
 - Na.....121–164 ммоль/л

Cl.....	67–155 ммоль/л
Ca.....	0,06–3,18 ммоль/л
O ₂ Hb.....	0,2–98 %
COHb.....	0,83–99 %
MetHb.....	0,1–11,3 %
RHb.....	0,2–96,8 %

Год выпуска: 2004.

Гемокоагулометр четырехканальный СТ 2410

◆ **Назначение:**

– для определения времени свертывания плазмы крови турбидиметрическим методом.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон измерений.....	1–100 % T 5–600 с
Погрешность.....	±1,5 %

Год выпуска: 2001.



Микроскоп DMLS с фотокамерой

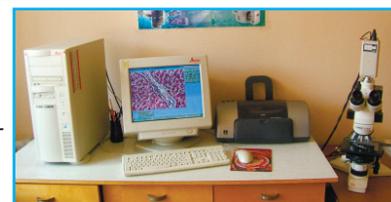
◆ **Назначение:**

– прибор, предназначенный для получения увеличенных изображений, и создания фотографий, передающихся на компьютер.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон измерения шкал.....	0–100 мкм
------------------------------	-----------

Год выпуска: 2001.



Микротом Leica RM 2125 RT

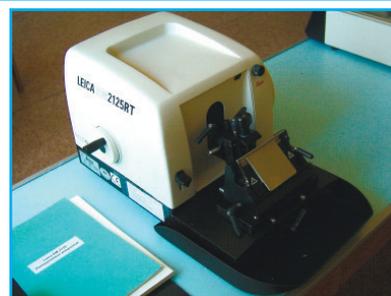
◆ **Назначение:**

– устройство для изготовления тонких гистологических срезов тканей.

◆ **Технические характеристики:**

Толщина среза.....	0,1–30 мкм
--------------------	------------

Год выпуска: 2000.



Микротом RM2265



◆ **Назначение:**

– устройство для изготовления тонких гистологических срезов тканей.

◆ **Технические характеристики:**

Автоматический ротационный для исследовательской и рутинной морфологии.

Включает:

- держатели для многоразовых и одноразовых ножей,
- ножи одноразовые и многоразовые,
- ножи стеклянные для ультратонких срезов.

Год выпуска: 2008.

Охлаждающий инкубатор Memert IPP200



◆ **Назначение:**

– быстрый и точный температурный контроль.

◆ **Технические характеристики:**

Не происходит высушивания образцов через испаритель и осушения внутренней камеры, охлаждающий элемент не покрывается льдом.

Термостат для исследовательской и рутинной морфологии.

Диапазон температур.....до 60 °С

Год выпуска: 2008.

Микротом замораживающий CM 1850



◆ **Назначение:**

– создание срочных срезов гистологических тканей.

◆ **Технические характеристики:**

Предназначен для исследовательской и рутинной морфологии.

Устройство глубокой заморозки.

Температура камеры до -35 °С

Температура образца до -60 °С

Год выпуска: 2008.

Микроскоп AXIO Imager A1

◆ Назначение:

– универсальный микроскоп для проведения научно-исследовательских работ.

◆ Технические характеристики:

- микроскоп световой;
- тубус бинокулярный;
- есть возможность подключения фотоаппарата и видеокамеры;
- объективы — 3,5, 5; 10; 20; 40; 100×;
- окуляры для прямого визуального наблюдения 10×
- конденсорная турель;
- вспомогательные конденсорные линзы;
- тип фотокамеры — цифровая для микроскопии.

Год выпуска: 2007.



Атомно-абсорбционный спектрофотометр AAS 6 Vario FL

◆ Назначение:

– определение количественного содержания химических элементов в различных субстанциях.

◆ Технические характеристики:

Диапазон длин волн 190–870 нм

Обратная линейная дисперсия 2 нм/мм

Электронная модуляция 150 Гц

Год выпуска: 2002.



Атомно-абсорбционный спектрофотометр AAS novAA 410 PC

◆ Назначение:

– определение количественного содержания химических элементов в различных субстанциях.

◆ Технические характеристики:

Напряжение 220 В

Частота 50 Гц

Диапазон волн 160–900 нм

Год выпуска: 2004.



Газовый хроматограф Agilent 6890 Series GC System



◆ Назначение:

– качественный и количественный анализ органических соединений.

◆ Технические характеристики:

Диапазон температур термостата.....20–300 °С

Объем вводимых проб..... 0,1–10 мкл

Детектор.....пламенно-ионизационный

Нижний предел детектирования..... 10^{-8} – 10^{-5} моль/л

Год выпуска: 2000.

Система высокоэффективной жидкостной хроматографии Agilent 1100 Series HPLC



◆ Назначение:

– качественный и количественный анализ органических соединений.

◆ Технические характеристики:

Диапазон температур термостата колонок.....0–90 °С

Объем вводимых проб..... 0,1–20 мкл

Детекторы:

– с переменной длиной волны;

– флуоресцентный сканирующий.

Год выпуска: 2000.

Хромато-масс-спектрометрический комплекс Agilent 1200 в комплекте с детекторами DAD и Agilent 6410



◆ Назначение:

– качественный и количественный анализ органических соединений.

◆ Технические характеристики:

Рабочий диапазон..... 10–2000 а. е. м

Год выпуска: 2008.

Аппарат искусственного кровообращения



◆ Назначение:

– искусственное кровообращение при выполнении операций на крупных лабораторных животных.

◆ Технические характеристики:

– пульсирующий поток каждого из насосов независимо или одновременно;

– 9 давлений;

– 8 температур;

– 3 таймера и 1 дополнительный канал времени;

- 2 контроля уровня до двух насосов независимо;
- 2 контроля пузырьков до двух насосов независимо;
- текущее время;
- контроль аккумуляторов (возможная длительность работы);
- кардиоплегия;
- дистанционное управление гипотермом;
- газы крови.

Год выпуска: 1995, 2010.

Кардиомонитор DACH 3000 PRO

◆ Назначение:

- инвазивное и неинвазивное определение артериального давления крови, частота сердцебиения, ЭКГ, температура тела, напряжение кислорода и окиси углерода в крови, частота дыхания.

◆ Технические характеристики:

24-часовое мониторирование артериального давления в пределах 30–300 мм рт. ст. Дисплей жидкокристаллический.

Отражается 6 графиков.

Тревожная сигнализация при выходе параметров за установленные пределы.

Год выпуска: 2003.



Комплекс мониторинга метаболизма

◆ Назначение:

- измерение потребления воды и пищи, двигательной активности, возможность отдельного сбора мочи и фекалий у мелких лабораторных животных.

◆ Технические характеристики:

8 изолированных клеток: 4 для мышей и 4 для крыс.

Анализаторы горизонтальной и вертикальной активности.

Анализаторы потребления воды и пищи.

Сборники мочи и фекалий.

Год выпуска: 2006.



Система неинвазивного измерения физиологических показателей у мелких лабораторных животных

◆ Назначение:

- измерение кровяного давления, ЭКГ, температуры и частоты дыхания у мелких лабораторных животных.

◆ Технические характеристики:

Работа в сети 220 В / 50–60 Гц.

Температура в камере..... 30–45 °С

Год выпуска: 2013.



Аппарат для искусственной вентиляции легких



◆ Назначение:

– искусственная вентиляция легких при выполнении операций на крупных лабораторных животных; определение дыхательного объема легких, минутной вентиляции — давления в дыхательных путях.

◆ Технические характеристики:

Дыхательный объем..... 0,2–1,2 л

Минутная вентиляция.

Давление в дыхательных путях:

максимальное 1,0 кПа

минимальное до 0,3 кПа

Частота вентиляции 6–40 мин

Год выпуска: 2003.

CO₂-инкубатор Revco, класс Elit II, тип RCO 3000T-5-V



◆ Назначение:

– культивирование в стерильных условиях различных культур клеток с поддержанием определенной температуры и концентрации CO₂.

◆ Технические характеристики:

Температура в камере ...от на 5 °С выше окружающей до 45 °С

Точность и однородность ±0,25 °С

Относительная влажность в камере 95 ± 5 %

Год выпуска: 2004.

Микроскоп инвертированный Axiovert 200 с камерой цифровой AxioCam MRm



◆ Назначение:

– морфология, динамика роста клеточных культур, иммуноцито-, гистохимические и иммунофлуоресцентные методы исследования.

◆ Технические характеристики:

Освещение галогенное..... 12 В 35 Вт или 12 В 100 Вт

Увеличение 401 000×

Год выпуска: 2006.

Анализатор гематологический автоматический MICROS 60

◆ Назначение:

- подсчет относительного и абсолютного количества клеток крови человека и лабораторных животных.

◆ Технические характеристики:

Напряжение220 В
Частота 50 Гц
Производительность.....60 проб в час
Год выпуска: 2007.



Система проточная цитометрическая FC 500

◆ Назначение:

- внутри- и внеклеточное типирование различных культур с использованием моноклональных антител; оценка пролиферации и жизненного цикла клеток с использованием флуоресцентных красителей; детекция уровня апоптотической гибели клеток.

◆ Технические характеристики:

Лазеры:

однофазный аргоновый..... 488 нм
однофазный красный гелий-неоновый..... 633 нм
Скорость потока регулируемая.
Определяет частицы диаметром 0,2 мкм.
Год выпуска: 2007.



Замораживатель программируемый Cryo Med 7451 в комплекте с криохранилищем

◆ Назначение:

- автоматическое криозамораживание и длительное хранение клеточных культур с использованием криоконсервантов при -180°C .

◆ Технические характеристики:

Температура хранения -180°C
Объем баллонов 180 л
Автоматическое пошаговое замораживание от $+4^{\circ}\text{C}$
до -90°C
Год выпуска: 2007.



**ЦЕНТРЫ КОЛЛЕКТИВНОГО
ПОЛЬЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
БЕЛАРУСЬ**

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ «НАНОТЕХНОЛОГИЙ И ФИЗИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ»



Организация:	УО «Белорусский государственный университет»
Руководитель:	Абламейко Сергей Владимирович
Адрес:	220050, г. Минск, пр-т Скорины, 4
Контакты:	тел. (+375 17) 209-52-38
Руководитель ЦКП:	Комаров Фадей Фадеевич
Адрес:	220064, г. Минск, ул. Курчатова, 7
Контакты:	тел. (+375 17) 212-48-33, (+375 17) 398-75-45, (+375 17) 212-08-80, факс (+375 17) 212-48-33, KomarovF@bsu.by
Дата создания:	30.11.2005

◆ Главные направления исследований:

- ионно-лучевое легирование материалов в диапазоне энергий 5–2500кэВ;
- нанесение слоев металлов, полупроводников и диэлектриков толщиной от 1 нм до 10 мкм плазменными, ионно-плазменными, ионно-ассистируемыми, лазерными методами и методом лазерной фотохимии;
 - формирование наноструктурированных систем в полупроводниках, металлах и диэлектриках из перенасыщенных твердых растворов, созданных высокодозной ионной имплантацией и методами планарной технологии;
 - лазерная обработка оптически прозрачных материалов и пластмасс;
 - количественный неразрушающий анализ по глубине объекта с помощью обратного резерфордского рассеяния ОРР и выхода характеристического рентгеновского излучения (PIXE);
 - неразрушающий анализ распределения дефектов структуры по глубине объекта методом ОРР с каналированием ионов;
 - определение местоположения дефектов и примесных атомов в элементарной ячейке кристалла;
 - измерение электрофизических и оптических характеристик твердотельных объектов;
 - измерение вольтамперных ($I - V$), вольтфарадных ($C - V$) характеристик полупроводниковых материалов, структур и приборов нано- и микроэлектроники;
 - трибомеханические испытания материалов (микротвердость, износ и коэффициент трения);
 - фазовый и структурный анализ материалов просвечивающей электронной микроскопией и cross-section электронной микроскопией.

◆ Перечень основных методик измерений:

- Методики анализа структуры, типа дефектов и элементного состава по глубине объектов методом ОРР с каналированием ионов.

- Методика прецизионного элементного анализа по выходу Вторичного рентгеновского излучения, возбуждаемого ионами (PIXE).
- Методики просвечивающей электронной микроскопии и электронной дифракции.
- Методика подготовки материалов для просвечивающей и cross-section электронной микроскопии.
- Методика cross-section электронной микроскопии.
- Методика контроля тонких и сверхтонких слоев материалов методом лазерной эллипсометрии.
- Методики измерений электрофизических параметров материалов и приборных структур (I–V, C–V, холловские измерения).
- Методики контроля оптических характеристик материалов и приборных структур (ИК-спектроскопия, рамановская спектроскопия).
- Методики контроля адгезии и трибомеханических свойств.
- Методика определения местоположения атомов в элементарной ячейке кристалла по каналированию ионов.
- Методика элементного анализа по глубине объектов методом OPP с электростатическим анализатором с разрешением по глубине 1 нм.
- Методика создания объемных изображений внутри прозрачных материалов.

Камера рентгеновская VHR-2 Photonic Science

◆ **Назначение:**

– проведение исследований с использованием рентгеновских лучей.

◆ **Технические характеристики:**

Количество пикселей 4008 × 2670
 Размер пикселя 4,5 мкм
 Год выпуска: 2008.

Микроскоп электронный ЭМ-125



◆ **Назначение:**

– исследование структурных характеристик различных материалов.

◆ **Технические характеристики:**

Ускоряющее напряжение 50–120 кэВ
 Разрешение 2 нм
 Год выпуска: 1984, модернизирован в 2009.



Ускоритель частиц AN-2500 HVE

◆ **Назначение:**

– измерение спектров резерфордского обратного рассеяния.

◆ **Технические характеристики:**

Энергия ускоренных частиц 500–2500 кэВ
 Ток на мишени до 100 мкА
 Год выпуска: 1987, модернизирован в 2004.



Ускоритель частиц ЭСУ-2

- ◆ **Назначение:**
 - измерение спектров Резерфордского обратного рассеяния, имплантация ионов водорода, азота и гелия.
- ◆ **Технические характеристики:**
 - Энергия ускоренных частиц 150–1000 кэВ
 - Ток на мишени до 40 мкА
 - Год выпуска: 1953, 1969, 2001, 2004.



Система препарирования образцов электронной микроскопии

- ◆ **Назначение:**
 - подготовка образцов для ПЭМ исследований в геометриях plan — view и cross — section.
- ◆ **Технические характеристики:**
 - Получение тонких фольг 100–200 Е
 - Год выпуска: 2007.



Просвечивающий электронный микроскоп Hitachi H-800

- ◆ **Назначение:**
 - исследование различных твердых материалов (металлы, полупроводники, диэлектрики) методом ПЭМ (структура, дефекты, электронная дифракция).
- ◆ **Технические характеристики:**
 - Ускоряющее напряжение 100–200 кэВ
- ◆ **Разрешение:**
 - просвечивающий режим 0,2 нм
 - растровый режим 3 нм
 - Год выпуска: 1997.



Установка для быстрого термического отжига JETFIRST 100



◆ Назначение:

– проведение быстрых термообработок в различных газовых средах.

◆ Технические характеристики:

Максимальная температура отжига..... 1300 °С

Максимальная скорость нагрева..... 300°/с

Ресурс ламп..... более 1000 часов

Возможность подачи газов..... N₂, O₂, Ar

Год выпуска: 2007.

Измерительный спектроскопический комплекс RAMANOR U-1000



◆ Назначение:

– регистрация рамановских спектров и спектров фотолюминесценции с возможностью регистрации в режиме счета фотонов.

◆ Технические характеристики:

Монохроматор:

разрешение.....лучше 0,15 см⁻¹ при 579,1 нм

спектральный интервал322,5–910 нм

Портативный полупроводниковый лазер:

длина волны 532 нм

Оптический микроскоп NIKON ECLIPSE LV 150 для анализа микрообъектов.

Система управления и обработки SPECTRALINK 6.

Год выпуска: 1988, модернизирован в 2009.

Лазерная технологическая система 4001194 ELS-02M



◆ Назначение:

– направленная модификация оптических параметров прозрачных материалов, формирование в автоматическом режиме объемных изображений различной степени сложности внутри оптически прозрачных неорганических и органических материалов; прецизионная обработка поверхности металлов, полупроводников, диэлектриков, полимеров.

◆ Технические характеристики:

Рабочая длина волны532 и 1064 нм

Энергия импульса излучения 10 мДж

Диаметр пятна фокусировки:

в стекле 50–200 мкм

на поверхности непрозрачных материалов..... 0,05–2 мм²

Максимальные размеры рабочей области.. 240 × 310 × 100 мм³

Точность позиционирования..... ±20 мкм

Повторяемость ±10 мкм

Минимальный шаг 10 мкм

Год выпуска: 2003.

Лазер LS-2134D с системой контроля параметров излучения и программным управлением

◆ Назначение:

- формирование наноструктурированных углеродсодержащих и многокомпонентных пленок из лазерной плазмы.

◆ Технические характеристики:

Энергия на длине волны:

1064 нм 200 мДж

532 нм 110 мДж

Длительность импульса 12 нс

Частота повторения 10 Гц

Расходимость пучка 2,5 мрад

Диаметр пучка 6,3 мм

Стабильность по энергии 2 %

Время задержки между импульсами 0–80 мкс

Контроль энергии импульсов в диапазоне 0,1–250 мДж

Год выпуска: 2009.



Цифровой запоминающий осциллограф с технологией цифрового люминофора Tektronix DPO7254C

◆ Назначение:

- проведение исследований электрических сигналов в быстродействующих широкополосных электронных схемах; исследования быстропротекающих, переходных и редко повторяющихся процессов.

◆ Технические характеристики:

Число измерительных каналов 4

Аналоговая полоса пропускания входного сигнала (по уровню минус 3 дБ) 2,5 ГГц

Чувствительность входа (для 1 МОм) от 1 мВ/дел до 10 В/дел

Частота дискретизации реального времени 40 Гвыб/с (1 канал);

20 Гвыб/с (2 канала);

10 Гвыб/с (4 канала)

Глубина встроенной памяти (на канал) 80 Мвыб (1 канал);

40 Мвыб (2 канала);

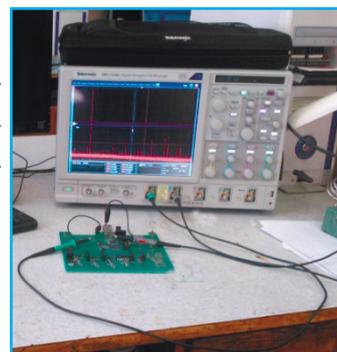
20 Мвыб (4 канала)

Более 50 видов автоматических измерений, 8 из которых могут отображаться одновременно.

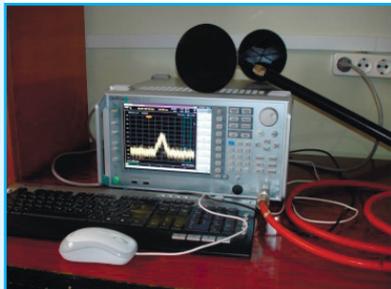
Математическая обработка сигналов во временной и частотной области.

Разрешение дисплея 1240 × 768 пикселей

Год выпуска: 2013.



Анализатор электромагнитной совместимости с измерительной антенной и программным обеспечением, в составе: MS2691A — анализатор сигналов, MS2690A-008 — предварительный усилитель, MX269000A — стандартное программное приложение, MX269017A — программное приложение для векторного анализа сигналов, ADA-2M и ADA-345K — антенны



◆ **Назначение:**

- измерение параметров сигналов в мобильных и беспроводных сетях.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон рабочих частот.....50 Гц — 13,5 ГГц
Точность измерения амплитуды 0,5 дБ
Уровень шума 151 дБм/Гц
Максимальная полоса анализа сигнала..... 31,25 МГц
Год выпуска: 2013.



БЕЛОРУССКИЙ МЕЖВУЗОВСКИЙ ЦЕНТР ОБСЛУЖИВАНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Организация:	УО «Белорусский государственный университет»
Руководитель:	Абламейко Сергей Владимирович
Адрес:	220030, г. Минск, пр-т Независимости, 2
Контакты:	тел. (+375 17) 200-71-08, факс (+375 17) 209-54-45
Руководитель ЦКП:	Баран Людмила Владимировна
Науч. руководитель ЦКП:	Анищик Виктор Михайлович
Адрес:	220030, г. Минск, пр-т Независимости, 4, кафедра физики твердого тела, к. 159
Контакты:	тел. (+375 17) 209-54-80, факс (+375 17) 209-54-45, brlv@mail.ru
Дата создания:	1984 г.

◆ Главные направления исследований:

- разработка новых технологий получения материалов, в том числе с наноразмерными элементами структуры, с нелинейно-оптическими свойствами;
- направленное модифицирование структуры и свойств материалов;
- исследование структуры, элементного и фазового состава, интегральных и локальных электрических, механических, магнитных, оптических свойств новых материалов;
- разработка приборов для контроля качества голографических изображений;
- культивирование клеточных линий и микроорганизмов.

◆ Основные используемые методики:

- количественный морфологический анализ и измерение линейных размеров микрорельефа поверхности твердотельных структур с применением сканирующего электронного микроскопа;
- определение ориентации кристаллитов, свойств границ зерен, идентификация неизвестных фаз методом дифракции отраженных электронов;
- определение элементного состава поверхности твердотельных структур методом рентгеноспектрального микроанализа;
- трехмерные измерения линейных размеров элементов структур микро- и нанорельефа поверхности конденсированных сред с помощью сканирующего зондового микроскопа;
- определения фазового состава методом рентгеновской дифрактометрии;
- исследование электронной и молекулярной структуры наноматериалов, включая биологические объекты, методом спектроскопических измерений (флуоресцентная кинетическая спектроскопия, люминесцентный анализ, рамановская спектроскопия);
- исследование интегральных и локальных электрических и магнитных свойств;
- измерение динамической твердости и микротвердости тонких пленок и покрытий.

Сканирующий электронный микроскоп LEO-1455 VP с приставками: энергодисперсионный безазотный спектрометр Aztec Energy Advanced X-Max 80, четырехсекционный детектор отраженных электронов 4QBSE, система дифракции отраженных HKL EBSD Premium System Channel 5



◆ **Назначение:**

- LEO-1455 VP — исследование морфологии поверхности проводящих и непроводящих материалов;
- Aztec Energy Advanced X-Max 80 — определение качественного и количественного элементного состава материалов как по всей поверхности, так и в точке или вдоль выделенной линии; построение карт элементного состава;
- 4QBSE — получение изображения поверхности материала в фазовом контрасте;
- HKL EBSD Premium System Channel 5 — для измерения микроструктур и микротекстур, ориентации кристаллитов, свойств границ зерен, для идентификации неизвестных фаз.

◆ **Технические характеристики:**

LEO-1455 VP:

Увеличение 32–300 000х;

Разрешение:

в высоковакуумном режиме для проводящих образцов 3,5 нм
 в низковакуумном режиме для непроводящих образцов 5 нм
 Максимальный размер образца 100 мм

EDX:

Диапазон элементов от Be до Pu
 Пределы измеряемых концентраций 0,1–100 %
 Разрешение по энергии по Mn K_α 123 эВ

4QBSE:

Пространственное разрешение ограничено разрешением SEM.
 Разрешение по атомному номеру лучше, чем 0,1 Z.

HKL EBSD Premium System Channel 5:

Разрешение по глубине 5 нм
 Латеральное разрешение 500 нм
 Угловое разрешение 0,1–1°
 Погрешность определения угла разориентировки до 2°
 Время получения одной картины Кикучи не более 1 с
 Анализируемый диапазон симметрии кристаллов все группы Лауэ
 Год выпуска: LEO-1455 VP — 2001, 4QBSE — 2007, HKL EBSD Premium System Channel 5–2008; Aztec Energy Advanced X-Max 80–2014.

Сканирующий зондовый микроскоп SOLVER P47 PRO

◆ Назначение:

- исследование топографии и локальных магнитных, механических и электрических свойств поверхности материалов, включая биологические объекты.

◆ Технические характеристики:

Максимальный размер области сканирования.....100 × 100 мкм
Размер образцадо 40 × 40 × 10 мм

Разрешение:

уровень шума:

X-Y..... 0,2 нм
Z..... 0,02 нм

Реализованы различные методы измерений и воздействий: туннельная микроскопия, атомно-силовая микроскопия (контактная и полуконтактная), электросиловая микроскопия (статическая и динамическая), магнитносиловая микроскопия, режим измерения жесткости и латеральных сил поверхности, нанолитография, спектроскопия.

Год выпуска: 2005, в 2013 г. закуплен дополнительный сканер с областью сканирования 100 × 100 мкм.



Рентгеновский дифрактометр ДРОН 4.13

◆ Назначение:

- исследование фазового состава и кристаллической структуры материалов, определение параметров решетки, выявление различных типов дефектов, анализ напряженного и текстурированного состояния.

◆ Технические характеристики:

Диапазон углов 2θ 0–164°
Скорость съемки дифрактограмм 1/32–16°/мин в Cu и Co-излучении
Размер образца до 20 мм в диаметре
Пакет программ по обработке полученных данных.

Год выпуска: 1992, модернизирован системой компьютерного управления в 2006.



Динамический микротвердомер Shimadzu DUH-2 (основной блок)

◆ Назначение:

- измерение динамической твердости и микротвердости тонких пленок и покрытий.

◆ Технические характеристики:

Инденторы Берковича и Виккерса.
Точность нагружения..... 1 % от заданной нагрузки
Точность измерения глубины 1 нм
Величина нагрузки 0,1–1961 мН
Глубина индентирования..... до 10 мкм
Год выпуска: 1999.



Виброзащитный голографический стенд в составе: виброзащитный стенд 1НТ 12-24-20, гелий-неоновые лазеры ГН-25-1, аргонный лазер ЛГ-106М4, лазер LS-2134



◆ **Назначение:**

- голографические исследования.

◆ **Технические характеристики:**

Вертикальная резонансная частота..... 4,2 Гц
 Горизонтальная резонансная частота 2,2 Гц
 Автоматическая точность выравнивания..... 3 мм
 Вертикальный диапазон регулировки 12 мм
 Переходное время задержки возбуждения 50 мс
 Год выпуска: 2004.

Фурье-спектрометр VERTEX 70



◆ **Назначение:**

- регистрация инфракрасных спектров различных веществ.

◆ **Технические характеристики:**

Спектральный диапазон400–5000 см⁻¹
 Спектральное разрешениелучше чем 0,5 см⁻¹
 (с аподизацией)
 Фотометрическая точность лучше чем 0,1 %
 Год выпуска: 2005.

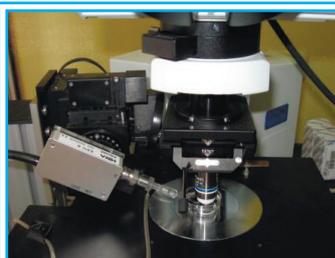
Лаборатория клеточных технологий в составе: CO₂ инкубатор HERACELL 150 THERMO, центрифуга лабораторная MULTIFUGE 1L THERMO, микроскоп OLYMPUS BX51 с манипулятором SUTTER MP-225, комплекс для микроэлектродных исследований клеток



CO₂ инкубатор
HERACELL 150
THERMO



Центрифуга лабора-
торная Multifuge 1L
Thermo



Микроскоп Olympus
BX51 с манипулято-
ром Sutter MP-225



Комплекс для микро-
электродных иссле-
дований клеток

◆ **Назначение:**

- ведение культур клеточных линий, исследование клеток методом patch-clamp.

◆ **Технические характеристики:**

Степень очистки воздуха..... не хуже 99,99 % (0,3 мкм)
 Инкубация..... t = 5–50 °С, CO₂ = 0–20 %, O₂ = 3–90 %, Hum = 60–95 % rH
 Взвешивание 0–1 кг, точность 0,1 мкг
 Скорость центрифугирования 15 000 оборотов
 Манипулирование не хуже 2 мкм

Фиксация тока не хуже 10 мкА
 Фиксация потенциала..... не хуже 1 мВ
 Внутриклеточный потенциал.....0–10 кГц, 0–1 В, шум <5 мкВ
 Внеклеточный потенциал.....0–10 кГц, 0–10 мВ, шум <5 мкВ
 Год выпуска: 2007.

Лабораторный комплекс CFHF на базе рефрижератора замкнутого цикла

◆ **Назначение:**

– автоматизированные измерения электрических свойств на постоянном и переменном токе, магнитных свойств, а также термоэдс и теплопроводности различных материалов.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон температур..... 1,6–300 К
 Магнитные поля..... до 8 Тл
 Область частот..... 20–30 МГц
 Год выпуска: 2006.



Белорусский межвузовский центр обслуживания научных исследований Белорусского государственного университета

Комплекс оборудования для пробоподготовки в составе: шлифовально-полировальный станок TegraPol-25, отрезной станок Minitom, установка электролитического утонения TenuPol-5



Шлифовально-полировальный станок TegraPol-25



Отрезной станок Minitom



Установка для электролитического утонения TenuPol-5

◆ **Назначение:**

– TegraPol-25 — шлифование и полировка образцов для растровой электронной микроскопии;
 – TenuPol-5 — электролитическое утонение материалов для просвечивающей электронной микроскопии;
 – Minitom — резка образцов.

◆ **Технические характеристики:**

TegraPol-25:

Скорость вращения полировального диска.....40–600 об./мин
 Давление..... 10–400 Н

TenuPol-5:

Одно- и двухстороннее утонение.

Диаметр образца..... 3 мм

Minitom:

Скорость отрезания 110–420 об./мин

Точность 0,01 мм

Год выпуска: 2006.

Пикосекундный комплекс на базе лазера LS-2151



◆ **Назначение:**

- динамическая голография.

◆ **Технические характеристики:**

Длина волны генерации 1064, 532 нм

Длительность импульса:

в режиме модулированной добротности..... 10–15 нс

в режиме пассивной синхронизации мод..... 30–40 пс

Частота повторения импульсов..... 1–10 Гц

Год выпуска: 2008.

Установка ионного утонения, полировки, очистки PECS 682



◆ **Назначение:**

- препарирование образцов для растровой и просвечивающей электронной микроскопии.

◆ **Технические характеристики:**

Энергия ионов 1–10 кэВ

Плотность тока..... до 10 мА/см²

Диаметр ионного пучка..... до 5 мм

Скорость утонения для W 3 мкм/ч

Угол наклона образца..... 0–90°

Год выпуска: 2009.

Спектрометр комбинационного рассеяния с микроскопом



◆ **Назначение:**

- регистрация и обработка спектров комбинационного рассеяния макро- и микроскопических объектов при возбуждении лазерным излучением.

◆ **Технические характеристики:**

Спектральный диапазон..... 30 000–15 000 см⁻¹

Спектральное разрешение 0,27 см⁻¹

Погрешность по шкале длин волн 0,25 см⁻¹

Год выпуска: 2008.

Наносекундный комплекс с параметрическим преобразователем света LT-2215 (PC) на базе лазера LS-2137



◆ **Назначение:**

- динамическая голография.

◆ **Технические характеристики:**

Длина волны генерации 266, 355, 542, 1064 нм

Длительность импульса в режиме модулированной добротности..... 20 нс

Частота повторения импульсов..... 10 Гц

Год выпуска: 2010.

Спектрально-аналитический комплекс на основе сканирующего конфокального микроскопа Nanofinder

◆ Назначение:

- обеспечивает возможность проведения рамановской спектроскопии и люминесцентного анализа с пространственным разрешением 200 нм (500 нм по глубине прозрачного образца) и спектральным разрешением 0,01 нм.



◆ Технические характеристики:

Виброустойчивый стол.

Лазерный модуль:

4 лазера с автоматической коммутацией.

Длины волн генерации 355, 473, 532, 785 нм

Оптико-механический модуль:

поляризатор призма Глан-Тейлора

анализатор призма Глан-Тейлора с автоматическим управлением ввода-вывода в канал регистрации спектра

Модуль сканирования:

диапазон сканирования по X-Y-Z не менее 100 × 100 × 25 мкм

пространственное разрешение по X-Y не хуже 200 нм

пространственное разрешение по Z не хуже 500 нм

Оптический микроскоп:

прямой и инвертированный

объективы 5, 10, 50, 100×, с масляной иммерсией 100×

Спектрограф:

рабочий спектральный диапазон 330–1100 нм

спектральное разрешение до 0,1 нм для нарезной решетки до 0,01 нм для Эшелле решетки

регулируемая щель 0–2 мм с шагом 0,5 мкм

Система регистрации рамановского и люминесцентного излучения:

– цифровая ПЗС-камера:

температурная стабилизация до –80 °С

яркостное разрешение 16 бит

– фотоэлектронный умножитель:

рабочий спектральный диапазон не менее 300–900 нм

время нарастания выходного сигнала не более 2,5 нс

время отклика не более 25 нс

световая чувствительность анода не менее 2500 А/лм

Год выпуска: 2011.

Автоматизированная вакуумная установка для ионно-плазменного нанесения нанокompозитных покрытий и тонких пленок NHV Auto 500



◆ Назначение:

- ионно-плазменное нанесение нанокompозитных покрытий и тонких пленок.

◆ Технические характеристики:

Вакуумная технологическая камера:

диаметр 500 мм
высота 600 мм
материал камеры нержавеющая сталь (электрополировка внутренней поверхности)

Система сухой (безмасляной) вакуумной откачки, обеспечивающая степень вакуума в технологической камере $5 \cdot 10^{-7}$ Торр:

- сухой спиральный насос (скорость откачки не менее $35 \text{ м}^3/\text{ч}$);
- турбомолекулярный насос (скорость откачки не менее 1500 л/с);
- измерение давления в камере широкодиапазонным вакуумметром в диапазоне $1 \text{ атм} - 1 \cdot 10^{-8}$ Торр.

Два магнетронных источника на постоянном и переменном токе:

- магнетронный источник с RF блоком питания:

диаметр мишени 75 мм
водяное охлаждение
источник питания 600 Вт , $13,56 \text{ МГц}$
цифровая система управления

- магнетронный источник с DC блоком питания:

мощность $1,5 \text{ кВт}$
диаметр мишени 75 мм
водяное охлаждение

Система напуска технологических газов:

газы аргон, азот
регулировка с помощью цифровых регуляторов расхода

Два резистивных испарителя.

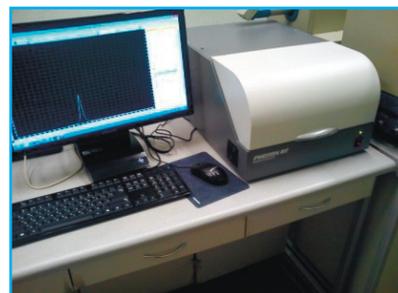
Вращающийся подложкодержатель.

Год выпуска: 2013.

Спектрофотометр Photon RT

◆ Назначение:

– измерение спектральных характеристик отражения, пропускания и оптической плотности плоских оптических деталей и покрытий в поляризованном свете.



◆ Технические характеристики:

Спектральный диапазон	190–3000 нм
Спектральное разрешение.....	190–1000 нм (решетка 600 штр./мм) — 1,8
	1000–3000 нм (решетка 300 штр./мм) — 3,6
Минимальный шаг сканирования	0,5 нм
Воспроизводимость длины волны	0,12 нм

Источник излучения:

- лампа галогенная 12 В, 20 Вт
- лампа дейтериевая 35 Вт

Шаг перестройки угла поворота столика	0,1°
Шаг перестройки угла поворота фотоприемника	0,1°
Точность установки углов поворота столика образцов	0,05°
Угол расходимости луча	2°

Год выпуска: 2013.

ЦЕНТР КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ УНИКАЛЬНЫМ НАУЧНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ УЧРЕЖДЕНИЯ БГУ «НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ФИЗИКО- ХИМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ» И ХИМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА БГУ



Организация:	УО «Белорусский государственный университет»
Руководитель:	Абламейко Сергей Владимирович
Адрес:	220030, г. Минск, ул. Ленинградская, 14
Контакты:	тел. (+375 17) 226-51-41, факс (+375 17) 226-46-96, fhp@bsu.by
Руководители ЦКП:	Коваленко Константин Карпович, Савицкая Татьяна Александровна
Контакты:	тел./факс (+375 17) 289-15-94, факс (+375 17) 226-46-96, kovalenko@bsu.by, сайт www.fhp.bsu.by
Дата создания:	2002 г.

◆ Главные направления исследований:

- исследование микро- и наноморфологии поверхности различных материалов и изделий;
 - определение элементного состава микроучастков поверхности;
 - определение размеров и формы микро- и наночастиц различных веществ;
 - полный рентгеноструктурный анализ с использованием монокристаллов;
 - установление атомной структуры кристаллических веществ с использованием порошковых образцов (размеров областей когерентного рассеяния, величин микронапряжений, параметров многослойных периодических структур, характеристик текстуры и др.);
 - идентификация поликристаллических неорганических и органических веществ;
 - установление качественного и количественного состава смесей поликристаллических веществ;
 - определение кристаллографических характеристик индивидуальных соединений и твердых растворов;
 - изучение структуры комплексов переходных металлов с органическими лигандами и свободных органических радикалов по спектрам ЭПР;
 - разделение и анализ сложных смесей органических соединений, включая лекарственные препараты, различные вещества (биологические жидкости, продукты питания, сахара, объекты окружающей среды и др.);

- исследование оптически активных соединений по углу вращения плоскости поляризации;
- изучение электрохимических и фотоэлектрохимических процессов на полупроводниковых и металлических электродах, изучение коррозионных процессов на металлах и полупроводниках для разработки пленочных покрытий для защиты от коррозии.

◆ **Перечень основных методик измерений:**

- сканирующая электронная микроскопия;
- просвечивающая электронная микроскопия;
- рентгеновская дифрактометрия монокристаллов;
- рентгеновская порошковая дифрактометрия;
- жидкостная хроматография высокого давления;
- ИК-спектроскопия;
- ЯМР-спектроскопия;
- измерение теплоемкостей и параметров фазовых переходов веществ;
- газовая хроматография;
- оптическая поляриметрия;
- фотоэлектрическая спектроскопия, импедансометрия;
- высокотемпературный химический синтез.

Сканирующий электронный микроскоп LEO-1420



- ◆ **Назначение:**
 - анализ нанорельефа поверхности.
- ◆ **Технические характеристики:**

Диапазон увеличенийот 40 до 300 000×

Год выпуска: 2001.

Просвечивающий электронный микроскоп LEO-906E



- ◆ **Назначение:**
 - анализ формы микро- и нанообъектов.
- ◆ **Технические характеристики:**

Диапазон увеличений 60–600 000×

Год выпуска: 2001.

Рентгеновский дифрактометр ДРОН-3.0



- ◆ **Назначение:**
 - рентгенофазовый анализ веществ.
- ◆ **Технические характеристики:**

Ускоряющее напряжение30–50 кВ

Год выпуска: 1982.

Рентгеновский дифрактометр HZG 4A

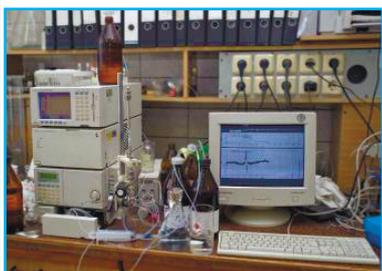


- ◆ **Назначение:**
 - рентгенофазовый анализ поликристаллических веществ.
- ◆ **Технические характеристики:**

Ускоряющее напряжение30–60 кВ

Год выпуска: 1984.

Хроматографическая система высокого давления LC 10AD



- ◆ **Назначение:**
 - анализ соединений различной природы: белки, стероиды, витамины, компоненты нуклеиновых кислот, ферменты.
- ◆ **Технические характеристики:**

Спектральный диапазон 190–900 нм

Фотодиодная матрица SPD-M10A

Год выпуска: 1998.

Прибор для совмещенного термогравиметрического и дифференциального термического анализа STA 449 UPITER

◆ Назначение:

– проведение совмещенного термогравиметрического и дифференциального термического анализа.

◆ Технические характеристики:

Рабочий диапазон

температур..... от комнатной до 1500 °С

Скорость сканирования..... 0–50 К/мин

Вакуумирование печи.

Продувка различными рабочими газами.

Год выпуска: 2006.



Жидкостной хроматограф Agilent 1200

◆ Назначение:

– разделение и анализ сложных органических и неорганических соединений, включая лекарственные препараты, различные соединения биологических жидкостей, продуктов питания, объектов окружающей среды, а также анализ высокомолекулярных соединений различной природы.

◆ Технические характеристики:

Спектрофотометрический детектор на основе

диодной матрицы 190–900 нм

Рефрактометрический детектор $\pm 600 \cdot 10^{-6}$ RIU

Год выпуска: 2008.



Лиофильная сушка ALPHA 1–4 LDplus

◆ Назначение:

– выделение водорастворимых полимеров из их растворов.

◆ Технические характеристики:

Воздушное охлаждение.

Рефрижератор 0,51 кВт, не содержащий CFC и H CFC.

Вакуумный насос.

Настольный прибор.

Встроенное основание для монтажа акриловых камер диаметром 300 мм.

Емкость ледяного конденсора с производительностью 4 кг/сутки.

Температура -60 °С.

Камера ледяного конденсора 6,5 л.

Вертикальная загрузка.

Для высушивания в круглодонных колбах и/или на неподогреваемых полках.

Оснащена процесс контроллером LDplus (Lyo-Display-plus).

Год выпуска: 2009.



Установка для измерения теплоемкости веществ «ТАУ-10»



◆ Назначение:

- измерение теплоемкостей и параметров фазовых переходов в кристаллическом и жидком состояниях веществ.

◆ Технические характеристики:

Калориметр:

температурный диапазон.....5–370 К
точность < 2 % ниже 20 К и 0,4 % выше 20 К
объем контейнера для образца..... 1 см³

Криостат:

среднее значение испарения жидкого гелия..... 1,5 л/день, масса 2,5 кг
используемый тип гелиевого сосуда

Дьюара..... 40 л с горловиной 1
температурный контрольсистема АК-25
Год выпуска: 2004.

Фурье-ИК-спектрофотометр VERTEX-70



◆ Назначение:

- регистрация ИК-спектров органических соединений.

◆ Технические характеристики:

Рабочий спектральный диапазон 7500–370 см⁻¹.

Наличие термоприставки.

Год выпуска: 2004.

Комплекс оборудования для синтеза наноразмерных неорганических материалов, в том числе: планетарная шаровая мельница РМ 400, Retsch GmbH, электрическая трубчатая печь RS 80/750/13



◆ Назначение:

- Планетарная шаровая мельница РМ 400, Retsch GmbH — измельчение, дробление и механосинтез;
- Электрическая трубчатая печь RS 80/750/13 — синтез и термообработка различных материалов в газовых смесях.

◆ Технические характеристики:

Планетарная шаровая мельница РМ 400, Retsch GmbH:

4-х камерная с оперативной системой управления.

Диапазон скорости вращения барабанов.....50–400 об./мин
с реверсивным движением

Минимальный размер получаемого дисперсного порошка ~0,8 мкм

Максимальная загрузка..... 4 навески
с объемом измельчаемого материала по 300 мл

Максимальный размер загружающих частицне превышает 10 мм

Электрическая трубчатая печь RS 80/750/13:

– T_{max} = 1300 °С;

– регулирование скорости нагрева печи.

Год выпуска: 2007.

Хроматографический комплекс SHIMADZU

◆ Назначение:

- проведение ВЭЖХ анализа пищевых объектов и определение молекулярной массы полимеров.

◆ Технические характеристики:

Рефрактометрический детектор $0,01-500 \cdot 10^{-6}$ RIU

Спектрофотометрический детектор (УФ-ВИД)... 190–900 нм

Год выпуска: 2004.



Газо-жидкостной хромато-масс-спектрофотометр GCMS-QP2010 SHIMADZU

◆ Назначение:

- идентификация и изучение кинетики накопления продуктов, образующихся при действии ионизирующих излучений на органические вещества и их водные растворы, а также идентификация продуктов, образующихся при получении физиологически активных соединений.

◆ Технические характеристики:

Капиллярный газовый хроматограф со сплит-сплитлес инжектором, полным контролем всех газовых потоков, AFC-H.

Прямой капиллярный интерфейс в МС детектор с поддержанием потока газа носителя до 15 мл/мин.

Система дифференциальной откачки высокого вакуума.

Система контроля предварительного и высокого вакуума.

Система двухфиламентного ионного источника с изменяемой энергией ионизации.

Квадрупольный масс-спектрометрический детектор.

Год выпуска: 2008.



ЯМР-спектрометр Bruker Avance 400

◆ Назначение:

- регистрация спектров ЯМР на ядрах ^1H , ^{13}C , ^{31}P и на ядрах других элементов.

◆ Технические характеристики:

Рабочая частота для протонов..... 400 МГц

Год выпуска: 2001.



Автоматический рентгеновский дифрактометр SMART APEX II CCD



◆ **Назначение:**

– определение атомной структуры различных кристаллических веществ.

◆ **Технические характеристики:**

Прибор позволяет получать информацию о положении атомов в кристаллической решетке.

Рентгеновский CCD детектор APEX II.

Низкотемпературная приставка Cobra.

Год выпуска: 2010.

Газовый хроматограф Agilent 7890A с двумя детекторами



◆ **Назначение:**

– количественный и качественный анализ летучих органических и неорганических веществ и смесей.

◆ **Технические характеристики:**

Пламенно-ионизационный детектор (FID) с электронным контролем газовых потоков (EPC).

Масс-селективный детектор (MSD) Agilent 5975 C.

Статический парофазный пробоотборник на 70 образцов.

Устройство для автоматического ввода на 100 образцов (автосэмплер).

Год выпуска: 2010.

Устройство для дистилляции VaroDest 50s



◆ **Назначение:**

– отгонка с водяным паром проб после разложения по Кьельдалю, титрование для точного анализа.

◆ **Технические характеристики:**

Предел обнаружения 0,1мг N

Повторяемость результатов > 99,5 %

Воспроизводимость ±1 %

Год выпуска: 2013.

Автоматический поляриметр AP-300

◆ Назначение:

- измерение в автоматическом режиме угла вращения оптически активных соединений.

◆ Технические характеристики:

Диапазон измерений:

угол вращения от $-89,99$ до $+89,99^\circ$

международная сахарная шкала ... от $-130,00$ до $+130,00^\circ Z$

Минимальная индикация..... $0,01^\circ$ ($0,01^\circ Z$)

Точность измерения $\pm 0,01^\circ$ ($\pm 0,03^\circ Z$)

Интервалы допустимой погрешности..... $\pm 0,03^\circ$ ($\pm 0,1^\circ Z$)

Коррекция температуры по международной сахарной шкале $18-30^\circ C$

Точность температуры..... $\pm 0,5^\circ C$

Длина волны 589 нм (D-линия)

Ручная калибровка измерение стандартных кварцевых пластин

Год выпуска: 2013.



Вакуумный сушильный шкаф Vacucell 55 Standart

◆ Назначение:

- сушка в вакууме и термоотверждение, определение влажности, обезгаживание твердых проб и жидкостей, тесты по старению, заливка в вакууме, хранение в вакууме, металлизация.

◆ Технические характеристики:

Объем камеры..... 55 л

Внутренние размеры (Ш × Г × В)..... $400 \times 320 \times 430\text{ мм}$

Температурный диапазон от температуры на $5^\circ C$
выше комнатной до $200^\circ C$

Равномерность поддержания
температуры..... $\pm 6\%$ от заданного значения

Предельный вакуум не более $1 \cdot 10^{-2}$ мбар

Вакуумный насос химически стойкое исполнение

Год выпуска: 2013.



Потенциостат-гальваностат Autolab PGSTAT 302N (AUT302N.FRA32M.v)



◆ **Назначение:**

- исследование электрохимических и фотоэлектрохимических процессов на полупроводниковых и металлических электродах, изучение коррозионных процессов на металлах и полупроводниках для разработки пленочных покрытий для защиты от коррозии.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон потенциалов	±10 В
Выходное напряжение	±30 В
Максимальный ток	±10 А
Диапазон регистрации тока	от 1 А до 100 нА на 9 декадах
Разрешающая способность по потенциалу	0,3 мкВ
Разрешающая способность по току	0,0003 % текущего диапазона
Точность по потенциалу (току)	0,2 % (±0,2 %)
Входной импеданс	более 1 ГОм
Частотная полоса	1 МГц
Год выпуска: 2013.	

Высокотемпературная муфельная печь ЛНТ4/18



◆ **Назначение:**

- термообработка при высоких температурах в инертной атмосфере; высокотемпературный синтез систем сложного состава.

◆ **Технические характеристики:**

Объем камеры	4 л
Мощность	5,2 кВт
Атмосфера	воздух, Ar, N ₂
Программируемые режимы подъема температуры	до 1800 °С
Год выпуска: 2013.	

Рентгеновский дифрактометр общего назначения Empyrean



◆ **Назначение:**

- рентгенографическое исследование поликристаллических веществ (количественный и качественный анализ, исследование микронапряжений, кристаллической структуры веществ и др.).

◆ **Технические характеристики:**

- вертикальный гониометр;
- 1D детектор;
- высокотемпературная камера 1200 °С;
- вакуумная система.

Год выпуска: 2013.



ЦКП «БИОАНАЛИЗ», БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ УО «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Организация:	УО «Белорусский государственный университет»
Руководитель:	Абламейко Сергей Владимирович
Адрес:	220050, г. Минск, пр-т Скорины, 4
Контакты:	тел. (+375 17) 209-52-38, ponariadov@bsu.by
Руководитель ЦКП:	Шолух Михаил Васильевич
Адрес:	220030, г. Минск, ул. Курчатова, 10
Контакты:	(+375 17) 209-58-97, факс (+375 17) 209-58-08, sholukh@bsu.by
Дата создания:	2000 г.

◆ Главные направления исследований:

- выяснение механизмов фармакологического действия биологически активных веществ микробного, растительного и животного происхождения и разработка на основании этого новых технологий направленной коррекции различных патологических состояний организма;
- выделение, очистка и характеристика физико-химических свойств белков;
- разработка хромато-масс-спектрометрических методов изучения состава сложных смесей биологически активных соединений;
- изучение молекулярных механизмов действия простагландинов;
- исследование метаболизма биогенных аминов в различных органах и тканях человека и животных с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии и масс-спектрометрического анализа;
- молекулярно-генетический анализ и генно-инженерное конструирование новых штаммов микроорганизмов для биотехнологического использования.

◆ Перечень основных методик измерений:

- высокоэффективная жидкостная хроматография и масс-спектрометрия пептидов, флавоноидов, антибиотиков, низкомолекулярных биологически активных соединений;
- препаративное выделение и очистка белков из растительных и животных тканей, а также из микроорганизмов;
- спектрофотометрический и спектрофлуориметрический анализ белков, ферментов, низкомолекулярных и биологически активных органических соединений;
- электрофоретическое разделение и последующая детекция флуоресцентно меченных молекул ДНК различного размера, секвенирование, RFLP и AFLP анализ фрагментов ДНК;
- радиоиммунологический анализ, определение активности аденилатциклазы, фосфодиэстеразы, содержание АМФ в биопробах;
- иммуноферментный и иммунофлуоресцентный анализ;
- ПЦР в режиме реального времени, определение нуклеотидной последовательности нуклеиновых кислот.

Жидкостной хроматограф АСТА FPLC (Fast Protein Liquid Chromatograph)



◆ **Назначение:**

– разделение и очистка белков и нуклеиновых кислот с помощью ионообменной, адсорбционной, гидрофобной и гель-фильтрационной хроматографий.

◆ **Технические характеристики:**

Позволяет нарабатывать полупрепаративные количества очищенных препаратов.

Снабжен ультрафиолетовым детектором, обеспечивающим регистрацию оптической плотности элюата на длинах волн 254 и 280 нм.

Год выпуска: 1999.

Жидкостный хроматограф высокого давления с масс-спектрометрическим детектором LCMS-QP8000a



◆ **Назначение:**

– разделение, спектрометрический и масс-спектрометрический анализ сложной смеси органических соединений.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон:

определения молекулярных масс 10–2000 Да
спектрофотометрического детектора 190–870 нм

Год выпуска: 2001, модернизирован в 2007.

Гамма-счетчик Wizard



◆ **Назначение:**

– работа с гамма-нуклидами, радиоиммунный анализ.

◆ **Технические характеристики:**

Автоматизированный 5-канальный счетчик с детекторами, имеющими 4П геометрию.

Емкость контейнера — 550 образцов.

Используется для РИА и ИРМА тестов с меткой ¹²⁵I.

Предназначен для всех лабораторных работ с гамма нуклидами.

Встроенная библиотека изотопов позволяет работать с 46 нуклидами.

Программное обеспечение MultiCalc поддерживает работоспособность гамма-счетчика, а также накопление и обработку результатов анализа.

Год выпуска: 2003.

Фотометр планшетный Multiskan Accent

◆ Назначение:

- автоматическое измерение пропускания жидкостей в 96 либо 384-луночных планшетах.

◆ Технические характеристики:

Диапазон длин волн 340–695 нм

Имеет функцию встряхивания проб и термостатирования (20–50 °С).

Управляется компьютером.

Снабжен программой обработки данных.

Год выпуска: 2003.



Спектрофлуориметр Cary Eclipse

◆ Назначение:

- измерение спектров возбуждения и испускания.

◆ Технические характеристики:

Диапазон длин волн — 200–800 нм.

Имеется возможность работы с 96-луночными планшетами.

Управляется компьютером, имеет набор программ для получения и обработки данных.

Год выпуска: 2003.



Спектрофотометр Cary 100

◆ Назначение:

- спектральный анализ биополимеров, термический анализ ДНК, определение активности ферментов.

◆ Технические характеристики:

Диапазон длин волн 190–900 нм

Программируемая щель.

Максимальная скорость сканирования

3000 нм/мин

Шаг 0,02–1,67 нм

Год выпуска: 2003.



Автоматический лазерный флуоресцентный анализатор ДНК ALFexpress II

◆ Назначение:

- определение последовательности нуклеотидов нуклеиновых кислот.

◆ Технические характеристики:

Одновременный анализ 10 образцов.

Разделение фрагментов нуклеиновых кислот при 1200 В, 40 мА.

Год выпуска: 2003.

Жидкостной хроматограф высокого давления AGILENT 1100



◆ Назначение:

– анализ водорастворимых веществ; применение в области фармакопейного анализа для контроля качества лекарственных препаратов; определение различных веществ в сложных биологических объектах.

◆ Технические характеристики:

Система обеспечивает подачу в анализ 4 элюентов с заданным их соотношением с точностью дозирования не менее 1 %.

Четвертной насос обеспечивает давление на входе в колонку

1–400 атм. с точностью лучше чем 1 %.

Термостат колонки обеспечивает температурный режим 5–80 °С с шагом 0,1 °С.

Детектор обеспечивает регистрацию сигнала 190–600 нм.

Год выпуска: 2003/2005.

Комплект для структурно-функционального исследования клеток и тканей в составе: инвертированный флуоресцентный микроскоп Zeiss с микроманипуляторами флуоресцентным микроскопом Nikon с встроенным спектрофотометром и цифровой камерой



◆ Назначение:

– исследования с живыми и фиксированными объектами в проходящем свете с использованием люминесценции, фазового контраста, темного поля.

◆ Технические характеристики:

Чувствительность по току 10^{-8} А

Выходное напряжение в режиме клампа 100 В

Позволяет использовать микроэлектроды.

Имеется возможность передачи изображений в компьютер и программной обработки данных.

Год выпуска: 2005/2006/2007.

Газовый хроматограф Agilent 6850 с масс-селективным детектором Agilent 5975B

◆ Назначение:

– количественный анализ легкокипящих органических веществ и других соединений в виде их летучих производных. Применяется в нефтехимии, в фармации для контроля качества лекарственных препаратов, в клинической химии для лекарственного мониторинга уровня препаратов в биологических жидкостях.

◆ Технические характеристики:

Колонка диаметр 0,25–0,53 мм, длина 30 м

Точность поддержания температур термостата, испарителя

и детектора лучше чем 0,1 °С

Точность поддержания потока газа-носителя или давления лучше чем 0,001 бар

Программное управление и обработка данных.

Год выпуска: 2006.

Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот с флуоресцентным детектором Chromo4

◆ Назначение:

– генотипирование, выявление генных мутаций, определение трансгенных организмов и генетически модифицированных продуктов, количественное определение экспрессии различных генов, при проведении экологического мониторинга и молекулярно-биологических исследований, в норме и при различных патологических состояниях.



◆ Технические характеристики:

Проведение ПЦР в режиме реального времени.

4 канала детекции.

Количество образцов..... 96 × 0,2 мл

Температура..... 4–96 °С

Реакционный объем..... 10–100мкл

Год выпуска: 2007.

Хроматографическая система BioLogic LP system с коллектором фракций BioFrac с программным обеспечением, компьютером и принтером

◆ Назначение:

– выделение и очистка биополимеров и низкомолекулярных веществ методами ионообменной аффинной, адсорбционной хроматографии, гель-фильтрации и прочих видов хроматографии.



◆ Технические характеристики:

Программирование методов разделения.

Наличие УФ и кондуктометрического мониторов.

Программное управление выбора буфера и изменения направления потока через колонку.

Год выпуска: 2007.

Ультрацентрифуга Sorvall WX 80

◆ Назначение:

– выделение и очистка органелл и мембран клеток, выделение и очистка ДНК/РНК, липопротеидов, подготовка протеомных образцов, проведение градиентного центрифугирования.



◆ Технические характеристики:

Максимальное ускорение 450 000 g

Комплект угловых и бакетных роторов с пробирками 5–100 мл.

Контроль температуры..... 0–40 °С

Год выпуска: 2008.

Система для очистки воды

◆ **Назначение:**

– получение воды первого и второго типа.

◆ **Технические характеристики:**

Сопротивление воды до 18 МоМ

Производительность установки:

вода первого типа 2 л/ч

вода второго типа 10 л/ч

Год выпуска: 2013.

Приборный комплекс для изучения функций нервных клеток

◆ **Назначение:**

– усиление сигналов клеток.

◆ **Технические характеристики:**

Максимальное напряжение фиксации ±100 мВ

Выходное сопротивление ±100 Ом

Год выпуска: 2013.

Комплект хромато-масс-спектрометрического оборудования для идентификации, количественного определения и структурного анализа природных и синтетических соединений

◆ **Назначение:**

– разработка инновационных лекарственных препаратов и методов клинико-лабораторной диагностики, биоэквивалентные исследования лекарственных препаратов; идентификация метаболитических маркеров социально значимых заболеваний; фармакологический и экологический мониторинг; определение подлинности лекарственных препаратов, продуктов биотехнологии и иной продукции биологического происхождения.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон определения молекулярных масс 10–6000 Да

Диапазон спектрофотометрического детектора 190–870 нм

Год выпуска: 2013.



ЦЕНТР ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ УО «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Организация:	Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»
Руководитель:	Жарский Иван Михайлович
Адрес:	220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а
Контакты:	тел. (+375 17) 227-62-17, факс (+375 17) 227-62-17
Руководитель ЦКП:	Лугин Валерий Геннадьевич
Контакты:	тел. (+375 17) 327-81-32, факс (+375 17) 327-62-17, Luhin_Valery@mail.ru
Дата создания	25.09.1999

◆ **Главные направления исследований:**

– исследования структуры, химического состава, физико-химических свойств и характеристик органических и неорганических материалов, природных и синтетических объектов, индивидуальных веществ и сложных химических соединений.

◆ **Перечень основных методик измерений:**

- атомно-абсорбционная спектроскопия;
- высокоэффективная жидкостная хроматография и хромато-масс-спектрометрия;
- газовая хроматография;
- ИК-микроскопия и ИК-спектроскопия с Фурье-преобразованием;
- просвечивающая электронная микроскопия и электронная дифракция;
- сканирующая электронная микроскопия с химическим микроанализом;
- рентгенофазовый и рентгенофлуоресцентный волнодисперсионный анализ;
- комплексный термический анализ и дифференциальная сканирующая калориметрия;
- определение удельной поверхности и пористости;
- анализ размера частиц методом лазерной дифракции;
- анализ размера частиц методом лазерной фотонно-корреляционной спектроскопии;
- определение молекулярной массы методом динамического и статического светорассеяния;
- определение дзета-потенциала методом электрофоретического светорассеяния.

Жидкостной хроматограф Shimadzu LC-10



◆ **Назначение:**

– качественный и количественный анализ смесей растворимых соединений.

◆ **Технические характеристики:**

Оснащен спектрофотометрическим детектором УФ-ВИД диапазона и четырехкомпонентным градиентным насосом.

Год выпуска: 1994.

Газовый хроматограф HP 4890D



◆ **Назначение:**

– качественный и количественный хроматографический анализ газовых смесей.

◆ **Технические характеристики:**

Оснащен пламенно-ионизационным детектором и детектором электронного захвата.

Чувствительность:

ПИД детектора 10 пг

детектора электронного захвата 0,5 пг

Год выпуска: 1998.

ИК-Фурье спектрометр Nexus™ ESP



◆ **Назначение:**

– идентификация и исследование органических и неорганических соединений методом ИК-спектроскопии.

◆ **Технические характеристики:**

Рабочий диапазон.....200–4000 см⁻¹

Разрешающая способность 0,5 см⁻¹

В комплекте имеются приставка МНПВО и алмазная кювета.

Год выпуска: 2001.

Жидкостной хромато-масс-спектрометр Waters



◆ **Назначение:**

– идентификация и исследование компонентов смесей сложных органических соединений методом высокоэффективной жидкостной хромато-масс-спектрометрии.

◆ **Технические характеристики:**

Диодно-матричный детектор 190–800 нм

Масс-детектор:

диапазон детектируемых масс z/q 2–2000

чувствительность по резерпину 1 пг

механизм ионизации (ESI) электроспрей

Год выпуска: 2001.

Термоаналитическая система TA-4000

◆ Назначение:

- исследование термических свойств материалов, фазовых переходов и процессов, сопровождающихся изменением массы и тепловыми эффектами.

◆ Технические характеристики:

Оснащен термогравиметрическим модулем TG-50:

нагрев.....до 1100 °С

скорость нагревадо 100 °С/мин

диапазон взвешивания.....до 5100 мг

Оснащен модулем дифференциальной сканирующей калориметрии DSC-30:

рабочий диапазон температур –160–600 °С

скорость нагрева0–100 °С/мин

Год выпуска: 2001.



Прибор для определения удельной поверхности Nova 2200

◆ Назначение:

- исследование удельной поверхности и пористости материалов.

◆ Технические характеристики:

Принцип измерения основан на использовании ВЕТ-метода (Brunauer-Emmett-Teller method), который широко используется для определения площади поверхности.

В качестве газа-адсорбента могут выступать N₂ и другие некоррозионные газы: Ar, CO₂, CO, O₂.

Диапазон измеряемой удельной поверхности.....0,5–2000 м²/г

Год выпуска: 2001.



Сканирующий электронный микроскоп с химическим анализом JSM-5610 LV с энергодисперсионным рентгеновским микроанализатором EDX JED-2201



◆ Назначение:

– исследование микроструктуры и химического состава материалов.

◆ Технические характеристики:

Разрешающая способность:

режим низкого вакуума..... 4,5 нм
режим высокого вакуума 3,0 нм
Увеличение 18–300 000×

Анализируемые элементы.....от В до U

Диапазон определяемых концентраций 0,1–100 %

Наличие низковакуумного режима работы микроскопа позволяет исследовать непроводящие объекты без пробоподготовки и нанесения проводящих покрытий. Позволяет производить автоматический качественный и количественный химический анализ изображения исследуемого объекта, а также получать карты и профили распределения элементов.

Год выпуска: 2002.

Дифрактометр рентгеновский D8 Advance



◆ Назначение:

– исследование кристаллической структуры и фазового состава образцов.

◆ Технические характеристики:

Вертикальный тэта-тэта гониометр.

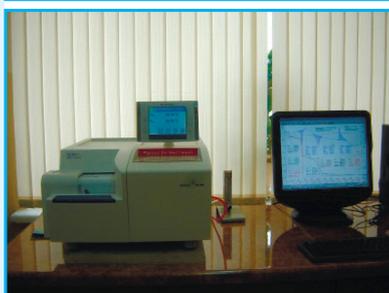
Диапазон углов сканирования..... –110–168°

Минимальный шаг сканирования.....0,0001°

Максимальная скорость.....25°/сек

Год выпуска: 2004.

Термоаналитическая система TGA/DSC-1/1600 HF



◆ Назначение:

– комплексный термический анализ и дифференциальная сканирующая калориметрия.

◆ Технические характеристики:

Диапазон рабочих температур 25–1600 °С

Скорость нагрева0,1–100 °С/мин

Диапазон взвешивания0–1000 мг

Чувствительность..... 1 мкг

Год выпуска: 2008.

Атомно-абсорбционный спектрометр Avanta GM

- ◆ **Назначение:**
 - определение следовых концентраций элементов.
- ◆ **Технические характеристики:**
 - спектральный диапазон 180–900 нм;
 - графитовая печь GF3000;
 - автосемплер PAL3000;
 - гидридная приставка HG3000;
 - лампы с полым катодом 13 шт. (V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Sn, Pb, As, Hg).Год выпуска: 2008.



Лазерный анализатор размеров частиц Анализетте 22

- ◆ **Назначение:**
 - определение распределения частиц по размерам в суспензиях, эмульсиях и порошках с помощью лазерной дифракции.
- ◆ **Технические характеристики:**
 - Диапазон измеряемых размеров частиц 0,1–600 мкмГод выпуска: 2008.



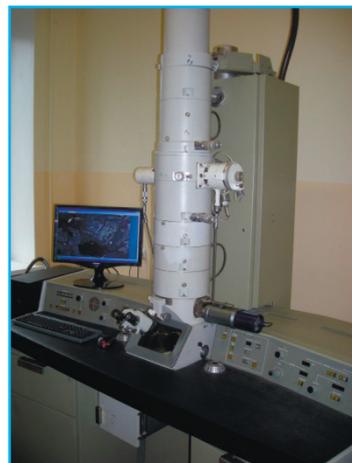
Анализатор размеров частиц и дзета-потенциала 90Plus Particle Size Analyser

- ◆ **Назначение:**
 - анализ распределения частиц по размерам, дзета-потенциала и молекулярной массы.
- ◆ **Технические характеристики:**
 - Диапазон измеряемых размеров частиц от 1 нм до 6 мкмГод выпуска: 2009.



Просвечивающий электронный микроскоп ЭМ-125 К

- ◆ **Назначение:**
 - исследование микроструктуры материалов.
- ◆ **Технические характеристики:**
 - Разрешающая способность 0,3 нм
 - Увеличение 100–800000×Год выпуска: 1991. В 2010 г. оснащен цифровой системой вывода изображения.



Волновой рентгенофлуоресцентный спектрометр Axios



◆ **Назначение:**

- неразрушающий метод определения элементного состава.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон анализируемых элементов от O (кислород)
до U (уран)

Диапазон анализируемых концентраций
элементов 10^{-3} –100 %.

Год выпуска: 2012.

ИК-Фурье микроскоп Nicolet iN 10



◆ **Назначение:**

- микроанализ образцов, картографирование поверхности, возможность одновременного получения ИК-спектров и изображения объекта.

◆ **Технические характеристики:**

Спектральный диапазон 7600 – 400 cm^{-1} (DTGS)
 7800 – 650 cm^{-1} (MCT)

Год выпуска: 2013.

ЦЕНТР КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ 4.11 «НАНОЭЛЕКТРОНИКИ И НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ» НИЧ БГУИР

Организация:	Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Руководитель:	Батура Михаил Павлович
Адрес:	220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 6
Контакты:	тел. (+375 17) 232-04-51, факс (+375 17) 231-09-14, nichkanc@bsuir.unibel.by
Научный руководитель:	Борисенко В. Е.
Директор:	Лешок А. А.
Контакты:	тел./факс: (+375 17) 293-88-69, director@nano-center.org
Официальный сайт:	www.nano-center.org
Дата создания:	31.08.2001

◆ Главные направления исследований:

- теоретическое исследование и моделирование электронных, транспортных и оптических свойств наноструктур из кремния, германия и полупроводниковых силицидов;
- разработка нанoeлектронных и спинтронных приборов, моделирование их электрических и оптоэлектрических характеристик;
- разработка оборудования и анализ наноструктур с использованием сканирующих зондов, атомная силовая микроскопия, ближнеполевая сканирующая оптическая микроскопия, зондовая термография;
- разработка технологии формирования наноразмерных элементов интегральных микросхем с использованием сканирующих зондов, зондовая электронно-лучевая литография, локальное анодное окисление металлов и полупроводников;
- разработка интегрированных на кремнии оптоэлектронных элементов и технологии их создания;
- разработка золь-гель технологии создания структур нано- и оптоэлектроники.

◆ Перечень основных методик измерений:

Исследование поверхности материалов, с пространственным разрешением лучше 10 нм, вертикальным разрешением лучше 1 нм, методами сканирующей туннельной микроскопии:

- метод постоянной высоты;
- метод постоянного тока;
- метод измерения работы выхода.

Исследование поверхности материалов, с пространственным разрешением лучше 10 нм, вертикальным разрешением лучше 1 нм, методами атомно-силовой микроскопии:

- контактные методики;
- метод постоянной высоты;
- метод постоянной силы;
- метод токов и растекания;

- методика измерения латеральных сил;
- полуконтактные методики;
- полуконтактный метод;
- метод фазового изображения.

Исследование спектров люминесценции и возбуждения люминесценции в видимом и ближнем ИК диапазонах, а также получение спектров пропускания и отражения.

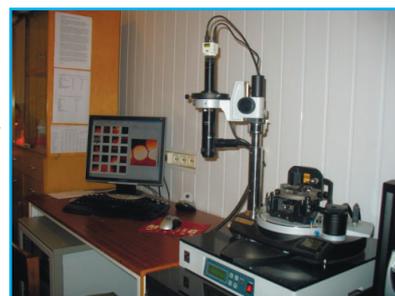
Зондовая нанолaborатория Ntegra Prima на базе СЗМ

◆ **Назначение:**

– исследование и измерение топографии поверхностей, исследование сил трения, магнитные силы, формирование локального окисла, наноразмерная литография и т. д.

◆ **Технические характеристики:**

Разрешение латеральное 1 нм
 Разрешение вертикальное 0,1 нм
 Область сканирования 100 мкм
 Нелинейность сканеров 0,1 %
 Уровень шума по z 0,06 нм
 Уровень шума по XY 0,2 нм
 Год выпуска: 2005.



Лазерный спектроскопический комплекс для анализа спектральных характеристик

◆ **Назначение:**

– исследование спектров люминесценции и возбуждения люминесценции в видимом и ближнем ИК-диапазонах, а также получение спектров пропускания и отражения.

◆ **Технические характеристики:**

Источники: ксеноновая лампа (1 кВт) и лазер с длинами волн излучения вблизи 300 и 500 нм.
 Монохроматор (фокусное расстояние 750 мм, диапазон длин волн от 200 до 1600 нм, спектральное разрешение для УФ и видимой области спектра не хуже 0,015 нм).
 Детекторы на УФ, видимый и ближний ИК-диапазон.
 Год выпуска: 2008.



Мельница планетарная лабораторная шаровая



◆ Назначение:

– измельчение, смешивание, гомогенизация, коллоидное измельчение, механическое легирование мягких, твердых, хрупких материалов.

◆ Технические характеристики:

Исходный размер частиц < 10 мм
Конечная тонкость < 1 мкм
для коллоидного измельчения < 0,1 мкм
Полезный объем max 1 × 300 мл
Количество размольных мест 1
Скорость планетарного диска 100–650 об/мин
Год выпуска: 2013.

ЦЕНТР ЭЛЕКТРОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СРЕД И ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ СТРУКТУР

Организация:	Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
Руководитель:	Батура Михаил Павлович
Адрес:	220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 6
Контакты:	тел. (+375 17) 232-04-51, факс (+375 17) 231-09-14, nichkanc@bsuir.unibel.by
Научный руководитель:	Достанко А. П.
Директор:	Завадский С. М.
Контакты:	тел./факс (+375 17) 293-88-35, kafett@bsuir.by, szavad@bsuir.by
Дата создания:	2004 г.

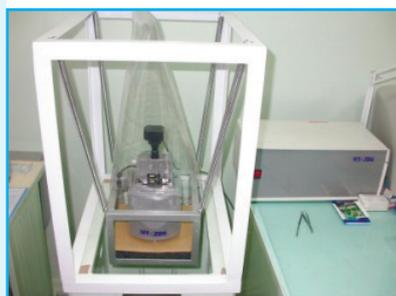
◆ Главные направления исследований:

- проведение научных исследований, измерений и разработок в области опто-, микро- и наноэлектронных технологий и технической диагностики технологических сред и твердотельных структур;
- выполнение и координация фундаментальных и прикладных исследований в области опто-, микро- и наноэлектроники.

◆ Перечень основных методик измерений:

Измерение коэффициентов пропускания и отражения, спектров комбинационного рассеяния, микротвердости, коэффициента трения и объемного износа, определение элементного состава, АСМ изображение поверхности.

Атомно-силовой микроскоп Нанотоп NT-206



◆ **Назначение:**

– сканирующая зондовая микроскопия. Получение сканированного изображения поверхности образцов. Предназначен для исследования поверхностей твердых тел с компьютерным анализом изображения.

◆ **Технические характеристики:**

Статистический и динамический режимы сканирования.

Разрешение:

латеральное 2–4 нм
 вертикальное 0,2–0,4 нм
 поле сканирования 120 × 120 мкм
 Год выпуска: 2003.

Микротвердомер Leica VMHT MOT



◆ **Назначение:**

– измерение микротвердости.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон увеличения 100–1000 × Индентор по Виккерсу, Кнуппу.
 Диапазон нагрузок.....0,5–200 Гс
 Год выпуска: 2004.

ИК-Фурье спектрометр Vertex 70 Bruker с приставкой RAM 2



◆ **Назначение:**

– оптическая спектрометрия, оснащен рамановской приставкой комбинационного рассеяния с германиевым детектором.

◆ **Технические характеристики:**

ИК диапазон..... 7500–370 см⁻¹
 Автоматическое накопление данных.

Рамановская приставка RAM II Bruker (спектрометрия комбинационного рассеяния света).

Возбуждение лазером 1064 нм
 Спектральный диапазон 3500–70 см⁻¹
 Точность определения положения пиков в спектре..... 0,1 см⁻¹
 Год выпуска: 2005.

Микротрибометр МТ-4

◆ Назначение:

- проведение триботехнических испытаний поверхностей и тонкопленочных покрытий при малых нагрузках по схеме возвратно-поступательного перемещения сферического индентора по плоскости.

◆ Технические характеристики:

Диапазон нагрузок 10–1000 мН

Длина единичного прохода 1–10 мм

Скорость передвижения образца относительно контртела 0,1–10 мм/сек

Год выпуска: 2005.



Лазерный микроанализатор вещества LEA S-500

◆ Назначение:

- определение количественного и качественного элементного состава металлов и сплавов, керамики, стекла, пластмассы, примеси в чистых материалах, прессованных порошках.

◆ Технические характеристики:

Предел определения 1 ppm

Определение всех элементов таблицы Менделеева.

Год выпуска: 2007.



Спектрально-аналитический комплекс на базе монохроматора-спектрографа, модель ms 7504i

◆ Назначение:

- монохроматор-спектрограф изображения MS 7504i является спектральным прибором с относительным отверстием $A = 8,9$ и фокусным расстоянием 750 мм. MS 7504i может использоваться как монохроматор либо как спектрограф изображения с плоским полем.

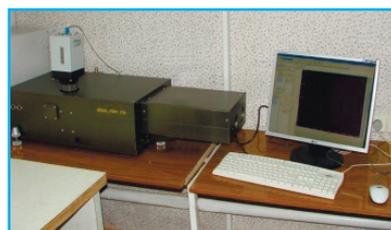
◆ Технические характеристики:

Спектральный диапазон 190–10360 нм

Спектральное разрешение 0,021–0,263 нм

Точность установки длины волны $\pm 0,03$ – $\pm 0,24$ нм

Год выпуска: 2006.



Спектрофотометр МС-121



◆ **Назначение:**

– измерение спектров поглощения, пропускания и отражения, исследования структуры, состава, примесей различных веществ, определения концентрации активатора в растворах и стеклах.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон длин волн..... 190–900 нм

Год выпуска: 2005.

Микроскоп оптический MICRO 200



◆ **Назначение:**

– исследование структур шлифов различных твердых объемных материалов, тонкопленочных микроструктур в широком диапазоне увеличений с возможностью оцифровки изображения и обработкой на компьютере.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон увеличений..... 50–1250 крат.

Виды изображения: светлое поле, темное поле.

Год выпуска: 2000.

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР СВЧ ТЕХНОЛОГИЙ И ИХ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СО СТАТУСОМ ЦЕНТРА КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ УНИКАЛЬНЫМ НАУЧНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

Организация:	Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
Руководитель:	Батура Михаил Павлович
Адрес:	220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 6
Руководитель ЦКП:	Гусинский Александр Владимирович
Контакты:	тел. (+375 17) 293-84-42, тел./факс (+375 17) 293-84-96, avggus@mail.ru
Дата создания:	15.03.2011

◆ Сведения об аккредитации:

Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0321 от 12.01.1998.

Лицензия Государственного военно-промышленного комитета РБ № 03130/330 от 26.12.2013.

◆ Главные направления исследований:

Разработка, производство и метрологическое обеспечение оборудования и измерительной аппаратуры в диапазонах сантиметровых и миллиметровых длин волн.

◆ Перечень основных методик измерений:

- Методика измерений частоты в диапазоне от 10 Гц до 178,1 ГГц.
- Методика измерений мощности от 0,1 до 10 мВт в диапазонах частот от 0,01 ГГц до 16,7 ГГц, от 25,86 ГГц до 178,1 ГГц.
- Методика измерений коэффициентов ослабления и усиления, их неравномерности и крутизны характеристики от 0 дБ до –50 дБ в диапазоне частот от 0,01 ГГц до 18 ГГц, от +30 дБ до –30 дБ в диапазонах частот от 25,86 ГГц до 118,1 ГГц, от 129,2 ГГц до 142,8 ГГц.
- Методика измерений КСВН от 1,03 до 5,0 в диапазонах частот от 0,01 ГГц до 18 ГГц, от 25,86 ГГц до 118,1 ГГц, от 129,2 ГГц до 142,8 ГГц.
- Методика измерений коэффициента шума (флуктуаций) от 0 дБ до –30 дБ в диапазоне частот от 0,01 ГГц до 37,5 ГГц; ширины спектра в диапазонах от 0,01 ГГц до 39,6 ГГц, от 78,33 ГГц до 118,1 ГГц.

Все методики выполнены в соответствии с ГОСТ 20271.1–91 «Изделия электронные СВЧ. Методы измерения электронных параметров» и амплитудных и временных параметров импульсов в диапазоне частот от 0 Гц до 150 МГц и в соответствии с ГОСТ 20271.3–91 «Методы измерения параметров модулирующего импульса».

Методики измерений дополнены разработанными методиками оценивания неопределенностей при измерении частоты, мощности, ослабления, КСВН, флуктуаций, ширины спектра.

Анализатор спектра с переносчиком частоты С4–60 (0,01–142,8 ГГц)

◆ Назначение:

- исследование распределения в полосе частот электромагнитных колебаний. Позволяет осуществлять:
- измерение параметров спектра непрерывных колебаний сложной формы;
- измерение параметров модулированных колебаний;
- измерение параметров паразитных и побочных колебаний;
- измерение полосы излучения и внеполосных излучений;
- исследование спектра повторяющихся радиоимпульсов;
- панорамное наблюдение.

◆ Технические характеристики:

Диапазон частот	0,01–39,6 ГГц
Погрешность измерения частоты.....	$(10^{-2} f_c)$ 1,45–39,6 ГГц
Погрешность измерения частоты.....	$(10^{-2} f_c + 10)$ 10–1500 МГц
Полосы обзора (с шагом 1, 2, 5).....	от 50 кГц до 2000 МГц
Полосы пропускания (с шагом 1, 3, 10).....	1–300 кГц
Средний уровень собственных шумов в полосе (10^{-13} – 10^{-10}).....	1 кГцВт
Динамический диапазон	60 дБ 0,01–1,5 ГГц
Динамический диапазон	50 дБ 1,5 ГГц
Подавление зеркального канала	60 дБ 12 ГГц
Погрешность относительных измерений уровней.....	2 дБ
Вход прибора коаксиальный с волновым сопротивлением.....	50 Ом (до 12 ГГц)
Вход прибора свыше 12 ГГц (типовые волноводные сечения)	16 × 8; 11 × 5,5; 7,2 × 3,4 мм
Питание	220, 22 В, 50–60Гц
Потребляемая мощность	400 В·А
Прибор С4–60 состоит из трех блоков: преобразователей сверхвысокой частоты Я4С-59, Я4С-60 и индикатора осциллографического Я40–0830.	
Габаритные размеры (каждого блока)	488 × 173 × 580 мм.
Масса (каждого блока).....	30 кг
Год выпуска: 2007.	

Частотомер ЧЗ–66 (10–37,5 ГГц)

◆ Назначение:

- предназначен для определения частоты сигнала и его составляющих.

Максимально эффективно применение прибора ЧЗ–66 в метрологической службе при проверке частотных параметров генераторов сигналов. Он широко используется в составе ИИС на основе цифровых измерительных приборов общего применения. Это нужно для измерения частоты и обработки результатов вычислений по установленной программе, для контроля частот гетеродинов радиоприемных устройств.

◆ Технические характеристики:

Диапазон частот измеряемых НК:

вход А.....	от 10 Гц до 100 МГц;
вход В	2–37,5 ГГц;

вход Б 0,1–2 ГГц.
Диапазон частот по входу В перекрывается четырьмя выносными смесителями:
коаксиальным (7/3,04 мм) и волноводными (16 × 8; 11 × 5,5; 7,2 × 3,4 мм).

Минимальный уровень входных сигналов:

вход А 0,05 В;
вход В 0,02–0,1 мВт;
вход Б 0,02 мВт.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты НГ сигналов $\pm \delta_0 + [1/(f_x \cdot t_{сч})]$ где δ_0 — относительная погрешность по частоте опорного генератора.

Диапазон частот измеряемых ИМ сигналов:

вход В 2–37,5 ГГц;
вход Б 0,1–2 ГГц.

Минимальный уровень мощности в импульсе входных ИМ сигналов:

вход В 0,1–0,2 мВт;
вход Б 0,1 мВт.

Абсолютная погрешность измерения несущей частоты ИМ сигналов:

50 кГц при $1 < t_{и} < 10$ мкс;
100 кГц при $0,3 < t_{и} < 1$ мкс;
10 кГц при $t_{и} > 10$ мкс.

Питание 220 В, 50 Гц; 115 В, 400 Гц

Габариты 488 × 133 × 555 мм

Масса 20 кг

Год выпуска: 2000.

Измеритель КСВН панорамный Р2–65 (25,86–37,5 ГГц)

◆ **Назначение:**

– предназначен для наблюдения на экране ЭЛТ частотных характеристик, измерения КСВН и ослабления элементов волноводных трактов сечением 7,2 × 3,4 мм. Обеспечивает визуальное наблюдение микроструктуры частотной характеристики объекта, измерение при малых уровнях зондирующей мощности (до 10–5 Вт), что особенно важно при проверке активных СВЧ элементов, а также измеряет частотные характеристики КСВН и ослабления и автоматически записывает их с помощью двухкоординатных регистрирующих устройств.

◆ **Технические характеристики:**

В состав прибора Р2–65 входят ГКЧ, индикатор КСВН и ослабления, комплект измерительных СВЧ-узлов.

СВЧ-тракт 7,2 × 3,4 мм

Диапазон частот 25,86–37,5 ГГц

Пределы измерения КСВН 1,06–5

Погрешность КСВН при калибровке в полосе частот 5К+2, на частоте измерения 5К

Потребляемая мощность 200 В·А

Габариты:

ГКЧ 488 × 475 × 175 мм

индикатора 480 × 482 × 175 мм

Масса 20 кг, 25 кг

Год выпуска: 2010.

Измеритель КСВН панорамный Р2-102 (0,01-2,14 ГГц)

◆ Назначение:

– предназначен для панорамного отображения на экране индикаторного устройства и измерения частотных характеристик КСВН и ослабления элементов коаксиального тракта. Применяется в лабораторных и цеховых условиях при измерении и настройке параметров КСВН и ослабления различных СВЧ-устройств. Позволяет наблюдать на экране индикатора характеристики КСВН и ослабления одновременно (двухканальный режим), запоминать характеристики на экране и сравнивать с текущей характеристикой. Имеется цифровой отсчет измеряемых величин КСВН, ослабления, пределов перестройки частоты.

Может управляться по частоте в ручном и автоматическом режимах или через КОП.

◆ Технические характеристики:

Диапазон частот.....	0,01-2,14 ГГц
Пределы измерения КСВН.....	1,03-5
Пределы допускаемой основной погрешности измерения КСВН.....	3K+1 %
Пределы измерения ослабления.....	0-50 дБ
Пределы допустимой основной погрешности измерения ослабления.....	$\pm(0,04 A+0,3)$ дБ
СВЧ-тракт.....	7/3,04 мм
Год выпуска: 2000.	

Измеритель КСВН панорамный Р2-104 (8,15-18,00 ГГц)

◆ Назначение:

– предназначен для панорамного отображения на экране индикаторного устройства и измерения частотных характеристик КСВН и ослабления элементов коаксиального тракта. Применяется в лабораторных и цеховых условиях при измерении и настройке параметров КСВН и ослабления различных СВЧ-устройств.

Позволяет наблюдать на экране индикатора характеристики КСВН и ослабления одновременно (двухканальный режим), запоминать характеристики на экране и сравнивать с текущей характеристикой. Имеется цифровой отсчет измеряемых величин КСВН, ослабления, пределов перестройки частоты. Может управляться по частоте и в автоматическом режимах или через КОП.

◆ Технические характеристики:

Диапазон частот.....	8,15-18,0 ГГц
Пределы измерения КСВН.....	1,07-5
Пределы допускаемой основной погрешности измерения КСВН.....	5K+2 %
Пределы измерения ослабления.....	0-35 дБ
Пределы допустимой основной погрешности измерения ослабления.....	$\pm(0,04A+0,3)$ дБ
СВЧ-тракт.....	7/3,04 мм
Год выпуска: 2000.	

Измеритель КСВН панорамный Р2–107 (2,0–8,3 ГГц)

◆ Назначение:

– предназначен для панорамного отображения на экране индикаторного устройства и измерения частотных характеристик КСВН и ослабления элементов коаксиального тракта. Применяется в лабораторных и цеховых условиях при измерении и настройке параметров КСВН и ослабления различных СВЧ-устройств.

Позволяет наблюдать на экране индикатора характеристики КСВН и ослабления одновременно (двухканальный режим), запоминать характеристики на экране и сравнивать с текущей характеристикой. Имеется цифровой отсчет измеряемых величин КСВН, ослабления, пределов перестройки частоты. Может управляться по частоте и в автоматическом режиме или через КОП.

◆ Технические характеристики:

Диапазон частот.....	2–8,3 ГГц
Пределы измерения.....	1,07–5
Пределы допускаемой основной погрешности измерения КСВН	5К+2 %
Пределы измерения ослабления	0–40 дБ
Пределы допустимой основной погрешности измерения ослабления.....	$\pm(0,04A+0,3)$ дБ
СВЧ-тракт	3,5/1,52 мм
Год выпуска: 2000.	

Аттенюатор резистивный 2.243.157 (0,01–18,00 ГГц)

Год выпуска: 2013.

Антенна измерительная П6–23А (1–12 ГГц)

◆ Назначение:

– предназначена для измерения напряженности поля, а также для создания электромагнитного поля с заданной плотностью энергии. Применяется в лабораторных, цеховых и полевых условиях.

◆ Технические характеристики:

Диапазон частот.....	1–12 ГГц
Эффективная площадь.....	не менее 150 см ²
Коэффициент стоячей волны входа (КСВН)	<1,5
СВЧ-тракт 50 Ом с переходами на	28,5 × 12,6 и 23 × 10 мм
Количество оборотов механизмов	30 000
Масса.....	28,6 кг
Габариты.....	1360 × 530 × 310 мм
Год выпуска: 2013.	

Аттенюатор поляризационный ДЗ–36А (25,86–37,5 ГГц)

◆ Назначение:

– предназначен для калиброванного ослабления высокочастотного сигнала в волноводных трактах. Оптическая система отсчета позволяет повысить надежность считывания показаний со шкалы приборов. Погрешность установки ослабления обеспечена метрологическими средствами и гарантируется во всем диапазоне частот и ослаблений.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон частот	25,86–37,5 ГГц
Начальное ослабление	1 дБ
Пределы измерения ослабления	0–70 дБ
Погрешность	0,41 (до 50), 0,9 (до 60), 1,41 (до 70) дБ
Допустимая максимальная мощность	0,3 Вт
КСВН	1,2
СВЧ-тракт	7,2 × 3,4 мм
Габаритные размеры	257 × 270 × 210 мм
Масса	5,5 кг
Год выпуска: 2001.	

Установка для поверки аттенюаторов Д1–14/1 (0,1–17440 МГц)

◆ **Назначение:**

– предназначена для измерения модуля коэффициента передачи аттенюаторов (встроенных и отдельных), пассивных и активных четырехполюсников в широком частотном диапазоне. Позволяет в автоматическом режиме измерять модуль коэффициента передачи аттенюаторов и четырехполюсников.

◆ **Технические характеристики:**

Пределы измерения ослабления	0–100 дБ (0,1–2150 МГц)
	0–90 дБ (2150–7200 МГц)
	0–85 дБ (7200–17 440 МГц)
Суммарная погрешность измерения, не более:	0,63 дБ (0,1–2150 МГц)
	0,68 дБ (2150–7200 МГц)
	0,9 дБ (7200–17 440 МГц)
КСТУ входа установки	1,2 (до 1200 МГц)
	1,3 (1200–17 440 МГц)

ВЧ тракт:

Коаксиальный с волновым сопротивлением	50 Ом (0,1–12 160 МГц)
	волноводный (свыше 12 160 МГц)
Сечения волноводов	16 × 8,11 × 5,5 мм
Габариты	480 × 240 × 475 мм
Масса	28,5 кг
Год выпуска: 2011.	

Ваттметр поглощаемой мощности с преобразователем МЗ–51 (0,02–16,7 ГГц)

◆ **Назначение:**

– предназначен для измерения среднего значения мощности СВЧ сигналов. Состоит из измерительного блока Я2М-66 и выносного термопреобразователя СВЧ мощности. Измерительный блок имеет цифровую индикацию и обладает довольно высокой точностью измерений

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон частот	0,02–17,85 ГГц
Диапазон измерения мощности	от 1 мкВт до 10 мВт (0,3–3–10 мВт)

Присоединительные размеры ВЧ входа (входное сопротивление) — коаксиал 7/3 мм (50 Ом).
 Допустимая импульсная мощность при длительности импульсов не более 10 мкс — 1 Вт КСВН..... 1,3 (0,02–12 ГГц); 1,4 (12–17,85 ГГц)
 Время установления показаний для всех режимов работы 10 с
 Основная погрешность измерения ваттметра (без учета погрешности рассогласования и погрешности дополнительных переходов) не превышает значений, рассчитанных по формуле $= \pm[4+0,1(P_k/P_x-1)]\%$.

Габариты, мм; масса:

измерительного блока Я2М-66 255 × 240 × 322; 7,5 кг
 приемных преобразователей 55,4 × 34 × 34; 0,15 кг (МЗ-51)
 Год выпуска: 2013.

Осциллограф DSO 3062A (0–60 МГц)

◆ **Назначение:**

– имеет цветной дисплей, позволяющий легко и быстро идентифицировать интересные сигналы. Режим задержанной развертки позволяет видеть больше подробностей тонкой структуры сигналов. При этом можно просмотреть запись сигнала на большом интервале времени, а затем выделить и отобразить в увеличенном виде интересующий участок. Математические функции включают сложение, вычитание, перемножение сигналов и быстрое преобразование Фурье. Функция Autoscale (автонастройка) позволяет быстро отобразить на экране любые активные сигналы и автоматически установить органы управления вертикальным, горизонтальным каналами, а также запуском для наилучшего отображения осциллограммы.

◆ **Технические характеристики:**

Полоса пропускания осциллографа 60 МГц
 Максимальная частота дискретизации в реальном времени 1 ГГц
 Количество каналов 2
 Вертикальное разрешение 8 бит, объем памяти на канал 4К
 Пиковый детектор 5 нс, двойная шкала развертки.
 Запуск по перепаду, по длительности импульса и по видеосигналу.
 Автоматические измерения 20 параметров, Фурье-анализ.
 MASK TESTING — сравнение сигнала с предварительно заданной маской.
 SEQUENCE MODE — накопление до 1000 фреймов интересующей области сигнала.
 Цифровые фильтры (НЧ, ВЧ, полосовые и режекторные).
 Интерфейсы GPIB, RS-232, USB
 ЖКИ дисплей цветной 15 см, 320 × 240 точек
 Год выпуска: 2001.

Осциллограф DSO 3152A (0–150 МГц)

◆ **Назначение:**

– имеет цветной дисплей, позволяющий легко и быстро идентифицировать интересные сигналы. Режим задержанной развертки позволяет видеть больше подробностей тонкой структуры сигналов. При этом можно просмотреть запись сигнала на большом интервале времени, а затем выделить и отобразить в увеличенном виде ин-

тересующий участок. Математические функции включают сложение, вычитание, перемножение сигналов и быстрое преобразование Фурье. Функция Autoscale (автонастройка) позволяет быстро отобразить на экране любые активные сигналы и автоматически установить органы управления вертикальным, горизонтальным каналами, а также запуском для наилучшего отображения осциллограммы.

◆ **Технические характеристики:**

- Полоса пропускания осциллографа..... 150 МГц
- Максимальная частота дискретизации в реальном времени..... 1 ГГц
- Количество каналов2
- Вертикальное разрешение 8 бит, объем памяти на канал 4К.
- Пиковый детектор 5 нс, двойная шкала развертки.
- Запуск по перепаду, по длительности импульса и по видеосигналу.
- Автоматические измерения 20 параметров, Фурье-анализ.
- MASK TESTING — сравнение сигнала с предварительно заданной маской.
- SEQUENCE MODE — накопление до 1000 фреймов интересующей области сигнала.
- Цифровые фильтры (НЧ, ВЧ, полосовые и режекторные).
- Интерфейсы GPIB, RS-232, USB
- ЖКИ дисплей..... цветной 15 см, 320 × 240 точек
- Год выпуска: 2006.

Индикаторный блок ваттметра поглощаемой мощности МЗ–22А (0,03–53,6 ГГц)

◆ **Назначение:**

– предназначен для измерения среднего значения мощности непрерывных и импульсно-модулированных СВЧ-сигналов в коаксиальных и волноводных трактах.

Применяется для измерения выходной мощности источников СВЧ-сигналов, аттестации термисторных приемных преобразователей СВЧ-мощности по коэффициенту преобразования и для других точных измерений СВЧ-мощности.

Индикаторный блок имеет автоматическую установку нуля и выбор пределов измерения.

◆ **Технические характеристики:**

- Диапазон частот..... 0,03–53,6 ГГц
- Пределы измерения мощности от 10 мкВт до 10 мВт
- Пределы допускаемой основной погрешности измерения $\pm(0,8+0,2P_k/P_x)\%$ (10 мкВт)
- $\pm(0,3+0,2 P_k/P_x)\%$ (100 мкВт, 1 и 10 мВт)
- КСВН..... не более 1,7

Присоединительные размеры СВЧ-входа (входное сопротивление):

- коаксиал 16/7 мм (50 Ом), 16/4,6 мм (75 Ом);
- волновод 35 × 15, 28 × 12, 23 × 10, 17 × 8, 11 × 5,5, 7,5 × 3,4, 5,2 × 2,6 мм.
- Год выпуска: 2012.

Индикаторный блок ваттметра поглощаемой мощности МЗ–22 (0,03–53,6 ГГц)

◆ Назначение:

– предназначен для измерения среднего значения мощности непрерывных и импульсно-модулированных СВЧ-сигналов в коаксиальных и волноводных трактах.

◆ Технические характеристики:

Диапазон частот 0,03–53,6 ГГц
Пределы измерения мощности от 10 мкВт до 10 мВт
Пределы допускаемой основной погрешности измерения $\pm(0,8+0,2 P_k/P_x)\%$ (10 мкВт)
..... $\pm(0,3+0,2 P_k/P_x)\%$ (100 мкВт, 1 и 10 мВт)

Год выпуска: 2012.

Анализатор спектра Е 4407В (от 100 Гц до 26,5 ГГц)

◆ Назначение:

– предназначен для измерений параметров спектров сигналов.

Применяется в процессе разработки, ремонта и эксплуатации различных радиотехнических устройств ВЧ и СВЧ диапазонов, в том числе приборов и систем мобильной, сотовой и космической связи.

◆ Технические характеристики:

Диапазон частот 0,009–26 500 МГц
Диапазон установки полосы разрешения: от 1 кГц до 5 МГц
Средний уровень собственных шумов (на частоте 1 ГГц) не более 135 дБм
Пределы допускаемой суммарной абсолютной погрешности измерений уровня ± 1 дБ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты (1 ГГц) ± 101 Гц

Габаритные размеры:

длина не более 410 мм
ширина не более 380 мм
высота не более 220 мм
Год выпуска: 1999.

Частотомер-преобразователь РЧ5–29 с набором преобразователей частоты

◆ Назначение:

– для автоматического измерения частоты входных синусоидальных сигналов и переноса спектра сигналов из диапазона частот 78,33–118,1 ГГц в диапазон частот 0,3–1,5 ГГц, при работе совместно с анализатором спектра, работающим в диапазоне частот 0,3–1,5 ГГц. Применяется при настройке и ремонте СВЧ аппаратуры в сфере обороны и безопасности.

◆ Технические характеристики:

$f = (78,33–118,1)$ ГГц.
 $f = (129,2–142,8)$ ГГц.

$$Df = \pm(0,01 \times f + 10 \text{ МГц}).$$

Полоса обзора..... 1500 МГц

Динамический диапазон..... 40 дБ

Погрешность аттенюатора ПЧ..... не более $\pm 4\%$

Год выпуска: 2000.

Измеритель КСВН панорамный P2-120 (37,5–53,57 ГГц)

◆ **Назначение:**

– предназначен для панорамного отображения на экране индикатора и измерения частотных характеристик КСВН и ослабления.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон частот..... 37,5–53,57 ГГц

Диапазон измерения КСВН..... 1,1–5,0

Диапазон измерения ослабления..... от 0 до –30 дБ

Погрешность измерения КСВН..... $\pm(5 \times \text{КСТУ} + 6)\%$

Погрешность измерения ослабления..... $\pm(0,06 \times \text{Ах} + 0,6)$ дБ

Год выпуска: 1999.

Измеритель КСВН панорамный P2-121 (53,57–78,33 ГГц)

◆ **Назначение:**

– предназначен для панорамного отображения на экране индикатора и измерения частотных характеристик КСВН и ослабления.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон частот..... 53,57–78,33 ГГц

Диапазон измерения КСВН..... 1,1–5,0

Диапазон измерения ослабления..... от 0 до –30 дБ

Погрешность измерения КСВН..... $\pm(5 \times \text{КСТУ} + 6)\%$

Погрешность измерения ослабления..... $\pm(0,06 \times \text{Ах} + 0,6)$ дБ

Год выпуска: 2000.

Измеритель модуля коэффициентов передачи и отражения PP2-01 (78,33–118,1 ГГц)

◆ **Назначение:**

– предназначен для панорамного отображения на экране индикатора и измерения частотных характеристик КСВН и ослабления.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон частот..... 78,33–118,1 ГГц

Диапазон измерения КСВН..... 1,1–5,0

Диапазон измерения ослабления..... от 0 до –30 дБ

Погрешность измерения КСВН..... $\pm(5 \times \text{КСТУ} + 6)\%$

Погрешность измерения ослабления..... $\pm(0,06 \times \text{Ах} + 0,6)$ дБ

Погрешность установки частоты..... $\pm 1\%$

Год выпуска: 1999.

Измеритель КСВН и ослаблений панорамный P2-123 (129,2–142,8 ГГц)

◆ Назначение:

– предназначен для панорамного отображения на экране индикатора и измерения частотных характеристик КСВН и ослабления.

◆ Технические характеристики:

Диапазон частот 129,2–142,8 ГГц
Диапазон измерения КСВН 1,1–5,0
Диапазон измерения ослабления от 0 до –30 дБ
Погрешность измерения КСВН $\pm(5 \times \text{КСВН} + 6)\%$
Погрешность измерения ослабления $\pm(0,06 \times \Delta x + 0,6)$ дБ
Погрешность установки частоты $\pm 1\%$
Год выпуска: 2006.

Калибратор мощности M1-6 (5,64–8,24 ГГц)

◆ Назначение:

– для передачи размера единицы мощности СВЧ от государственного специального эталона к образцовым и далее рабочим средствам измерений.

◆ Технические характеристики:

Диапазон частот 5,64–8,24 ГГц
КП = (0,08–1,2).
 $\delta p = \pm 1,6\%$
Год выпуска: 2012.

Калибратор мощности M1-7 (6,85–9,93 ГГц)

◆ Назначение:

– для передачи размера единицы мощности СВЧ от государственного специального эталона к образцовым и далее рабочим средствам измерений.

◆ Технические характеристики:

Диапазон частот 6,85–9,93 ГГц
КП = (0,08–1,2).
 $\delta p = \pm 1,6\%$
Год выпуска: 2012.

Калибратор мощности M1-8 (8,24–12,0 ГГц)

◆ Назначение:

– для передачи размера единицы мощности СВЧ от государственного специального эталона к образцовым и далее рабочим средствам измерений.

◆ Технические характеристики:

Диапазон частот 8,24–12,0 ГГц
КП = (0,08–1,2).
 $\delta p = \pm 1,6\%$
Год выпуска: 2012.

Калибратор мощности М1-9 (11,95–16,7 ГГц)

◆ **Назначение:**

– для передачи размера единицы мощности СВЧ от государственного специального эталона к образцовым и далее рабочим средствам измерений.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон частот 11,95–16,7 ГГц

КП = (0,08–1,2).

$\delta p = \pm 1,6 \%$.

Год выпуска: 2012.

Калибратор мощности М1-10 (16,7–25,86 ГГц)

◆ **Назначение:**

– для передачи размера единицы мощности СВЧ от государственного специального эталона к образцовым и далее рабочим средствам измерений.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон частот 16,7–25,86 ГГц

КП = (0,08–1,2).

$\delta p = \pm 1,6 \%$.

Год выпуска: 2012.

Калибратор мощности М1-11 (25,86–37,5 ГГц)

◆ **Назначение:**

– для передачи размера единицы мощности СВЧ от государственного специального эталона к образцовым и далее рабочим средствам измерений.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон частот 25,86–37,5 ГГц

КП = (0,6–1,4).

$\delta p = \pm 1,6 \%$.

Год выпуска: 2013.

Преобразователь падающей мощности Я2М-21 (3,0–5,5 ГГц)

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон частот 3,0–5,5 ГГц

КП = (6–15).

$\delta p = \pm 2,5 \%$.

Год выпуска: 2012.

Преобразователь падающей мощности Я2М-22 (5,5–10,0 ГГц)

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон частот 5,5–10,0 ГГц

КП = (6–15).

$\delta p = \pm 2,5 \%$.

Год выпуска: 2013.

Преобразователь падающей мощности Я2М-23 (1,0–3,0 ГГц)

◆ Технические характеристики:

Диапазон частот 1,0–3,0 ГГц
КП = (0,7–1,3).
 $\delta p = \pm 2,5\%$.
Год выпуска: 2012.

Преобразователь падающей мощности Я2М-24 (0,15–1,0 ГГц)

◆ Технические характеристики:

Диапазон частот 0,15–1,0 ГГц
КП = (0,7–1,3)
 $\delta p = \pm 2,5\%$
Год выпуска: 2012.

Аттенюатор поляризационный ДЗ–32А (6,85–9,93 ГГц)

◆ Назначение:

– предназначен для калиброванного ослабления высокочастотного сигнала в волноводных трактах. Оптическая система отсчета позволяет повысить надежность считывания показаний со шкалы приборов. Погрешность установки ослабления обеспечена метрологическими средствами и гарантируется во всем диапазоне частот и ослаблений.

◆ Технические характеристики:

Диапазон частот 6,85–9,93 ГГц
Начальное ослабление 0,5 дБ
Пределы измерения ослабления 0–70 дБ
Погрешность 0,01 + 0,004 А (до 50 дБ), 0,2+0,04 (А-50) (50–60 дБ)
Допустимая максимальная мощность КСВН ... 1,2 (до 7,4 ГГц), 1,15 (7,4–9,93 ГГц) Вт
СВЧ-тракт 28,5 × 12,6 мм
Габаритные размеры 596 × 270 × 210 мм
Масса 6 кг
Год выпуска: 2013.

Аттенюатор поляризационный ДЗ–33А (8,24–12,05 ГГц)

◆ Назначение:

– предназначен для калиброванного ослабления высокочастотного сигнала в волноводных трактах. Оптическая система отсчета позволяет повысить надежность считывания показаний со шкалы приборов. Погрешность установки ослабления обеспечена метрологическими средствами и гарантируется во всем диапазоне частот и ослаблений.

◆ Технические характеристики:

Диапазон частот 8,24–12,05 ГГц
Начальное ослабление 0,5 дБ
Пределы измерения ослабления 0–70 дБ
Погрешность 0,3 (до 50), 0,66 (до 60) 1,06 (до 70) дБ

Допустимая максимальная мощность.....	0,75 Вт
КСВН.....	1,2 (до 8,8 ГГц), 1,15 (8,8–12,05 ГГц)
СВЧ-тракт.....	23 × 10 мм
Габаритные размеры.....	478 × 270 × 21 мм
Масса.....	6 кг

Год выпуска: 2013.

Аттенюатор поляризационный ДЗ–34А (12,05–17,44 ГГц)

◆ Назначение:

– предназначен для калиброванного ослабления высокочастотного сигнала в волноводных трактах. Оптическая система отсчета позволяет повысить надежность считывания показаний со шкалы приборов. Погрешность установки ослабления обеспечена метрологическими средствами и гарантируется во всем диапазоне частот и ослаблений.

◆ Технические характеристики:

Диапазон частот.....	12,05–17,44 ГГц
Начальное ослабление.....	0,5 дБ
Пределы измерения ослабления.....	0–70 дБ
Погрешность.....	0,3 (до 50), 0,66 (до 60) 1,06 (до 70) дБ
Допустимая максимальная мощность.....	0,5 Вт
КСВН.....	1,2 (до 12,3 ГГц), 1,15 (12,3–17,44 ГГц)
СВЧ-тракт:.....	17 × 8 мм
Габаритные размеры.....	350 × 270 × 210 мм
Масса.....	5,5 кг

Год выпуска: 2013.

Набор мер КСВН и полного сопротивления 1 разряда ЭК9–140 (0–4,0 ГГц)

◆ Назначение:

– для настройки и поверки измерителей модуля коэффициента передачи и отражения (приборы вида Р2), полного сопротивления (приборы вида Р3) и измерителей комплексного коэффициента передачи и отражения (приборы вида Р4), а также для измерения параметров четырехполюсников в радиоизмерительной, антенной технике и технике СВЧ в лабораторных и цеховых условиях. Относятся к образцовым (эталонным) средствам измерения.

◆ Технические характеристики:

Диапазон рабочих частот.....	0–4,0 ГГц
Волновое сопротивление мер.....	50 Ом
КСВН.....	1,2±0,050
Погрешность КСВН.....	±1,0%
Погрешность фазы.....	±2,0°
Габаритные размеры набора мер в футляре.....	330 × 280 × 110 мм
Масса набора мер в футляре.....	4,5 кг

Год выпуска: 2000.



ЦЕНТР КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ МОНИТОРИНГУ И ИССЛЕДОВАНИЮ СОСТАВА И СВОЙСТВ ВЕЩЕСТВА (ЦКП «ИЗОМЕР»)

Организация:	УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»
Руководитель:	Рогачев Александр Владимирович
Адрес:	246019, г. Гомель, ул. Советская, 104
Контакты:	тел. (+375 232) 56-73-71, факс (+375 232) 57-81-11, mail@gsu.unibel.by
Руководитель ЦКП:	Алешкевич Николай Александрович
Контакты:	тел.: (+375 232) 57-47-70; факс: (+375 232) 60-30-02, Aleshkevich@gsu.by
Дата создания:	2006 г.

◆ Сведения об аккредитации:

Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0952 от 24.11.2006.

◆ Главные направления исследований:

- исследование структуры, механических свойств наноразмерных покрытий на основе углерода, легированных атомами и кластерами металлов;
- металлографические исследования структуры и состава тонкопленочных слоев различных материалов, микроструктуры, микротвердости, фазового состава материалов;
- исследования топологии поверхности пленочных систем методами сканирующей зондовой микроскопии;
- проведение элементного анализа веществ методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой и отработка методик в приложении к исследуемым объектам;
- проведение структурно-группового анализа полимерных материалов (пленок, порошков), стекол методом ИК-Фурье-спектрометрии и спектроскопии комбинационного рассеяния;
- определение влияния химических факторов внешней среды на популяционные характеристики низших споровых растений;
- анализ концентраций катионов и анионов в объектах окружающей среды (атмосферные осадки, физиологические жидкости) измерение концентраций пестицидов в объектах окружающей среды.

◆ Перечень основных методик измерений:

- сканирующая зондовая микроскопия;
- оптическая и ИК-спектроскопия с Фурье преобразованием;
- эллипсометрия;
- масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой;
- световая микроскопия биологических объектов;
- спектроскопия КР;
- триботехнические измерения.

Инфракрасный Фурье-спектрометр Vertex 70 с приставками



◆ **Назначение:**

– спектрально-структурный анализ и идентификация веществ.

◆ **Технические характеристики:**

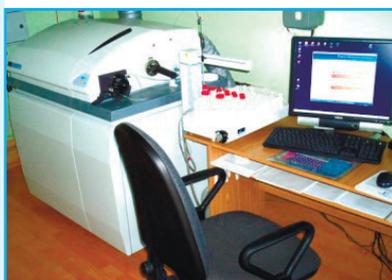
Спектральный диапазон380–7500 см⁻¹
 Разрешение (по критерию Рэлея) 0,5 см⁻¹
 Соотношение сигнал/шум 30000:1

Максимальная скорость сканирования 30 скан/с

Относительная фотометрическая погрешность не более 0,2 %

Год выпуска: 2004.

Масс-спектрометр Elan 9000



◆ **Назначение:**

– высокочувствительный элементный анализ объектов разной природы.

◆ **Технические характеристики:**

Пределы обнаружения большинства элементов на уровне 1–10 нг/л (1ppt).

Динамический диапазон определяемых концентраций 8 десятичных порядков.

Стабильность шкалы масс:

дрейф менее 0,05 а. е.м. за 24 часа.

Точность изотопного анализа (Ag) 0,2 % отн.

Год выпуска: 2004.

Универсальный микроскоп Eclipse 80i



◆ **Назначение:**

– микробиологические, гидробиологические, микологические, альгологические исследования.

◆ **Технические характеристики:**

Общее увеличение до 2000 раз.

Объективы ахромат и апохромат.

Профессиональная цифровая камера 14 Mpix.

Программное обеспечение.

Год выпуска: 2004.

Сканирующий зондовый микроскоп Solver P47 PRO

◆ Назначение:

– универсальный прибор для комплексных исследований различных объектов с высоким разрешением на воздухе, в жидкостях и контролируемой газовой атмосфере.

◆ Технические характеристики:

Диапазон сканирования.....50 × 50 × 2,5 мкм

Минимальный шаг сканирования 0,006 нм, 0,01 нм

Минимальная нагрузка на зонд 10 нН

Год выпуска: 2006.



Лазерный комплекс L-2137U+HG-Fifth

◆ Назначение:

– формирование наноконпозиционных покрытий методом лазерного диспергирования.

◆ Технические характеристики:

Длины волн лазерного излучения:

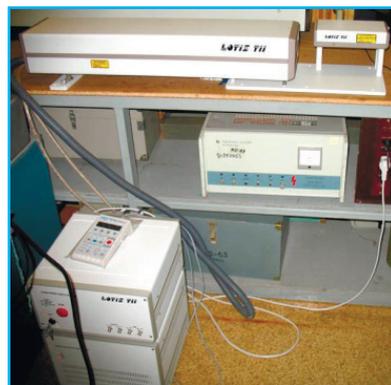
– $\lambda_1=1,06$ мкм, $\lambda_2=0,532$ мкм, $\lambda_3=0,355$ мкм, $\lambda_4=0,266$ мкм, $\lambda_5=0,213$ мкм.

Максимальная энергия лазерного импульса:

– λ_1-790 мДж, λ_2-448 мДж, λ_3-222 мДж, λ_4-120 мДж; λ_5-21 мДж.

Расходимость лазерного излучения..... 0,8 мРад

Год выпуска: 2005.



Микроволновая система разложения проб Milestone ETHOS PLUS

◆ Назначение:

– перевод в раствор ионов из горных пород, стекла, пластиков, нефтепродуктов, почвы, биологических образцов и т. д.

◆ Технические характеристики:

Предельные условия работы автоклавов (10 шт.):

давление

100 атм.

температура..... 300 °C

Управляющий терминал.

Контроль температуры.

Индикация процесса работы на цветном дисплее с функцией Touch Control.

Год выпуска: 2005.



Вакуумная установка PVM-D с катодно-дуговым источником углеродной плазмы



◆ **Назначение:**

– вакуумно-плазменное нанесение алмазоподобных покрытий на инструмент.

◆ **Технические характеристики:**

Оснащена двумя электродуговыми испарителями (оснащены титановым и графитовым катодами соответственно). Обрабатываемые образцы устанавливаются на ввод вращения (стол) и могут совершать планетарно-вращательное движение.

Нанесение покрытия производится при давлении в камере $\sim 4 \cdot 10^{-2}$ Па и токе дуги ~ 50 А.

Год выпуска: 2008.

Автоматический микротвердомер DM-8



◆ **Назначение:**

– измерение микротвердости металлов и сплавов, а также тонких упрочняющих покрытий по шкалам Виккерса в соответствии с ГОСТ 9450–76.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон измерений твердости по шкале Виккерса,
HVот 5 до 2000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения
твердости $\pm 5,0\%$
Испытательные нагрузки, Н.....0,09807; 0,2452; 0,4903; 0,9807;
1,961; 2,942; 4,903; 9,807

Год выпуска: 2010.

Спектрофотометр Cary 50



◆ **Назначение:**

– анализ жидких и твердых образцов, в том числе сканирование тонких пленок, измерение диффузного и полного отражения.

◆ **Технические характеристики:**

Оптический диапазон.....190–1100 нм
Ширина оптической щели..... 1,5 нм
Максимальная скорость сканирования.....до 24 000 нм/мин
Шаг сбора данныхот 0,15 до 5 нм

Год выпуска: 2010.

Спектральный эллипсометр ESM-512

◆ Назначение:

– измерение в реальном масштабе времени эллипсометрических параметров Ψ и Δ с последующим переходом к спектрам оптических констант и геометрическим параметрам.

◆ Технические характеристики:

Спектральный диапазон 400–800 нм

Спектральное разрешение..... до 4 нм

Диапазон устанавливаемых углов падения..... 50–90°

Долговременная стабильность..... ~ 0,01°

Год выпуска: 2012.



КР микроскоп-спектрометр SENTERRA

◆ Назначение:

– детектирование и идентификация органических и неорганических веществ на основе сочетания технологии дисперсионного КР анализа и Фурье-КР спектроскопии.

◆ Технические характеристики:

Спектральный диапазон 90–3280 см⁻¹

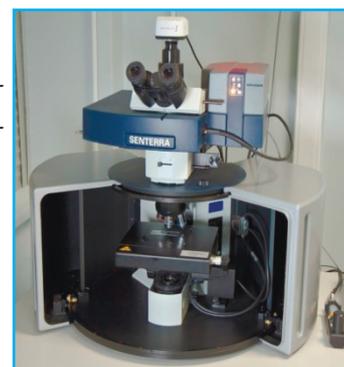
Спектральное разрешение..... 3–12 см⁻¹

Длина волны источника лазерного излучения 532 нм

Максимальная мощность лазерного излучения 20 мДж

Оптическое увеличение..... 600×

Год выпуска: 2012.



АНАЛИТИЧЕСКАЯ ПИЩЕВАЯ ЛАБОРАТОРИЯ УО «МОГИЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ»

Организация:	Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия»
Руководитель:	Шаршунов Вячеслав Алексеевич
Адрес:	212027, г. Могилев, пр-т Шмидта, 3
Руководитель ЦКП:	Трофименко Татьяна Владимировна
Контакты:	тел./факс (+375 222) 48-58-06, mgup@mogilev.by
Дата создания:	12.07.2004

- ◆ **Сведения об аккредитации:**
Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.2.0.3387 от 14.11.2008.
- ◆ **Главные направления исследований:**
Разработка и исследование новых пищевых продуктов, напитков и технологий их производств.
- ◆ **Перечень основных методик измерений:**
Продукты пищевые. Содержание кадмия, меди, железа, свинца, цинка, олова, мышьяка, ртути.

Спектрометр атомно-эмиссионный многоканальный

◆ **Назначение:**

– определение элементного состава продуктов питания и пищевого сырья; определение концентрации токсичных элементов в пищевой и сельскохозяйственной продукции, в питьевой и сточной воде.

◆ **Технические характеристики:**

Рабочий диапазон 200–300 нм
 Диапазон перестройки времени экспозиции 0,03–16 с
 Относительная погрешность 4 %
 Год выпуска: 1999.



Анализатор белка KJELTEC

◆ **Назначение:**

– определение белка/азота по методу Кьельдаля в пищевом сырье, пищевых продуктах, кормах, воде, нефтехимической продукции, полимерах, текстиле, коже, бумаге, целлюлозе, почве.

◆ **Технические характеристики:**

Рабочий диапазон 0,1–200 мг
 Стандартная ошибка <0,2 %
 Год выпуска: 2004.



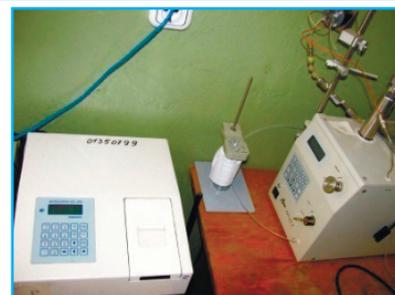
Анализатор жидкости Флюорат-02М

◆ **Назначение:**

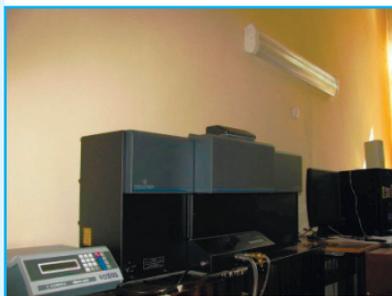
– определение витаминов А, Е, В1, В2, С, афталоксина В1, бенз(а)пирена, селена в пищевых продуктах, комбикормах и сырье; афталоксина М1 в молоке и кисломолочных продуктах.

◆ **Технические характеристики:**

Время измерения не более 16 с
 Объем анализируемой пробы в стандартной кювете К10 до 3 см³
 Рабочий диапазон 200–650 нм
 Год выпуска: 2005.



Лазерный анализатор размеров частиц LS 100Q



◆ **Назначение:**

– анализ распределения частиц по объему, площади поверхности, размеру.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон определяемых размеров частиц 0,4–950 мкм

Время анализа 15–90 с

Год выпуска: 2005.

Высокоэффективный жидкостной хроматограф Agilent 1200



◆ **Назначение:**

– анализ белков, аминокислот, витаминов, консервантов.

◆ **Технические характеристики:**

ВЭЖХ с градиентным 4-х канальным насосом.

Колонки Zorbax Eclipse XDB-C8, Zorbax Eclipse XDB-C18,

Zorbax Eclipse XDB-AAA.

Диодно-матричный и флуоресцентный детекторы.

Год выпуска: 2007.

Альвео-консистограф



◆ **Назначение:**

– определение упругости, растяжимости, эластичности, энергии теста, времени его развития, стабилизации и начала разжижения. Определение водопоглотительной способности муки.

◆ **Технические характеристики:**

Отображение и построение альвеограмм и вычисление пара-

метров теста.

Год выпуска: 2008.

Инфракрасный Фурье-спектрометр Инфралюм ФТ-08



◆ **Назначение:**

– измерение ИК-спектров газов.

◆ **Технические характеристики:**

Спектральный диапазон 7800–100 см⁻¹

Разрешение 0,5; 2; 4; 8; 16 см⁻¹

Продолжительность анализа пробы 1 мин

Определение на уровне 0,1–1 ppm

Год выпуска: 2013.



ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР УО БРГТУ

Организация: УО «Брестский государственный технический университет»

Адрес: 224017, г. Брест, ул. Московская, 267

Руководитель организации: Пойта П. С.

Контакты: тел. (+375 162) 22-36-58,
тел./факс (+375 162) 42-21-27

Руководитель ЦКП: Малыха В. В.

Контакты: тел. (+375 162) 40-86-58

Дата создания: 1999

◆ **Сведения об аккредитации:**

ВУ/11202.1.0.1048 от 31.03.2000.

◆ **Главные направления исследований:**

- ГПОФИ «Строительство и архитектура».
- ГПНИ «Строительные материалы и технологии».

◆ **Перечень основных методик измерений:**

Методики измерений согласно аттестату аккредитации ВУ/11202.1.0.1048 от 31.03.2000.

Разрывная машина ИР5145–500



◆ **Назначение:**

– испытания материалов (бетона, металлов, древесины и т. д.), конструкций и изделий на растяжение, сжатие и изгиб при задаваемой постоянной скорости перемещения активного захвата с выводом данных на компьютер.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон нагрузок до 500 кН
 Количество диапазонов скоростей нагрузок 2
 Количество скоростей на каждом диапазоне 16
 Скорость перемещения активного захвата 0,05–200 мм/мин
 Компьютерное обеспечение процесса нагружения, контроля деформаций, автоматизированный расчет результатов.
 Год выпуска: 2001.

Гидравлический пресс П-250



◆ **Назначение:**

– испытание на сжатие.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон нагрузок 0–2500 кН
 Год выпуска: 1981.

Тензометрический комплекс Spider 8–30



◆ **Назначение:**

– тензометрические измерения.

Год выпуска: 2006.

Станция насосная НЭР-1,7И20Т 1 с комплектом домкратов 5–10 тс

- ◆ **Назначение:**
 - обеспечение гидравлической энергией.
- ◆ **Технические характеристики:**
 - Производительность..... 1,7 л/мин
 - Напряжение питания..... 380 В
 - Год выпуска: 2006.



Гидравлический насос для домкратов для натяжения арматурных канатов с домкратами

- ◆ **Назначение:**
 - обеспечение гидравлической энергией.
- Год выпуска: 2006.



УММ-100

- ◆ **Назначение:**
 - испытание на растяжение (сжатие).
- ◆ **Технические характеристики:**
 - Наибольшая статическая нагрузка на растяжение, сжатие, поперечный изгиб и загиб..... 0–1000 кН
 - Год выпуска: 1972.



PROFOMETER 5



- ◆ **Назначение:**
 - определение защитного слоя арматуры, положение арматуры в бетоне.
- ◆ **Технические характеристики:**

Измерение толщины защитного слоя (узкий диапазон)0–100 мм
 Год выпуска: 2006.

Дефектоскоп ультразвуковой УД2–70



- ◆ **Назначение:**
 - наличие дефектов типа нарушения сплошности и однородности материалов.
- ◆ **Технические характеристики:**

Габариты 245 × 145 × 77 мм
 Масса с аккумулятором, не более 3 кг
 Год выпуска: 2007.

Толщиномер ультразвуковой «Булат 1S»



- ◆ **Назначение:**
 - измерение толщины металлических изделий.
- Год выпуска: 2002.

ИПС–МГ4.03



- ◆ **Назначение:**
 - измерение прочности стойматериалов.
- ◆ **Технические характеристики:**

Диапазон измерения прочности 3–100 МПа
 Год выпуска: 2008.

ИПА-МГ4

- ◆ **Назначение:**
 - измерение защитного слоя бетона.
- ◆ **Технические характеристики:**
 - Диапазон измерения прочности..... 3–100 МПа
 - Год выпуска: 2008.



ПОС-30МГ4 «Скол»

- ◆ **Назначение:**
 - измерение прочности бетона.
- ◆ **Технические характеристики:**
 - Диапазон измерения прочности..... 5–70 МПа
 - Год выпуска: 2001.



Комплекс для испытания бетона на сжатие и изгиб



- ◆ **Назначение:**
 - испытание образцов бетона и раствора на сжатие и изгиб.
- ◆ **Технические характеристики:**
 - Нагружающая рама для испытаний на прочность при сжатии строительных материалов, максимальное усилие 3000 кН.
 - Нагружающая рама для испытаний на изгиб бетонных балок, максимальное усилие 100 кН.
 - Дополнительное устройство для испытаний на изгиб.
 - Регулируемая через компьютер система измерения и управления для измерительных, управляющих, контрольных и анализирующих функций машин для испытаний строительных материалов.
 - Возможность проведения испытаний бетонных образцов на водонепроницаемость.
 - Год выпуска: 2012.

Комплекс для испытания строительных материалов на сжатие, изгиб и растяжение (универсальная испытательная машина Quasar 10)



- ◆ **Назначение:**
 - испытание строительных материалов на сжатие и изгиб.
- ◆ **Технические характеристики:**

Нагружающая рама для испытаний на прочность при сжатии строительных материалов; исполнение по DIN 51220; EN ISO 7500-1, максимальное усилие 10 кН.

Погрешности измерения нагрузки $\leq \pm 1\%$ (в диапазоне с 0,02 от верхнего предела измерения).

Разрешающая способность измерения перемещения активного захвата..... 0,001 мм.

Скорость перемещения траверсы 0,05–500 мм/мин или 0,1–1000 мм/мин.

Год выпуска: 2013.

Климатическая камера TXB-500



- ◆ **Назначение:**
 - испытание материалов на климатические воздействия.
- ◆ **Технические характеристики:**

Диапазон температур:

в режиме «влажность» 20–90 °С

в режиме температура..... –25–100 °С

Диапазон относительной влажности 10–98 %

Размер рабочей камеры..... 700 × 1000 × 700 мм

Год выпуска: 2012.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ УНИКАЛЬНЫМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ И ПРИБОРАМИ

Организация:	Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет» Министерства образования Республики Беларусь
Адрес:	212000, г. Могилев, пр-т Мира, 43
Руководитель организации:	Сазонов Игорь Сергеевич
Контакты:	тел. (+375 222) 26-61-00, факс (+375 222) 22-58-21
Руководитель ЦКП:	Поздняков Виталий Федорович
Контакты:	тел. (+375 222) 31-06-77, bru@bru.by
Дата создания:	2006 г.

◆ Сведения об аккредитации:

Аттестат аккредитации лаборатории неразрушающего контроля № ВУ/112 02.1.0.0135.

◆ Главные направления исследований:

– Разработка энергоэффективных технологий, новых композиционных материалов, микроструктурированных материалов и способов их синтеза. Совершенствование методов расчета, моделирования, проектирования, конструирования и испытаний машин, агрегатов, узлов и машиностроительных конструкций.

– Мобильные машины, системы машин и технические средства сельскохозяйственного назначения. Теория, методы расчета и проектирования механических, гидравлических, электрических и комбинированных трансмиссионных систем. Методы и средства неразрушающего контроля, технической диагностики, мониторинга и испытаний в процессах производства и испытаний машин.

– Создание новых оптических, волоконно-оптических и нелинейно-оптических компонентов, материалов и покрытий. Неразрушающий контроль материалов и конструкций. Разработка методов компьютерного моделирования, создание интеллектуальных систем поддержки принятия решений.

◆ Перечень основных методик измерений:

– Методика выполнения измерений ультразвуковым методом толщины металлических изделий.

– Методика выполнения измерений твердости переносными твердомерами.

– Метод измерения комплексных постоянных распространения мод планарных оптических волноводов, эффективный при исследовании мод как с высоким, так и с низким затуханием.

– Метод определения нелинейных оптических параметров тонкопленочных структур с рефракционной нелинейностью нелокального типа.

– Методика измерения параметров канальных волноводов методом волноводной спектроскопии.

– Методика определения параметров анизотропных неоднородных слоев и исследования характера распределения поверхностных напряжений в заданном направлении.

– Метод определения параметров тонких волноводных и неволноводных пленок, основанный на спектроскопии вытекающих мод, распространяющихся в тонкопленочной структуре.

– Метод измерения ширины спектра излучения, основанный на регистрации угловой зависимости интенсивности излучения в схеме призмного возбуждения волноводной моды тонкопленочной структуры.

Компьютерный термограф «ИРТИС-2000»

◆ **Назначение:**

- визуализация тепловых полей различных объектов контроля с дальнейшей их регистрацией и компьютерной обработкой.

◆ **Технические характеристики:**

Чувствительность..... 0,05 °С
 Поле зрения..... 25 × 20°
 Диапазон контролируемых температур..... -40–1300 °С
 Время формирования кадра 1 с, 2 с, 4 с
 Год выпуска: 2005.



Многоканальный спектрометр ЭМАС-200ДМ

◆ **Назначение:**

- анализ спектрального состава и интенсивности спектральных линий излучения атомов. Позволяет производить качественный и количественный анализ содержания химических элементов в исследуемых пробах на основе эмиссионных спектров.

◆ **Технические характеристики:**

Спектральный диапазон -186–800 нм
 Количество дифракционных решеток.....4
 Скорость сканирования..... 10 нм/с
 Время интегрирования оптического сигнала.....от 10 мс до 60 с
 Год выпуска: 2004.



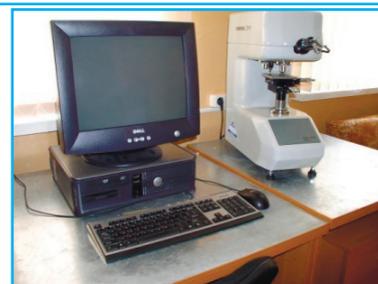
Микротвердомер ZHV

◆ **Назначение:**

- измерение микротвердости по Виккерсу.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон измерений..... 0,1–0,025 мм
 Увеличение.....40×, 100×
 Усилие10–1000 гс
 Диапазон измерений по HVОт 1,0–2967,0
 Год выпуска: 2006.



Сканирующий электронный микроскоп TESKAN

◆ **Назначение:**

- исследование микроструктуры материалов.

◆ **Технические характеристики:**

Увеличение..... до 1 000 000×
 Год выпуска: 2007.



Лазерная система на основе перестраиваемого титан-сапфирового лазера CF231 с квазинепрерывным гранатовым лазером LF2210 и малогабаритным спектрометром LF40-2



◆ Назначение:

- формирование когерентного излучения перестраиваемой частоты.

◆ Технические характеристики:

Спектральный диапазон..... 350–980 нм
Ширина линии..... 30 нм
Диаметр пучка..... 1 мм
Год выпуска: 2009.

Машина для износоусталостных испытаний СИ-03М



◆ Назначение:

- проведение износоусталостных испытаний материалов.

◆ Технические характеристики:

Основные пары трения..... «цилиндр-ролик»
Габаритные размеры контрообразца ролика (диаметр) ... 100 мм
Диапазон задания частоты вращения
образца..... 600–6000 мин⁻¹
Способ задания контактной и изгибающей
нагрузок..... программно-регулируемый
Диапазон измерения суммарного износа (сближения осей)
образца и контрообразца..... 5–3000 мкм
Год выпуска: 2009.

Координатно-измерительная машина DuraMax



◆ Назначение:

- контроль размеров, технических требований и геометрии, комплексного контроля деталей, измерение формы, размеров, взаимного расположения поверхностей таких деталей, как пресс-формы, штампы вырубки выводных рамок, штампы вырубки перемычек, формообразующие матрицы и пуансоны литформ, мишени, столики и др., инструментальная оснастка, зубчатые колеса, эвольвентные профили.

◆ Технические характеристики:

Диапазон измерения..... X=500 мм, Y=500 мм, Z=500 мм.
Измерительная головка типа VAST XXT — сканирующая для непрерывного ощупывания и измерения отдельными касаниями.
Максимальная масса контролируемых деталей до 100 кг.
Год выпуска: 2012.

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА «СЕКО»

Организация:	УО «Белорусский государственный университет транспорта»
Руководитель:	Сенько Вениамин Иванович
Адрес:	246653, г. Гомель, ул. Кирова, 34
Руководитель ЦКП:	Макеев Сергей Валерьевич
Контакты:	(+375 232) 711590, icseko@mail.ru
Дата создания:	2012 г.

◆ Сведения об аккредитации:

Аттестат аккредитации испытательного центра № РОСС ВУ/0001/21ЖТ 99. Свидетельство совета по железнодорожному транспорту государств-участников содружества № 56. Действительно до 26.04.2017.

Свидетельство о признании испытательной лаборатории Российского морского регистра судоходства. Акт освидетельствования № 13.12349.38 от 28.06.2013.

◆ Главные направления исследований:

Проведение испытаний железнодорожного транспорта.

◆ Перечень основных методик измерений:

– Методика сертификационных испытаний. Определение напряжений в элементах рамы и кузова при квазистатических нагружениях (НБ ЖТ ЦВ 01–98 п. 2).

– Методика сертификационных испытаний. Определение напряжений в несущих элементах вагонных конструкций при соударениях (НБ ЖТ ЦВ 01–98 п. 3).

– Методика сертификационных испытаний. Определение коэффициента запаса сопротивления усталости рамы и кузова вагона (НБ ЖТ ЦВ 01–98 п. 4).

– Методика сертификационных испытаний. Определение коэффициента устойчивости колеса от схода с рельсов и коэффициента устойчивости вагона от опрокидывания (НБ ЖТ ЦВ 01–98 п. 5 и 6).

– Методика сертификационных испытаний тормозной системы (НБ ЖТ ЦВ 01–98 п. 11, 12, 14).

– Методика сертификационных испытаний. Определение тормозного пути (НБ ЖТ ЦВ 01–98 п. 13).

– Методика сертификационных испытаний. Определение параметров устройств для работы составителя и сцепщика (НБ ЖТ ЦВ 01–98 п. 15).

– Методика сертификационных испытаний. Тележка двухосная грузовых вагонов магистральных железных дорог колеи 1520 мм.

– Методика сертификационных испытаний. Проверка соответствия линейных размеров пассажирского вагона размерам строительного и проектного очертания габарита.

– Методика сертификационных испытаний. Определение статической нагрузки колеса на рельс и развески (поколесное взвешивание) порожних пассажирских вагонов.

– Методика сертификационных испытаний. Проверка обеспечения страховки от падения деталей ходовых частей пассажирского вагона на путь и наличия сигнальных буферных фонарей в рабочем состоянии.

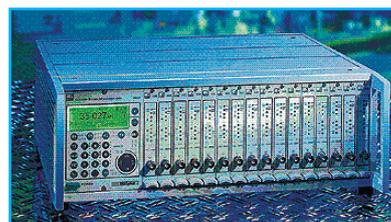
– Методика сертификационных испытаний. Оценка несущей способности вагонных конструкций и узлов при нормированных режимах нагружения.

- Методика сертификационных ходовых динамических и прочностных испытаний пассажирских вагонов.
- Методика сертификационных испытаний усталостной прочности вагонных конструкций пассажирских вагонов.
- Методика сертификационных ходовых тормозных испытаний пассажирских вагонов (НБЖТ ЦЛ 01–98 п. 14, 15, 25).
- Методика сертификационных испытаний тормозной системы пассажирских вагонов.
- Методика сертификационных испытаний системы контроля нагрева букс. Методика сертификационных испытаний. Проверка работоспособности электрооборудования.
- Методика сертификационных испытаний. Проверка параметров микроклимата.
- Методика сертификационных испытаний. Проверка количества наружного воздуха, подаваемого в вагон и подпора воздуха в вагоне.
- Методика сертификационных испытаний. Проверка теплопередачи кузова в вагоне.
- Методика сертификационных испытаний. Проверка уровня звука и звукового давления в пассажирском вагоне.
- Методика сертификационных испытаний. Проверка инфразвука и звукового давления в пассажирском вагоне.
- Методика сертификационных испытаний. Проверка уровня вибрации в пассажирском вагоне.
- Методика сертификационных испытаний. Проверка воздушной среды в пассажирском вагоне.
- Методика сертификационных испытаний. Проверка освещенности в пассажирском вагоне.
- Методика сертификационных испытаний. Проверка эргономических факторов, определяющих безопасность и комфорт для пассажиров и обслуживающего персонала.

Тензометрический комплекс MGCplus RU

◆ **Назначение:**

- напряжение в элементах рамы и кузова вагона при квазистатических нагружениях; напряжение в несущих элементах вагонных конструкций при соударениях; коэффициент устойчивости колеса от схода с рельсов в прямых и кривых участках пути; коэффициент устойчивости вагона от опрокидывания при движении по кривым участкам пути: наружу кривой, внутрь кривой.



◆ **Технические характеристики:**

Номинальное значение сопротивления датчика 50–120 Ом
 Год выпуска: 2006.

Настольная испытательная машина ZwickUBM 200

◆ **Назначение:**

- коэффициент запаса сопротивления усталости рамы и кузова вагона: при наличии экспериментальных данных по пределу выносливости и по эксплуатационной нагруженности детали; при наличии экспериментальных данных по пределу выносливости и расчетных данных по эксплуатационной нагруженности детали, либо при наличии расчетных данных по пределу выносливости и экспериментальных данных по эксплуатационной нагруженности детали.



◆ **Технические характеристики:**

Максимальный изгибающий момент 200 нм
 Частота циклического нагружения..... 0–6000 мин
 Год выпуска: 2008.

Весы вагонные тензометрические ВТВ-2ДБ

◆ **Назначение:**

- поосное и потележечное взвешивание вагона.

◆ **Технические характеристики:**

Наибольший предел взвешивания в режиме РДВ — 200 т,
 в режиме РСВ — 80 т.
 Наименьший предел взвешивания в режиме РДВ — 16 т,
 в режиме РСВ — 8 т.
 Класс точности для вагона — 1, для состава — 0,5.
 Год выпуска: 2008.



Стенд для сертификационных испытаний прочностных характеристик вагонов ЧР3422–00



◆ **Назначение:**

- статическое испытание вагонов на растяжение/сжатие.

◆ **Технические характеристики:**

Усилие сжатия 2600 кН

Усилие растяжения..... 2100 кН

Привод цилиндра нагружения — гидравлический.

Ход цилиндра нагружения..... 320±5 мм

Рабочая жидкость — масло индустриальное И-20А ГОСТ 20799–75.

Габаритные размеры стенда 19 750 × 5550 × 1640 мм

Масса..... 34 700 кг

Год выпуска: 2005.

Стенд «горка» для ударных испытаний



◆ **Назначение:**

- проведение ударных испытаний и ресурсных испытаний.

◆ **Технические характеристики:**

Скорость соударения до 20 км/ч

Масса бойка 20–170 т

Масса вагонов подпора..... до 300 т

Динамическая сила удара в автосцепку до 4,0 МН (400 тс)

Год выпуска: 2007.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА ТРАНСПОРТЕ

Организация:	УО «Белорусский государственный университет транспорта»
Руководитель:	Сенько Вениамин Иванович
Адрес:	246653, г. Гомель, ул. Кирова, 34
Руководитель ЦКП:	Макеев Сергей Валерьевич
Контакты:	(+375 232) 95-36-65, 95-36-68, 95-25-69, 95-39-77, 95-39-95, 95-39-95; 74-95-19; факс (+375 232) 95-36-68
Дата создания:	05.02.1991

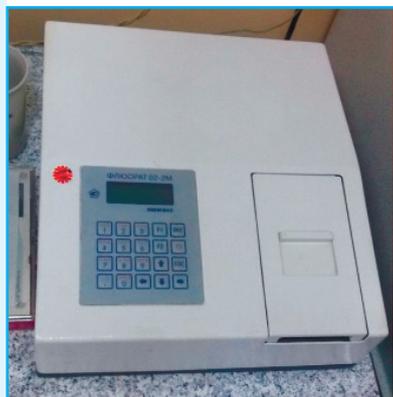
◆ Сведения об аккредитации:

Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0928 от 24.11.2000. Срок действия с 24.11.2009 до 24.11.2014.

◆ Перечень основных методик измерений:

- Методика выполнения измерений содержания металлов в жидких и твердых матрицах методом атомно-абсорбционной спектроскопии.
- Методика выполнения измерений концентрации нефтепродуктов методом флуориметрии.
- Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природной, питьевой и сточной воды на анализаторе жидкости «Флюорат 02М».
- Методические указания по определению вредных веществ в сварочном аэрозоле (твердая фаза и газы).
- Методика выполнения измерений концентраций и выбросов загрязняющих веществ, скорости газов, температуры, влажности, давления электронными переносными приборами.
- Методика выполнения измерений массовой концентрации оксида углерода газоанализатором ЭЛАН-СО-50.
- Методика выполнения измерений расхода топлива при разработке норм расхода топлива на железнодорожный подвижной состав, машины, механизмы и оборудование.

Аналитический комплекс «Флюорат-02-2М» для химического анализа жидкостей



◆ **Назначение:**

- химический анализ жидкостей.

◆ **Технические характеристики:**

Пределы измерений:

- (0,01–25) мг/дм³;
- (10–90)% Т.

Класс точности $\pm(0,004+0,1C)$ мг/дм³; $\pm 2\%$.

Год выпуска: 2006.

Спектрометр атомно-абсорбционный МГА-915М



◆ **Назначение:**

- выполнение измерений содержания металлов в жидких и твердых матрицах методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

◆ **Технические характеристики:**

Рабочая область спектра..... 190–550 нм

Погрешность установки длин волн 0,3–1,5 нм

Год выпуска: 2006.

ОНИЛ «ТЕХНИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ РЕСУРСА ЕДИНИЦ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА»

Организация:	УО «Белорусский государственный университет транспорта»
Руководитель:	Сенько Вениамин Иванович
Адрес:	246653, г. Гомель, ул. Кирова, 34
Руководитель ЦКП:	Сенько Вениамин Иванович
Контакты:	тел./факс (+375 232) 95-36-89, konovalov@belsut.gomel.by
Дата создания:	05.02.1991

◆ **Сведения об аккредитации:**

Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.1688 от 21.03.2011 до 21.03.2016.

◆ **Главные направления исследований:**

Разработка перспективных конструкций, исследование динамических прочностных характеристик, а также оценка остаточного ресурса и выполнение технического диагностирования железнодорожного подвижного состава.

◆ **Перечень основных методик измерений:**

МУ 09150.16.002-2000. «Методические указания по техническому диагностированию и продлению срока службы железнодорожных вагонов-цистерн колеи 1520 мм».

Акустико-эмиссионная система «ЛОКУС 4160»



◆ **Назначение:**

– регистрация и измерение сигналов акустической эмиссии с целью поиска дефектов в трубопроводах, сосудах давления, резервуарах.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон рабочих частот.....25–200 кГц

Порог чувствительности не более 10 мкВ

Количество каналов.....16

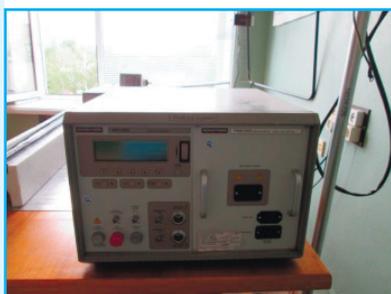
Год выпуска: 2004.

БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭМС ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Организация:	УО «Белорусский государственный университет транспорта»
Руководитель:	Сенько Вениамин Иванович
Адрес:	246653, г. Гомель, ул. Кирова, 34
Руководитель ЦКП:	Бочков Константин Афанасьевич
Контакты:	тел. (+375 232) 95-39-06, bochkov1999@mail.ru
Дата создания:	22.12.1999

- ◆ **Сведения об аккредитации:**
ВУ/112 02.1.0.0364 от 22.12.1999 г. Срок действия с 30 июля 2010 г. по 30 июля 2015 г.
- ◆ **Перечень основных методик измерений:**
 - СТБ МЭК 61000-4-4-2006;
 - СТБ МЭК 61000-4-5-2006;
 - СТБ МЭК 61000-4-11-2006;
 - СТБ ИЕС 61000-4-2-20011.

Испытательная система NSG 2050



◆ **Назначение:**

– генерирование определенного сигнала-помехи для испытания защиты от электромагнитных воздействий.

◆ **Технические характеристики:**

Импульсное напряжение: максимально 6,6 кВ.

Повторяемость: зависит от вставляемого импульсного блока PNW.

Положение фазы синхронно, асинхронно.

Полярность..... положительная, отрицательная, чередующая.

Фронт импульса зависит от вставляемого импульсного блока PNW.

Длительность импульса зависит от вставляемого импульсного блока PNW.

Сопротивление генератора зависит от вставляемого импульсного блока PNW.

Вход телеуправления..... RS 232.

Год выпуска: 1999.

Тестовое оборудование BEST EMC



◆ **Назначение:**

– генерирование определенного сигнала-помехи для испытания защиты от электромагнитных воздействий.

◆ **Технические характеристики:**

Импульсное напряжение: максимально 9 кВ.

Повторяемостьзависит от выбранного типа испытаний.

Положение фазы синхронно, асинхронно.

Полярность..... положительная, отрицательная.

Фронт импульса зависит от выбранного типа испытаний.

Длительность импульса зависит от выбранного типа испытаний.

Сопротивление генератора зависит от выбранного типа испытаний.

Вход телеуправления..... RS 232.

Год выпуска: 1998.



ЦЕНТР КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ГОССТАНДАРТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Организация:	Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)
Директор:	Жагора Николай Адамович
Адрес:	220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93
Контакты:	тел. (+375 17) 233-55-01, факс (+375 17) 288-09-38, info@belgim.by
Дата создания:	2004 г.

Основной задачей БелГИМ является реализация единой научно-технической политики в области метрологии, обеспечения единства измерений Республики Беларусь.

◆ Научные направления:

- разработка, исследование, создание, поддержание, хранение и сличение эталонов; а также разработка и исследование новых методов и средств измерений и т. д.;
- системные исследования по разработке правовых, экономических и организационных основ метрологической деятельности, включая деятельность Государственной метрологической службы, и разработка соответствующих организационно-методических документов;
- разработка научно-технических прогнозов, концепций, программ в области метрологии;
- научно-методическое руководство и координация работ по международному сотрудничеству в области метрологии в рамках международных и региональных организаций, двухстороннего сотрудничества и взаимодействия в области метрологии со странами СНГ, ведение технических комитетов и секретариатов по метрологии, анализ тенденций и результатов международного сотрудничества;
- государственные испытания с целью утверждения типа средств измерений и метрологическая аттестация средств измерений, стандартных образцов, газовых смесей и т. д.;
- разработка и аттестация методик выполнения измерений, включая программные продукты по обработке и автоматизации измерений;
- разработка нормативных документов по обеспечению единства измерений, включая методики испытаний, поверки, калибровки.

Хромато-масс-спектрометрическая система: газовый хроматограф Trace GC Ultra с пламенно-ионизационным (ПИД) и масс-селективным детектором ISQ



- ◆ **Назначение:**
 - определение концентраций органических соединений.
- ◆ **Технические характеристики:**

Диапазон измерений.....	0–100 %
ОСКО площади пика ПИД.....	2,4 %
МСД.....	3 %

Год выпуска: 2011.

Высокоэффективный жидкостной хроматограф с диодно-матричным и флуоресцентным детекторами



- ◆ **Назначение:**
 - определение концентраций органических соединений.
- ◆ **Технические характеристики:**

Высокоэффективный жидкостной хроматограф Agilent-1260 состоит из следующих блоков:

 - дегазитор;
 - 4-х градиентный насос, поток 0,001–10 мл/мин, уровень

пульсации 0,2 % RSD;

- детектор DAD, диапазон длин волн 190–990 нм, шаг 1 нм, уровень шумов — не более $0,08 \cdot 10^{-5}$ AU;
- термостат колонок — диапазон температур (на 10 °С ниже комнатной — 60 °С);
- точность задания температуры 0,5 °С;
- автосамплер — на 100 образцов, диапазон дозирования (0,1–100 мкл), погрешность дозирования — не более 0,5 % RSD;
- детектор FEL, диапазон длин волн возбуждения (200–1200 нм), диапазон эмиссии (280–1200 нм);

Погрешность настройки длин волн 3 нм.

Год выпуска: 2011.

Система программно-измерительная на базе платформы Pulse типа 9721



- ◆ **Технические характеристики:**

Диапазон частот — до 100 кГц.
Динамический диапазон измерений уровней звукового давления (уровней шума) — до 145 дБ.
Точность измерения уровней звукового давления (уровней шума) — в соответствии с требованиями стандартов серии ISO 3740 и гармонизированных с ними стандартов РБ.
Год выпуска: 2011.

Автоматическая система для определения содержания белка /азота по методу Кьельдаля

◆ Назначение:

- определение содержания белка /азота по методу Кьельдаля.

◆ Технические характеристики:

Автоматическая система имеет следующий состав:

Дигесторный блок:

- модуль дигесторный на 8 пробирок по 250 мл;
- электронный блок регулирования температур с диапазоном — не уже (100–440) °С;
- точность задания температуры 1 °С
- система откачки паров и нейтрализации паров скруббером.

Блок для дистилляции:

- встроенная система автоматического титрования и система автоматического дозирования реагента;
- время дистилляции — не более 4 мин;
- точность насоса для подачи реагентов — шаг не более 10 мл, ошибка — не более 0,2 мл;
- точность бюретки для титрования — не более 2.5 мкл;
- рабочий диапазон — (0,1–200) мг азота;
- степень восстановления — 99,5 %;
- относительная воспроизводимость не более 1 %;
- возможность хранения результатов — для не менее 200 образцов;
- наличие встроенных программ для работы в автоматическом режиме;
- наличие системы экономии воды, потребление воды — не более 1 мл/мин;
- наличие встроенной системы контроля безопасности.

Год выпуска: 2011.



Генератор электростатических разрядов ESD3000

◆ Технические характеристики:

Соответствуют СТБ ИЕС 61000-4-2-2011.

Амплитуда импульса..... 0,1–16,0 кВ

Длительность 0,7–1,0 нс

Год выпуска: 2011.

Эталонная расходомерная установка до 6500 м³/ч с измерительной средой — воздух



◆ Технические характеристики:

Диапазон номинальных диаметров счетчиков 50–300 мм
Диапазон воспроизводимых расходов 2,5–6500 м³/ч;
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема..... ±0,18 %
Год выпуска: 2012.

Кругломер автоматический эталонный



◆ Технические характеристики:

Диапазон измерений от 0,02 до 1000 мкм.
Границы суммарной радиальной погрешности $\pm(0,015 + 0,0003 \cdot H)$ мкм, где H — высота над столом, мм.
Границы суммарной осевой погрешности $\pm(0,02 + 0,0003 \cdot R)$ мкм, где R — радиус от центра стола, мм.
Год выпуска: 2012.

Счетчик — анализатор электрической энергии эталонный трехфазный



◆ Технические характеристики:

Диапазон измерений по напряжению от 25 до 600 В.
Диапазон измерений по току от 10 мА до 12 А (с использованием токоизмерительных клещей — до 100 А).
Частотный диапазон от 40 до 70 Гц, погрешность $\pm 0,01$ Гц.
Диапазон измерений угла сдвига фаз от 0° до 360°, погрешность $\pm 0,1^\circ$.

Коэффициент мощности от -1 до +1, погрешность $\pm 0,002$.

Погрешность измерения активной и реактивной энергии $\pm 0,05$ %.

Год выпуска: 2012.

Генератор ввода отстроек по фазе и частоте HROG-5



◆ Технические характеристики:

Разрешение по фазе не менее $2\pi \cdot 2^{-32}$ радиан.

Разрешение по частоте не менее $5 \cdot 10^{-19}$.

Разрешение по времени не менее 0,3 фс

Диапазон перестройки по частоте не менее $\pm 2 \cdot 10^{-7}$.

Старение внутреннего генератора (после работы в течение 30 дней) не более $1 \cdot 10^{-10}$.

Уровень выходного сигнала 5 МГц (нагрузка 50 Ом) от +10 до +17 дБм.

Уровень выходного сигнала 1 Гц (нагрузка 50 Ом) от 2,2 до 2,6 В.

Девиация Аллана $\sigma_y(\tau) \cdot (\Delta f = 1 \times 10^{-12})$:

- на 1 с не менее $2,1 \cdot 10^{-13}$;
- на 10 с не менее $3,2 \cdot 10^{-14}$;
- на 100 с не менее $2,0 \cdot 10^{-14}$;

– на 1000 с не менее $9,0 \cdot 10^{-15}$.

Девияция Аллана $\sigma_y(\tau) \cdot (\Delta f = 0)$:

– на 1с не менее $8,0 \cdot 10^{-14}$;

– на 10 с не менее $4,0 \cdot 10^{-14}$;

– на 100 с не менее $1,0 \cdot 10^{-14}$.

Фазовые шумы $L(f)$:

– 10 Гц от -135 до -132 дБс/Гц;

– 100 Гц от -160 до -157 дБс/Гц;

– 1 кГц от -165 до -162 дБс/Гц;

– >10 кГц от -165 до -163 дБс/Гц.

Внешний опорный сигнал $5,0 \pm 2 \cdot 10^{-8}$ МГц с уровнем от $+10$ до $+15$ дБм.

Внешний импульсный сигнал 1 Гц с шириной импульса не менее 800 нс и ТТЛ совместимый.

Прибор должен подключаться к сети переменного тока 230 ± 10 В; 50 Гц.

Год выпуска: 2012.

Компаратор мощности трехфазный эталонный

◆ Технические характеристики:

Диапазон измерений по напряжению 30–500 В

Диапазон измерений по току от 1 мА до 160 А

Частотный диапазон 15–70 Гц

Диапазон измерений угла сдвига фаз 0° – 360°

Погрешность компарирования $\pm 0,01$ %

Год выпуска: 2012.



Эталон единицы коэффициента амплитудной модуляции

◆ Технические характеристики:

Диапазон несущих частот 0,01–425 МГц

Диапазон воспроизводимых значений коэффициента амплитудной модуляции 0,1–100 %

Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности воспроизведения коэффициента амплитудной модуляции составляют:

– $\pm(0,0015K_{AM} + 0,01)\%$ для несущих частот от 0,01 до 425 МГц в диапазоне модулирующих частот от 0,02 до 100 кГц;

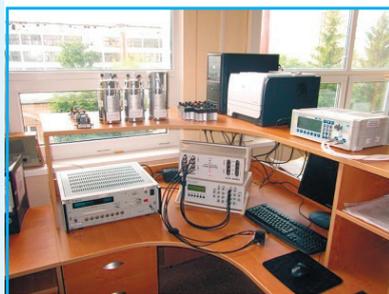
– $\pm(0,0015K_{AM} + 0,02)\%$ для несущей частоты 1 МГц в диапазоне модулирующих частот от 0,02 до 100 кГц;

– $\pm(0,001K_{AM} + 0,01)\%$ для несущих частот 25,425 МГц при модулирующей частоте от 100 до 200 кГц.

Год выпуска: 2012.



Исходный эталон единицы электрического сопротивления (активного)



◆ Технические характеристики:

Диапазон воспроизводимых номинальных значений электрического сопротивления (активного) при частоте 1 кГц: от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^7$ Ом.

СКО результатов сличений единицы электрического сопротивления составляет от $5 \cdot 10^{-7}$ до $50 \cdot 10^{-6}$.

Относительная нестабильность эталонных мер активного сопротивления за один год составляет от $1 \cdot 10^{-4}$ % до $6,5 \cdot 10^{-4}$ %.

Диапазон значений постоянной времени от 1 до 350 нс.

Частный диапазон применения эталонных мер электрического сопротивления (активного) от 1 до 100 кГц.

Неопределенность результатов измерений при частоте 1 кГц: $(5-100) \cdot 10^{-5}$ %.

Диапазон значений измеряемых величин: от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{11}$ Ом, в частотном диапазоне: от 0,5 Гц до 100 кГц;

Пределы допускаемой погрешности измерения на основных диапазонах на частоте 1 кГц — $\pm 0,01/0,001$ %.

Год выпуска: 2012.

Экранированная полубезэховая камера SAC-3PLUS



◆ Технические характеристики:

Диапазон частот от 30 МГц до 18 ГГц.

Измерительное расстояние — 3 м.

Диаметр испытательного объема — 2 м.

Размер плоскости однородного поля — $1,5 \times 1,5$ м.

Коэффициент экранирования — от 80 до 100 дБ.

Соответствие характеристик затухания и КСВн требованиям ГОСТ 30805.16.1.4-2013 (CISPR 16-1-4).

Соответствие характеристик неравномерности поля требованиям СТБ ИЕС 61000-4-3-2009.

Год выпуска: 2012.

Система лазерная интерференционная XL-80 эталонная



◆ Технические характеристики:

Диапазон измерений..... от 0 до 40 м

Погрешность0,5 Л мкм

Разрешающая способность0,001 мкм

Год выпуска: 2013.

Испытательный комплекс (система) на базе генератора TRA 3000

◆ Технические характеристики:

Соответствуют СТБ МЭК 61000-4-4-2006, СТБ МЭК 61000-4-5-2006, СТБ МЭК 61000-4-11-2006.

(Трехфазная и однофазная система подключения испытуемого оборудования с коммутируемым током до 32 А в каждой фазе)

Год выпуска: 2013.



Эталон единиц молярной и массовой концентрации компонентов сжиженных углеводородных газов для обеспечения контроля качества продуктов добычи и переработки нефти и природного газа

◆ Технические характеристики:

Диапазон значений и неопределенность воспроизведения молярной доли компонентов сжиженных углеводородных газов в эталонных газовых смесях:

Определяемый компонент:

Диапазон значений и неопределенность воспроизведения молярной доли компонентов сжиженных углеводородных газов в эталонных газовых смесях:



Определяемый компонент	Диапазон воспроизведения значений молярной доли определяемого компонента, %	Относит. расширенная неопределенность воспроизведения молярной доли ($k = 2, P = 95\%$), %	
		от	до
C_2H_6	5,50–15,00	0,5	0,07
C_3H_8	2,500–3,500	0,6	0,4
n- C_4H_{10}	0,140–6,20	1,4	0,5
и- C_4H_{10}	0,140–11,50	1,4	0,4
и- C_5H_{12}	0,110–0,160	1,8	1,3
n- C_5H_{12}	0,060–0,110	1,7	1,4
*	остальное	—	

* Газ-разбавитель (CH_4 , He или C_3H_8)

Диапазон значений и неопределенность воспроизведения молярной доли компонентов углеводородных газов в эталонных смесях сжиженных углеводородов:

Определяемый компонент	Диапазон воспроизведения значений молярной доли определяемого компонента, %	Относит. расширенная неопределенность воспроизведения молярной доли ($k = 2, P = 95\%$), %	
		от	до
C_3H_6	0,50–43,00	1,5	1,0
н- C_4H_{10}	0,50–40,00	1,5	1,0
и- C_4H_{10}	0,50–40,00	2,0	0,5
и- C_5H_{12}	0,10–3,40	2,0	1,5
н- C_5H_{12}	0,50–3,30	2,5	1,5
C_3H_8	6,00–99,00	1,5	0,5

Диапазон значений и неопределенность воспроизведения массовой доли компонентов углеводородных газов в эталонных смесях сжиженных углеводородов:

Определяемый компонент	Диапазон воспроизведения значений массовой доли определяемого компонента, %	Относит. расширенная неопределенность воспроизведения массовой доли ($k = 2, P = 95\%$), %	
		от	до
C_3H_6	0,10–37,00	2,5	1,0
н- C_4H_{10}	0,10–45,00	2,5	1,0
и- C_4H_{10}	0,10–45,00	2,5	0,5
и- C_5H_{12}	0,10–5,30	3,0	1,5
н- C_5H_{12}	0,70–5,00	2,5	1,5
C_3H_8	5,00–99,00	1,5	0,5

Год выпуска: 2013.

Эталонный комплекс для проверки параметров ультразвукового медицинского оборудования

◆ Технические характеристики:

Диапазон измерений мощности ультразвука..... 0,5–12 Вт

Относительная погрешность измерения мощности ультразвука..... $\pm 12\%$

Диапазон измерений скорости продольных ультразвуковых волн..... 1000–2000 м/с

Относительная погрешность измерения скорости продольных ультразвуковых волн $\pm 0,3\%$

Коэффициент затухания продольных ультразвуковых волн должен составлять $(0,5 \pm 0,05)$ дБ/(см·МГц).

Год выпуска: 2012.



Гамма-спектрометрическая установка на основе детектора из особо чистого германия

◆ Технические характеристики:

Характеризованный полупроводниковый германиевый детектор гамма излучения:

– эффективность 50 %;

– разрешение 1,9 кэВ для линии ^{60}Co с энергией 1332 кэВ.

Год выпуска: 2014.

Комплект оборудования для воспроизведения крутящего момента

◆ Технические характеристики:

Комплект состоит из:

– трех установок с одним опорным и двумя безопорными двухплечевыми рычагами для измерений параметров датчиков крутящего момента в диапазоне от 0,5 до 5000 Н·м с неопределенностью измерения 0,05 %;

– стенда в диапазоне измерений крутящего момента от 300 до 3000 Н·м с погрешностью воспроизведения/измерения момента $\pm 0,5\%$;

– первичного преобразователя крутящего момента (датчиков) с диапазоном от 0,5 до 10 Н·м, класс точности 1;

– первичного преобразователя крутящего момента (датчиков) с диапазоном от 300 до 3000 Н·м, класс точности 1;

– набора калиброванных грузов (2 Н, 10 Н, 50 Н) с неопределенностью 0,001 %.

Год выпуска: 2014.

**ЦЕНТРЫ КОЛЛЕКТИВНОГО
ПОЛЬЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА
ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ
БЕЛАРУСЬ**



ЛАБОРАТОРИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И МИКРОАНАЛИЗА НПРУП «КБТЭМ–СО» КОНЦЕРНА «ПЛАНАР»

Организация:	ОАО «Планар»
Руководитель:	Петухов Игорь Борисович
Адрес:	220763, г. Минск, пр. Партизанский, 2
Контакты:	тел. (+375 17)226-02-01, факс (+375 17) 226-04-22, kbtem@kbtem.by
Руководитель ЦКП:	Волкенштейн Сергей Сергеевич
Контакты:	тел: (+375 17) 223-72-17, (+375 44) 723-72-17, факс (+375 17) 226-04-22, Wolkenstein@kbtem.by
Дата создания:	2004 г.

◆ Главные направления исследований:

- Аналитический неразрушающий контроль качества сборочных операций и диагностика скрытых дефектов неразъёмных соединений в изделиях электронной техники и микроэлектроники.
- Контроль динамики движения многокоординатных приводов в высокопроизводительном автоматическом оборудовании.
- Аналитический неразрушающий контроль качества монтажа конструкций «п/п кристалл — подложка» с определением качественной и количественной интегральных составляющих остаточных механических напряжений с построением компьютерной модели деформированной поверхности п/п кристалла.
- Определение наличия и толщины остаточного окисного слоя $\text{SiO}_2 + (\text{Al}_2\text{O}_3)$ в «окнах», вытравленных в процессе изготовления полупроводниковых приборов методами планарной технологии.

◆ Основные используемые методики:

- Анализ внутренней структуры неразъёмных соединений, визуализированной с высоким разрешением на лазерных фотоакустических цветокодированных топограммах.
- Анализ специфики быстропротекающих процессов путём просмотра замедленного таймированного видеоряда или его раскадровки.
- Анализ лазерных интерферограмм с учетом характера кривизны поверхности п/п кристаллов по конфигурации и концентрации интерференционных колец или по компьютерной модели профиля деформированной поверхности. Математический расчет числовых значений уровней остаточных механических внутренних напряжений растяжения и сжатия в объеме полупроводниковых кристаллов, соответствующих конкретному технологическому процессу.
- Вычисление методом лазерной эллипсометрии толщин пленок $\text{SiO}_2 + (\text{Al}_2\text{O}_3)$ по эмпирической номограмме.

Лабораторно-экспериментальный аналитический комплекс неразрушающего лазерного фотоакустического контроля качества и диагностики скрытых дефектов неразъемных соединений в изделиях электронной техники и микроэлектроники

◆ Назначение:

– контроль качества и диагностика скрытых дефектов неразъемных соединений (микросварных, паяных) в изделиях электронной техники и микроэлектроники.

◆ Технические характеристики:

Пространственная разрешающая способность.....0,5–100 мкм
 Чувствительность к нарушению сплошности сцеплениядо 10 нм
 Увеличение..... от 1:1 до 2500:1
 Число градаций отображаемого параметра 16
 Год выпуска: 1988,1990, (2004).



Аппаратно-программный комплекс регистрации быстропротекающих процессов на основе высокоскоростной цифровой видеокамеры MotionBLITZ Cube3–3

◆ Назначение:

– Оборонная промышленность: взрывотехника, баллистика, запуск ракет, анализ траекторий зарядов, испытания материалов.

– Автомобилестроение: испытания автомобилей (crash-тесты), тестирование подушек безопасности, визуализация и анализ процессов впрыска топлива.

– Авиакосмическая промышленность: анализ процессов горения, испытание газотурбинных двигателей, визуализация обтекающих гидродинамических и аэродинамических потоков.

– Научные исследования и инжиниринг: высокопроизводительное автоматическое оборудование, испытания материалов, исследование процессов горения, биомеханика, анализ вибраций, визуализация распространения трещин, гидрогазодинамика, аэрозоли и распыление.

– Производственные линии: мониторинг и техническое обслуживание, поиск неисправностей, контроль качества, контроль упаковки продукции.

◆ Технические характеристики:

Тип сенсора..... монохромный
 Полное разрешение.....512 × 512 пикселей
 Скорость съемки при полном разрешении..... 2500 кадров/с
 Максимальная скорость.....120 000 кадров/с
 Минимальное время экспозиции 4 мкс
 Время записи при полном разрешении 3 с
 Год выпуска: 2007.



Настольный лазерный телевизионный микроинтерферометр



◆ Назначение:

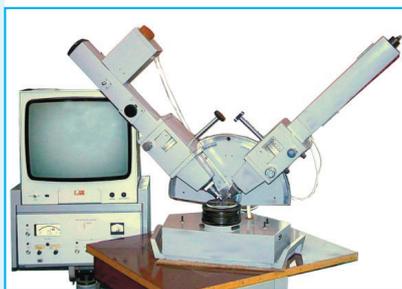
- анализ качества монтажа кристаллов интегральных микросхем на подложки с применением эвтектики, мягких припоев, стекла, кле-евых композиций и других материалов с последующей оценкой сте-пени их напряженно-деформированного состояния с целью оптими-зации режимов выбранного техпроцесса для достижения минималь-ного уровня механических напряжений в монтажных конструкциях «п/п кристалл — подложка», что позволяет обеспечить качественное

присоединение кристаллов интегральных микросхем к корпусу или кристаллодержате-лю и гарантирует воспроизводимость режимов микросварки межсоединений и ста-бильность параметрической надежности микросхем.

◆ Технические характеристики:

Длина волны излучения лазера..... $\lambda=6328 \text{ \AA}$
Рабочее поле..... $15 \times 15 \text{ мм}$
Разрешающая способность по координате Z..... 3164 \AA
Минимальный коэффициент отражения поверхности исследуемого объекта..... 0,5
Год выпуска: 1987.

Микроскоп лазерный телевизионный ЛЭМ-3М



◆ Назначение:

- измерение толщины диэлектрических пленок в «окнах» малых размеров в защитных слоях, применяемых в планар-ной технологии изготовления интегральных схем и дискрет-ных полупроводниковых приборов. Контроль коэффициен-та преломления и толщины пленок SiO_2 и Si_3N_4 , определение наличия остаточного окисла в «окнах» после фотолитогра-фии, определение наличия боро- и фосфоросиликатных сте-

кол в «окнах» на структуре после диффузии.

◆ Технические характеристики:

Используемая длина волны..... 6328 \AA

Диапазоны:

изменения угла падения..... $(45-90)^\circ$;

измеряемых толщин пленок для первого периода..... $(10-2500) \text{ \AA}$;

измеряемых показателей преломления..... 1,1–3,0;

Минимальные размеры контролируемого «окна» $5 \times 30 \text{ мкм}$.

Год выпуска: 1976.

«ЭЛЕКТРОАКУСТИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ»

Организация:	Унитарное предприятие «ИЦТ ГОРИЗОНТ»
Руководитель:	Бабкова Наталья Вениаминовна
Адрес:	220029, г. Минск, ул. Красная, 7, корп. 25
Руководитель ЦКП:	Пилиховский Борис Геннадьевич
Контакты:	тел. (+375 17) 284-76-24, факс (+375 17) 288-11-82
Электронная почта:	b.pilihovskiy@rdbce.by
Дата создания:	2010 г.

- ◆ **Сведения об аккредитации:**
ВУ/112 02.2.0.1870 от 17.04.2000, срок действия с 07.08.2009 по 07.08.2014.
- ◆ **Главные направления исследований:**
Измерение электроакустических параметров и уровня шума.
- ◆ **Перечень основных методик измерений:**
ГОСТ 16122–87, ГОСТ 23850–85; ГОСТ Р 51401–2001.

Источник-анализатор напряжения 6812В



◆ **Назначение:**

- измерение параметров сетей переменного и постоянного тока.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон напряжений 0–300 В
 Измеряемая мощность до 750 ВА (425 пик; 40 А пик)
 Год выпуска: 2001.

Двухканальный шумомер — анализатор спектра 2900 В



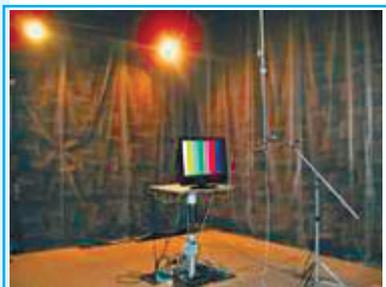
◆ **Назначение:**

- прецизионный шумомер, анализатор спектра в реальном времени.

◆ **Технические характеристики:**

Динамический диапазон более 80 дБ
 Фильтры 1 и 1/3 октавные цифровые фильтры в реальном времени
 Диапазон частот от 1 Гц до 20 кГц;
 БПФ анализ: 100, 200, 400 и 800 линий, режим повышенного разрешения по частоте
 Год выпуска: 2005.

Звукомерная заглушенная камера (ЗЗК)



◆ **Назначение:**

- создание условий свободного поля для измерения электроакустических параметров изделий; создание условий существенно свободного звукового поля над звукоотражающей плоскостью для измерения уровней звуковой мощности в полосах частот и скорректированного по А уровня звуковой мощности.

◆ **Технические характеристики:**

Размеры ЗЗК после заглушения 5,5 × 4,5 × 3,5 м
 Нижняя граничная частота 63 Гц
 Год выпуска: 1981.



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТР «БЕЛМИКРОАНАЛИЗ» ФИЛИАЛА НАУЧНО- ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «БЕЛМИКРОСИСТЕМЫ» ОАО «ИНТЕГРАЛ» — УПРАВЛЯЮЩАЯ КОМПАНИЯ ХОЛДИНГА «ИНТЕГРАЛ»

Организация:	ОАО «ИНТЕГРАЛ»
Руководитель:	Солодуха Виталий Александрович
Адрес:	220108, г. Минск, ул. Корженевского, 12
Контакты:	тел. (+375 17) 212-15-23, факс (+375 17) 278-28-22
Руководитель ЦКП:	Петлицкий Александр Николаевич
Контакты:	тел. (+375 17) 212-18-14, факс (+375 17) 278-28-22, office@bms.by
Дата создания:	1992 г.

◆ Сведения об аккредитации:

Аттестат аккредитации ВУ/112 02.1.0.0350 от 03.05.1999. Срок действия до 29.08.2016.

Аттестат № 1 от 31 декабря 2004, выданный совместным приказом от 29.12.2004 № 140/103 ГКНТ Республики Беларусь и НАН Беларуси, об аттестации в качестве Центра коллективного пользования уникальным научным оборудованием.

◆ Главные направления исследований:

- анализ элементного состава поверхности и локальных областей тонких пленок и слоев, исследование дефектообразования методами вторично-ионной и электронной Оже-спектроскопии и локального рентгеноспектрального анализа;
- анализ примесей и профилей их распределения в полупроводниковых, металлических тонкопленочных материалах;
- прецизионные электронно-микроскопические измерения линейных размеров в микронном и субмикронном диапазонах;
- получение оцифрованных, сшитых из большого количества кадров (свыше 1000), видеоизображений макро и микрообъектов, включая элементы интегральных микросхем (ИМС) с проектными нормами >0.35 мкм;
- автоматизированные оцифрованные измерения вольт-амперных и вольт-фарадных характеристик базовых и тестовых элементов ИМС:
 - ток I — от 1 фА до 1,0 мА;
 - напряжение U — от 2 мВ до ± 200 В при рассеиваемой мощности измеряемого элемента до 10 Вт;
 - емкость C — 1 фФ до 100 мФ;
 - индуктивность L — от 1 пН до 200 мН;
 - сопротивление R — от 0,01 мΩ до 20 МΩ при напряжениях ± 40 В;
- экстракция SPICE параметров элементной базы ИМС из результатов I-V и C-V измерений;

- анализ молекулярного состава, толщин, оптических характеристик (коэффициент преломления и поглощения) оптически прозрачных пленок;
- исследование оптических и электрических параметров фото- и светодиодов (спектральная чувствительность, диаграмма направленностей, I–V, C–V, частота среза, NEP и др.) в диапазоне $\lambda = 300\text{--}1100\text{ нм}$;
- анализ аналогов ИМС и полупроводниковых приборов (формирование оцифрованной топологии каждого слоя ИМС, анализ I–V и C–V характеристик базовых элементов в составе ИМС с электрической локализацией каждого элемента УЗ- и лазерным резаком, анализ состава слоев и вертикальной структуры ИМС и др.);
- анализ отказов ИМС;
- экспертный (арбитражный) анализ электрических и оптических параметров изделий микроэлектроники и материалов электронной техники.

◆ **Основные используемые методики:**

- Методика тест-контроля сплошности и надежности пассивирующего и межуровневого диэлектриков.
- Методика измерений электрофизических параметров. Аттестация диэлектрических слоев на термополевую стабильность.
- Методика подготовки образцов кристаллов ИМС для электронной оцифровки топологии и оптического контроля дефектов слоев.
- Методика РЭМ контроля параметров ИМС на соответствие требованиям КД.
- Методика контроля концентрации бора в пленках БФСС.
- Методика контроля концентрации фосфора в диэлектрических пленках методом локального рентгеноспектрального анализа.
- Методика контроля коэффициента отражения металлических пленок.
- Методика контроля уровня ионных загрязнений в полупроводниковых структурах ИМС с помощью ВИМС.
- Методика контроля элементного состава поверхности кристаллов ИМС с помощью электронной Оже-спектроскопии.
- Методика измерения спектральной чувствительности фотодиодов.
- Методика измерения диаграммы направленности фотодиодов.
- Методика измерения неоднородностей активных областей фотодиодов.
- Методика измерения спектральной плотности шума и обнаружительной способности фотодиодов.
- Методика измерения частоты среза фотодиодов.
- Методика оценки качества тонких $<1000\text{Å}$ диэлектриков по величине заряда пробоя (J-Ramp).
- Методика оценки деградации короткоканальных МОП транзисторов под воздействием «горячих» носителей.
- Методика контроля толщин и оптических характеристик оптически прозрачных пленок с помощью эллипсометрии.
- Методика измерения квазистатических вольт-фарадных характеристик субмикронных МОП структур.
- Методика контроля критических размеров топологических элементов микросхем с проектными нормами до $0,18\text{ мкм}$ на растровом электронном микроскопе
- Методика контроля внешнего вида, линейных размеров элементов и дефектов ИМС методом оптической микроскопии в ультрафиолетовом (УФ) диапазоне.
- Методика контроля элементного состава дефектов субмикронных микросхем с проектными нормами до $0,18\text{ мкм}$.

Вторично-ионный масс-спектрометр IMS-4F

◆ **Назначение:**

– высоколокальный анализ концентрации примесей и профилей их распределения в полупроводниковых, металлических тонкопленочных материалах.

◆ **Технические характеристики:**

Анализируемые элементы от H до U
 Разрешение по глубине 5–30 нм
 Чувствительность $\geq 10^{12}$ ат./см³
 Год выпуска: 1990, модернизирован в 2003.



Электронный Оже-спектрометр PHI-660

◆ **Назначение:**

– анализ элементного состава поверхности и локальных областей твердотельных материалов. Распределение элементов по глубине.

◆ **Технические характеристики:**

Анализируемые элементы от Li до U
 Разрешение по глубине ≥ 3 нм
 Локальность $\geq 0,1$ мкм
 Чувствительность 0,1–1,0 ат. %
 Год выпуска: 1990, модернизирован в 2003.



ИК-Фурье спектрометр VERTEX 70

◆ **Назначение:**

– исследования ИК-спектров пропускания, отражения в диапазоне углов от 0° до 85°.

◆ **Технические характеристики:**

Спектральный диапазон 7500–375 см⁻¹
 Год выпуска: 2008.



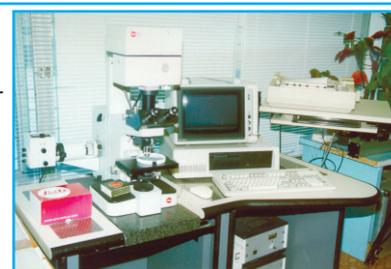
Микроспектрофотометр MPV-SP

◆ **Назначение:**

– локальные исследования спектров поглощения, отражения, флуоресценции прозрачных материалов.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон длин волн $\lambda = 400-800$ нм
 Локальность до 10·10 мкм²
 Год выпуска: 1989.



Оптико-электронная система



◆ **Назначение:**

– измерения линейных размеров x , y , z деталей бесконтактным методом.

◆ **Технические характеристики:**

Точность измерений..... ± 1 мкм

Измеряемые размеры..... 0–50 см

Год выпуска: 2009.

Спектральный комплекс MS-2004



◆ **Назначение:**

– исследование параметров фотодиодов при напряжении смещения от $U = 0$ В до $U = 1100$ В (относительная, абсолютная спектральная чувствительность, обнаружительная способность и др.).

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон длин волн..... 200–1100 нм

Год выпуска: 2007.

Спектральный эллипсометр ES-2



◆ **Назначение:**

– измерение характеристик оптически прозрачных материалов (дисперсия показателя преломления, дисперсия показателя поглощения, толщин).

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон длин волн $\lambda = 400$ –1000 нм

Год выпуска: 2005.

Анализатор полупроводниковых приборов

◆ **Назначение:**

– измерения вольтамперных (I – V) и вольтфарадных (C – V) характеристик элементной базы ИМС.

◆ **Технические характеристики:**

Диапазон измерений токов 1fA до 100mA

Диапазон измерений напряжений 2μV до ±100V

Диапазон измерений емкостей..... 1fF до 100μF

Диапазон измерений сопротивлений при напряжении ±30Vот 0,01mΩ до 20MΩ

Год выпуска: 2008.

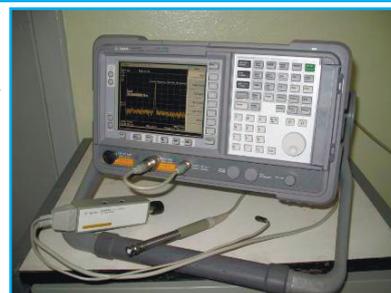
Зондовая станция Summit 1 1000B-AP

- ◆ **Назначение:**
 - обеспечение контакта к электродам тестовых структур ИМС и проведение измерений в диапазоне температур.
- ◆ **Технические характеристики:**
 - Точность позиционирования зондов..... 1 μm
 - Диапазон температур..... -60° – 150°C
 - Диаметр пластин..... до 200 mm
 - Год выпуска: 2008.



Анализатор спектра E 4402B

- ◆ **Назначение:**
 - измерение амплитудно-частотных и шумовых характеристик приборов.
- ◆ **Технические характеристики:**
 - Диапазон частот..... от 100 Гц до 3 ГГц
 - Уровень контролируемого сигнала..... -80 – 30 dBm
 - Год выпуска: 2008.



Прецизионный измеритель LCR E4980A

- ◆ **Назначение:**
 - измерение вольтфарадных (C–V) характеристик элементной базы ИМС.
- ◆ **Технические характеристики:**
 - Диапазон измерений емкостей..... от 100 aF до 100 μF
 - Диапазон измерительных частот..... 20 Hz до 2 MHz
 - Диапазон рабочего напряжения..... $\pm 42\text{V}$
 - Год выпуска: 2008.

Автоматизированный измерительный комплекс HP4061 A

- ◆ **Назначение:**
 - измерение вольтамперных (I–V) и вольтфарадных (C–V) характеристик элементной базы ИМС.
- ◆ **Технические характеристики:**
 - Диапазон измерений токов..... от 1fA до 100mA
 - Диапазон измерений напряжений..... от 2 μV до $\pm 100\text{V}$
 - Диапазон измерений емкостей..... от 100 aF до 100 μF
 - Диапазон измерений сопротивлений при напряжении $\pm 35\text{V}$ от 0,01m Ω до 20M Ω
 - Год выпуска: 1986.

Зондовая станция 7000



Год выпуска: 1985.

◆ Назначение:

– обеспечение контакта к электродам тестовых структур ИМС и проведение измерений в диапазоне температур.

◆ Технические характеристики:

Точность позиционирования зондов 1 μm
Диапазон температур 20–150 $^{\circ}\text{C}$
Диаметр пластин до 150 мм

Лазерный резак EzLaze3



◆ Назначение:

– подготовка образцов к измерениям.

◆ Технические характеристики:

Диапазон резки 1×1–100 × 100 μm
Год выпуска: 1985.

Зондовая станция ЭМ6040А

◆ Назначение:

– обеспечение контакта к электродам тестовых структур ИМС и проведение измерений в диапазоне температур.

◆ Технические характеристики:

Точность позиционирования зондов 0,5 μm
Диапазон температур 20–150 $^{\circ}\text{C}$
Диаметр пластин до 150 мм
Год выпуска: 2005.

Измеритель параметров полупроводниковых приборов ИППП-1/6



◆ Назначение:

– измерения вольтамперных (I–V) характеристик элементной базы ИМС.

◆ Технические характеристики:

Диапазон измерений токов от 10 pA до 200 mA
Диапазон измерений напряжений от 1 μV до $\pm 120\text{V}$
Диапазон измерений сопротивлений при напряжении $\pm 30\text{V}$ от 0,01 Ω до 6 M Ω
Год выпуска: 2005.

Автоэмиссионный растровый электронный микроскоп типа S-806

◆ Назначение:

– оперативный анализ микрорельефа поверхности и поперечных сечений с предварительной подготовкой (препарированием) образцов. Прецизионные измерения линейных размеров в микронном и субмикронном диапазонах. Статистический анализ мелкодисперсных частиц.



◆ Технические характеристики:

Разрешение электронно-оптической системы 4 нм
Диапазон увеличений 20–100000×
Диапазон ускоряющих напряжений 1–25 кВ
Максимальный размер исследуемых образцов 150 × 150 × 2 мм³
Диапазон контролируемых размеров от 0,1 мкм до 1,5 мм
Погрешность измерения линейных размеров ± 5 %
Регистрация видеоизображения в режиме вторичных электронов, микрофото-
съемка с получением оцифрованных компьютерных изображений.
Год выпуска: 1989.

Высокоразрешающий автоэмиссионный растровый электронный микроскоп типа S-4800 с беззотным энергодисперсионным спектрометром QUANTAX 200

◆ Назначение:

– анализ микрорельефа поверхности твердотельных образцов. Изучение структуры сколов с предварительной подготовкой (препарированием) образцов. Прецизионное измерение линейных размеров в микронном и субмикронном диапазонах. Анализ мелкодисперсных частиц. Качественный и количественный рентгеновский микроанализ с высокой локальностью.



◆ Технические характеристики:

Разрешение 1 нм
Диапазон увеличений 20–800,000×
Диапазон ускоряющих напряжений:
– 0,5–30 кВ — в обычном режиме;
– 0,1–2,0 кВ — в режиме замедления.
Давление в рабочей камере ~10⁻⁸ Па
Рабочее расстояние между линзой и образцом 1,5–40,0 мм
Максимальный размер образцов 200 × 200 × 2 мм³
Измерение линейных размеров ≥0,05 мкм с погрешностью ± 5 %
Регистрация изображения в режиме вторичных и отраженных электронов.
Год выпуска: 2008, 2010.

Растровый электронный микроскоп Stereoscan-360 со встроенными энергодисперсионными спектрометрами типа AVALON 8000 и AN 10000



◆ Назначение:

– анализ микрорельефа поверхности твердотельных образцов. Получение изображений объектов во вторичных и отраженных электронах. Качественный и количественный анализ атомарного состава в локальных областях. Анализ распределения химических элементов по выбранному участку поверхности и вдоль линии сканирования.

◆ Технические характеристики:

Разрешение электронно-оптической системы микроскопа.....5 нм
Диапазон увеличений 10–100000'
Диапазон ускоряющих напряжений0,2–40кВ
Максимальный размер образцов..... 150 × 150 × 10 мм³
Диапазон анализируемых элементов.....от В до U
Локальность анализа..... ≥1 мкм
Чувствительность анализа атомарного состава0,1–1 % атом
(в зависимости от атомного номера образца)

Год выпуска: 1990, 2002.

Оптический микроскоп Leica INM100 с УФ-приставкой



◆ Назначение:

– оптические исследования.

◆ Технические характеристики:

Оптическое увеличение 1500×
в УФ-режиме..... 6000×
Год выпуска: 2001.

Оптический интерференционный микроскоп МИИ-4



◆ Назначение:

– оптические исследования.

◆ Технические характеристики:

Оптическое увеличение 650×
Год выпуска: 1988.

Система декапсулирования пластикового наполнителя PS101

◆ Назначение:

- локальное вскрытие корпусов микросхем с сохранением работоспособности микросхем.

◆ Технические характеристики:

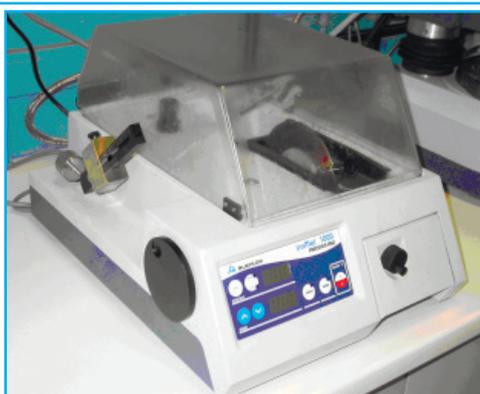
Минимальная локальная область.....3,0 × 3,0 мм

Максимальная локальная область.....10 × 10 мм

Год выпуска: 2004.



Комплект устройств подготовки образцов для проведения аналитических исследований



◆ Назначение:

- изготовление прецизионных микрошлифов, сколов кристаллов субмикронных ИМС и их микросборок с использованием металлографической резки, шлифовки.

◆ Технические характеристики:

Прицельность (точность) попадания на заданный элемент.....50 мкм

Дискретность передвижения режущего устройства0,1 мкм

Год выпуска: 2006.

Растровый электронный микроскоп Hitachi S-3400N

◆ Назначение:

- анализ микрорельефа поверхности твердотельных образцов; изучение структуры сколов с предварительной подготовкой (препарированием) образцов; прецизионное измерение линейных размеров в микронном и субмикронном диапазонах; анализ мелкодисперсных частиц.

◆ Технические характеристики:

Разрешение электронно-оптической системы3 нм

Диапазон увеличений20–300,000×

Диапазон ускоряющих напряжений0,5–30 кВ

Рабочее расстояние между линзой и образцом1,5–40,0 мм

Максимальный размер исследуемых образцов.....150 × 150 × 20 мм³

Измерение линейных размеров ≥0,05 мкм с погрешностью ±5 %.

Регистрация изображения в режиме вторичных и отраженных электронов.

Режим высокого и низкого вакуума.

Год выпуска: 2012.



Оптический микроскоп Микро УФ



◆ **Назначение:**

- оптические исследования.

◆ **Технические характеристики:**

Оптическое увеличение 1500×

В УФ-режиме 6000×

Год выпуска: 2012.

Оптический микроскоп Nikon L200N с УФ-приставкой



◆ **Назначение:**

- оптические исследования.

◆ **Технические характеристики:**

Оптическое увеличение 1500×

В УФ-режиме 6000×

Год выпуска: 2013.

СОДЕРЖАНИЕ

ЦЕНТРЫ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ	5
Отделение исследований и испытаний материалов № 4 (Испытательный центр) ГНУ «Институт порошковой металлургии НАН Беларуси»	6
Сканирующий электронный микроскоп высокого разрешения (СЭМ) MIRA с дополнительными устройствами: рентгеновский микроанализатор (EDX) INCA 350, система дифракции обратно рассеянных электронов (EBSД) HKL	7
Сканирующий электронный микроскоп (СЭМ) CamScan4 с рентгеновским микроанализатором (EDX) AN 10 000.....	8
Рентгенофлуоресцентный спектрометр ED 2000.....	8
Атомно-эмиссионный многоканальный спектрометр ЭМАС-1000ССД.....	8
Анализатор изображения Mini-Magiscan	9
Наноизмерительный комплекс для исследования структуры и микромеханических свойств тонких покрытий и поверхностных слоев NT 206	9
Микроскоп металлографический высокотемпературный MEF-2	10
Микроскоп металлографический Polyvar с анализатором изображения MOP-AM03.....	10
Автоматизированный комплекс на базе рентгеновского дифрактометра общего назначения ДРОН-3	10
Микроскоп металлографический MEF-3	11
Комплекс микротвердомеров: MVD-K, Micromet I, Micromet II.....	11
Комплекс твердомеров: ТШ-2М, ТП-7Р-1, ТК-14-25, ТПЦ-4	11
Комплекс аппаратуры пробоподготовки образцов для исследований (всего более 10 единиц)	12
Дилатометр высокотемпературный E-402	12
Универсальная испытательная машина Instron 1195.....	12
Анализатор размера пор и площади поверхности SA 3100.....	13
Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой АСТIВА М	13
Автоматизированный комплекс для исследования процессов трения, износа и физико-механических характеристик модифицированных слоев и тонких покрытий	14
Автоматический микротвердомер MICROSCAN AC PLUS, LTF SpA	15
Цифровой автоматический твердомер ERGOTEST DIGI 25 RS	15
Абразивный отрезной станок Servocut-301-ММ.....	15
Автоматический отрезной станок MICRACUT 201 с подшлифовкой	16
Двухдисковый шлифовально-полировальный станок Forcipol 2V+ FORCIMAT, автоматический металлографический пресс ECOPRESS 100, устройство для вакуумной импрегнации VACUMET	16
Универсальная испытательная машина	17

Маятниковый копер.....	17
Комплект оборудования для определения гранулометрического состава порошков	17
Центр аналитических и спектральных измерений Государственного научного учреждения «Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси»	19
Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой (ICP спектрометр) IRIS Intrepid II, модель XDL.....	21
Спектрометр атомно-абсорбционный Spectra AA 220/FS	21
С, Н, N, O, S-анализатор VARIO EL III–ELEMENTAR.....	21
Спектрофотометр Cary-500	22
ИК-Фурье-спектрометр NEXUS с ИК-микроскопом Continuum.....	22
КР-спектрометр Spectra Pro 500i.....	23
Флуорометр импульсный PRA-3000	23
Спектрофлуориметр SFL-1211A.....	23
Комплекс «Люмоскан»	24
Лазерный спектральный анализатор (ЛСА)	24
Спектрофотометр MC 122.....	25
Спектрофлуориметр CM 2203	25
Высококчувствительный кинетический флуорометр для видимого и ближнего ИК-диапазонов спектра	25
Многофункциональный комплекс Nanoflex.....	26
ИСП спектрометр с масс-спектрометрическим детектором	28
Мобильный лазерный спектрометр.....	28
Научно-испытательная лаборатория лазерной техники Государственного научного учреждения «Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси» (Центр лазерометрии Института физики НАН Беларуси)	29
Портативный мобильный вторичный эталон единицы средней мощности лазерного излучения МЭ СМ	32
Мобильный эталон-переносчик единицы энергии импульсного лазерного излучения МЭПЭ-2 (исходный эталон НАН Беларуси)	32
Установка для измерения средней мощности непрерывного лазерного излучения и поверки средств измерений средней мощности ЛИ (УМНЛИ).....	33
Установка для измерения стабильности мощности непрерывного лазерного излучения (УСМИ)	33
Установка для измерения энергии импульсного лазерного излучения (ЛИ) и поверки средств измерений энергии ЛИ (УЭИЛИ).....	34
Установка для измерения стабильности энергии импульсов импульсного ЛИ.....	34
Установка для измерения временных энергетических характеристик импульсного лазерного излучения (УИВЭХ)	35
Установка для измерения параметров ослабителей лазерного излучения (ИПОЛИ).....	35

Установка для определения пространственных характеристик ЛИ (УИЛИ).....	36
Установка для измерения спектральных характеристик широкополосных лазеров (УИСШ)	36
Установка для измерения спектральных характеристик многомодовых лазеров (УИСМ)	37
Установка для измерения спектральных характеристик одночастотных лазеров (УИСО).....	37
Лазерный сканирующий микроскоп LSM-510NLO	38
Комплекс установок для калибровки средств измерений мощности и энергии лазерного излучения	38
Установка для калибровки средств измерений мощности лазерного излучения	38
Установка для калибровки средств измерений энергии лазерного излучения	39
Комплекс для измерения спектральной плотности энергетической яркости и силы излучения УФ-источников излучения и чувствительности фотоприемников (Лямбда УФ)	39
Центр по сертификации наноструктурированных материалов «Институт тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова НАН Беларуси».....	40
Растровый электронный микроскоп SUPRA-55WDS с системой рентгеноспектрального микроанализа INCA Energy 350.....	42
Адсорбционный анализатор пористости и удельной поверхности ASAP 2020	42
ИК-Фурье-спектрометр Nicolet 670 FT-IR с приставкой для регистрации спектров комбинационного рассеяния.....	43
Измеритель теплопроводности ИТ-λ-400	43
Измеритель теплоемкости С-400	44
Измеритель прочности материалов ИПМ-1К.....	44
Оптический микроскоп Olympus BX51M	44
Дериватограф MOM 1200 с электронными весами Adventurer AR0640 и АЦП ADCS 242T	45
Микроинтерферометр Линника МИИ-4М	45
Дифференциальный сканирующий калориметр DSC-2.....	46
Вакуумный универсальный пост ВУП-4	46
Потенциостат IPC-Compact.....	46
Потенциостат ПИ 50-1	47
Установка магнетронного напыления Polaron SC7620.....	47
Термовесы TGS-1	47
Экспериментальные CVD и PVD установки для синтеза углеродных нанотрубок на подложках, установка синтеза фуллеренов, установка синтеза углеродных ксерогелей.....	48
Термографическая камера FLUKE Ti25	48
Белорусский республиканский центр зондовой микроскопии при ГНУ «Институт механики металлополимерных систем им. В. А. Белого НАН Беларуси».....	49
Атомно-силовой микроскоп Solver P47.....	50
Растровый электронный микроскоп VEGA II LSH с системой энергодисперсионного микроанализа INCA ENERGY 250 ADD.....	50

ИК-Фурье-спектрометр NICOLET 5700 FT-IR	51
Лазерный доплеровский виброметр OMETRON VH-1000D.....	51
Камера контролируемой среды	51
Пирометр инфракрасный	52
Рентгеновский многофункциональный дифрактометр GNR APD 2000 PRO компактного типа.....	52
«Центр трибологических испытаний и сертификации композиционных материалов и смазочных веществ» ГНУ «Институт механики металлополимерных систем им. В. А. Белого НАН Беларуси»	53
Испытательная машина INSTRON 5567	55
Машины для испытаний материалов на трение и износ 2070-CMT-1 № 74, 12, 10, 53	55
Машина трения четырехшариковая ЧШМ-К1М	55
Универсальный портативный плотномер Densito 30PX.....	56
Автоматизированный регистратор температуры вспышки нефтепродуктов «Вспышка-А».....	56
Устройство термостатирующее измерительное «Термостат А2»	56
Аппарат автоматический для определения коллоидной стабильности пластичных смазок «Линтел АКС-20»	57
Тиксометр «Линтел ТМС-1М»	57
«Центр криогенных исследований» НПЦ НАН Беларуси по материаловедению	58
Гелиевый ожижительный комплекс 1410	59
Универсальная измерительная система TAEEV 031	59
Автоматизированный измерительный спектроскопический комплекс высокого разрешения	59
Автоматизированный технологический комплекс.....	60
Комплекс оптической микроскопии	60
Радиационный центр при ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»	61
Линейный ускоритель электронов ЭЛУ-4.....	62
Линейный ускоритель электронов У-003.....	62
Гамма-установка «Исследователь».....	62
ЦКП «Объединенный межведомственный центр химико-аналитических, медико-биологических и геоэкологических измерений»	63
Газовый хроматограф Hewlett-Packard GC 6890/ECD/FID	65
Навигационная спутниковая система Leica GPS GX 1230	65
Цифровой микроскоп Leica DM 4000B	65
Ультравысокоэффективный жидкостной хроматомасс-спектрометр ACQUITY UPLC-MS/MS	65
Амплификатор для проведения ПЦР в режиме Real-Time CFX96.....	66

Республиканский компьютерный центр машиностроительного профиля (РКЦМП) ГНУ «Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси»	67
Программное обеспечение MSC.ADAMS со специализированными и проблемно-ориентированными модулями	69
Программное обеспечение ANSYS Mechanical	69
Программное обеспечение MPP LS- DYNA, v.970	69
Программное обеспечение MatLab	70
Программный комплекс Siemens NX	70
Программное обеспечение LMS Virtual.Lab.....	70
Аппаратно-программный комплекс инженерного анализа с технической поддержкой.....	71
Малогобаритная окрасочная камера.....	71
Фрезерно-гравировальный станок с ЧПУ	72
 Центр структурных исследований и трибомеханических испытаний материалов и изделий машиностроения коллективного пользования (ЦКП ЦСИМИ)	 73
Дифрактометр рентгеновский D8 Advance, оснащенный приставкой для вращения образцов, приставкой для проведения поверхностноскользящей дифракции, высокотемпературной вакуумной камерой.....	75
NT-206 экспериментальный измерительный комплекс на базе атомно-силового микроскопа.....	75
Универсальная гидравлическая испытательная машина INSTRON Satec 300LX.....	76
Печь вакуумная BC-16-22-3	76
Лазерный атомно-эмиссионный анализатор элементного состава LEA-S500	77
Микротвердомер DuraScan 20.....	77
Микроскоп металлографический Альтами MET 1MT.....	77
Автоматизированный трибометр АТВП, оснащенный системой цифровой регистрации и обработки данных.....	78
Рентгеновский дифрактометр ДРОН 3	78
Машина трения для триботехнических испытаний в агрессивных средах МТАС и испытаний пластмасс.....	79
 Центр электронной и световой микроскопии (ЦЭСМ) ГНУ «Институт физиологии НАН Беларуси»	 80
Электронный микроскоп JEM-100 CXII со сканирующей приставкой ASID-4D	81
Световой микроскоп MPV-2 с цифровой камерой Leica DC300F	81
 ЦКП «Геном»	 82
Амплификатор нового поколения CFX96 Bio-Rad (PCR-RT)	83
Считывающее устройство для флуоресцентной детекции конечных продуктов ПЦР SpeedScan	83
Генетический анализатор 3500	84

Молекулярный сканер Pharos FX Plus Molecular Imager.....	84
Роботизированная станция для масштабного выделения ДНК Freedom EVO 75.....	84
Гомогенизатор TissueLyser II.....	85

ЦЕНТРЫ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ..... 87

Научно-исследовательская часть

УО «Белорусский государственный медицинский университет»88

Проточный лазерный цитофлуориметр EPICS ALTRA.....	89
Система гель-документирования Gel Doc XR+	89
Автоматический гамма-счетчик с двумя детекторами WIZARD 2470.....	90
Спектрофотометр многофункциональный Multiskan Go	90
Анализатор автоматический гематологический BC-5300 Vet.....	90
Автоматический биохимический анализатор А-25.....	91

Научно-исследовательская лаборатория

ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования» (БелМАПО)92

Анализатор биохимический автоматический DiaLab Autolyser	94
Автоматический анализатор антиоксидантов и свободных радикалов Photochem.....	94
Анализатор биохимический полуавтоматический Clima MC-15	94
Анализатор осадка мочи UF-1000i.....	94
Микроскоп биологический ОПТИКА В-192.....	95
Спектрофотометр РВ 2201	95
Биохимический анализатор ФП-901	95
Анализатор иммуноферментный АИФ-М/340.....	95
Иммуноферментная система Brio-Sirio	95
Термоциклер для ПЦР-исследований в реальном времени Rotor-Gen 3000	96
Амплификатор ДНК многоканальный «Терцик» MC2.....	96
Анализатор генетический ABI PRISM-310	96
Анализатор роторный RotorGene 6000	97
Спектрофотометр NanoDrop 1000	97
Система выделения ДНК/РНК автоматизированная с комплектующими SAS 18/20	97
Анализатор агрегации тромбоцитов AP 2110	98
Гематологический анализатор Medonic CA 620.....	98
Автоматический анализатор гемоглобина с диспенсером-гемолизатором D10	98
Газоанализатор крови с оксигемометром Synthesis 25.....	98
Гемокоагулометр четырехканальный СТ 2410.....	99
Микроскоп DMLS с фотокамерой.....	99
Микротом Leica RM 2125 RT.....	99

Микротом RM2265	100
Охлаждающий инкубатор Memert IPP200.....	100
Микротом замораживающий CM 1850.....	100
Микроскоп AXIO Imager A1	101
Атомно-абсорбционный спектрофотометр AAS 6 Vario FL	101
Атомно-абсорбционный спектрофотометр AAS novAA 410 PC	101
Газовый хроматограф Agilent 6890 Series GC System	102
Система высокоэффективной жидкостной хроматографии Agilent 1100 Series HPLC.....	102
Хромато-масс-спектрометрический комплекс Agilent 1200 в комплекте с детекторами DAD и Agilent 6410	102
Аппарат искусственного кровообращения.....	102
Кардиомонитор DACH 3000 PRO	103
Комплекс мониторинга метаболизма	103
Система неинвазивного измерения физиологических показателей у мелких лабораторных животных.....	103
Аппарат для искусственной вентиляции легких	104
CO ₂ -инкубатор Revco, класс Elit II, тип RCO 3000T-5-V	104
Микроскоп инвертированный Axiovert 200 с камерой цифровой AxioCam MRm	104
Анализатор гематологический автоматический MICROS 60	105
Система проточная цитометрическая FC 500.....	105
Замораживатель программируемый Cryo Med 7451 в комплекте с криохранилищем.....	105

ЦЕНТРЫ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 107

Исследовательско-технологический центр коллективного пользования «Нанотехнологий и физической электроники»	108
Камера рентгеновская VHR-2 Photonic Science	110
Микроскоп электронный ЭМ-125.....	110
Ускоритель частиц AN-2500 HVE.....	110
Ускоритель частиц ЭСУ-2.....	111
Система препарирования образцов электронной микроскопии	111
Просвечивающий электронный микроскоп Hitachi H-800.....	111
Установка для быстрого термического отжига JETFIRST 100.....	112
Измерительный спектроскопический комплекс RAMANOR U-1000.....	112
Лазерная технологическая система 4001194 ELS-02M	112
Лазер LS-2134D с системой контроля параметров излучения и программным управлением	113
Цифровой запоминающий осциллограф с технологией цифрового люминофора Tektronix DPO7254C	113

Анализатор электромагнитной совместимости с измерительной антенной и программным обеспечением, в составе: MS2691A — анализатор сигналов, MS2690A-008 — предварительный усилитель, MX269000A — стандартное программное приложение, MX269017A — программное приложение для векторного анализа сигналов, A DA-2M и ADA-345K — антенны.....	114
---	-----

**Белорусский межвузовский центр обслуживания научных исследований
Белорусского государственного университета 115**

Сканирующий электронный микроскоп LEO-1455 VP с приставками: энергодисперсионный безазотный спектрометр Aztec Energy Advanced X-Max 80, четырехсекционный детектор отраженных электронов 4QBSE, система дифракции отраженных HKL EBSD Premium System Channel 5.....	116
Сканирующий зондовый микроскоп SOLVER P47 PRO.....	117
Рентгеновский дифрактометр ДРОН 4.13.....	117
Динамический микротвердомер Shimadzu DUH-2 (основной блок).....	117
Виброзащитный голографический стенд в составе: виброзащитный стенд ИНТ 12-24-20, гелий-неоновые лазеры ГН-25-1, аргоновый лазер ЛГ-106М4, лазер LS-2134	118
Фурье-спектрометр VERTEX 70	118
Лаборатория клеточных технологий в составе: CO ₂ инкубатор HERACELL 150 THERMO, центрифуга лабораторная MULTIFUGE 1L THERMO, микроскоп OLYMPUS BX51 с манипулятором SUTTER MP-225, комплекс для микроэлектродных исследований клеток.....	118
Лабораторный комплекс CFHF на базе рефрижератора замкнутого цикла	119
Комплекс оборудования для пробоподготовки в составе: шлифовально-полировальный станок TegraPol-25, отрезной станок Minitom, установка электролитического утонения TenuPol-5	119
Пикосекундный комплекс на базе лазера LS-2151	120
Установка ионного утонения, полировки, очистки PECS 682	120
Спектрометр комбинационного рассеяния с микроскопом.....	120
Наносекундный комплекс с параметрическим преобразователем света LT-2215 (PC) на базе лазера LS-2137	120
Спектрально-аналитический комплекс на основе сканирующего конфокального микроскопа Nanofinder	121
Автоматизированная вакуумная установка для ионно-плазменного нанесения нанокompозитных покрытий и тонких пленок HHV Auto 500	122
Спектрофотометр Photon RT.....	123

Центр коллективного пользования уникальным научным оборудованием учреждения БГУ «Научно-исследовательский институт физико-химических проблем» и химического факультета БГУ 124

Сканирующий электронный микроскоп LEO-1420.....	126
Просвечивающий электронный микроскоп LEO-906E	126
Рентгеновский дифрактометр ДРОН-3.0	126
Рентгеновский дифрактометр HZG 4A.....	126
Хроматографическая система высокого давления LC 10AD.....	126

Прибор для совмещенного термогравиметрического и дифференциального термического анализа STA 449 UPITER.....	127
Жидкостной хроматограф Agilent 1200	127
Лиофильная сушка ALPHA 1–4 LDplus.....	127
Установка для измерения теплоемкости веществ «ТАУ-10»	128
Фурье-ИК-спектрофотометр VERTEX-70.....	128
Комплекс оборудования для синтеза наноразмерных неорганических материалов, в том числе: планетарная шаровая мельница PM 400, Retsch GmbH, электрическая трубчатая печь RS 80/750/13	128
Хроматографический комплекс SHIMADZU	129
Газо-жидкостной хромато-масс-спектрофотометр GCMS-QP2010 SHIMADZU	129
ЯМР-спектрометр Bruker Avance 400	129
Автоматический рентгеновский дифрактометр SMART APEX II CCD	130
Газовый хроматограф Agilent 7890A с двумя детекторами	130
Устройство для дистилляции Vapodest 50s.....	130
Автоматический поляриметр AP-300.....	131
Вакуумный сушильный шкаф Vacucell 55 Standart	131
Потенциостат-гальваностат Autolab PGSTAT 302N (AUT302N.FRA32M.v)	132
Высокотемпературная муфельная печь ЛНТ4/18	132
Рентгеновский дифрактометр общего назначения Empyrean.....	132
ЦКП «Биоанализ», биологический факультет УО «Белорусский государственный университет».....	133
Жидкостной хроматограф АСТА FPLC (Fast Protein Liquid Chromatograph).....	134
Жидкостный хроматограф высокого давления с масс-спектрометрическим детектором LCMS-QP8000a.....	134
Гамма-счетчик Wizard.....	134
Фотометр планшетный Multiskan Accent.....	135
Спектрофлуориметр Cary Eclipse.....	135
Спектрофотометр Cary 100.....	135
Автоматический лазерный флуоресцентный анализатор ДНК ALFexpress II	135
Жидкостной хроматограф высокого давления AGILENT 1100.....	136
Комплект для структурно-функционального исследования клеток и тканей в составе: инвертированный флуоресцентный микроскоп Zeiss с микроманипуляторами флуоресцентным микроскопом Nikon с встроенным спектрофотометром и цифровой камерой	136
Газовый хроматограф Agilent 6850 с масс-селективным детектором Agilent 5975B.....	136
Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот с флуоресцентным детектором Chromo4.....	137
Хроматографическая система BioLogic LP system с коллектором фракций BioFrac с программным обеспечением, компьютером и принтером.....	137

Ультрацентрифуга Sorvall WX 80.....	137
Система для очистки воды.....	138
Приборный комплекс для изучения функций нервных клеток.....	138
Комплект хромато-масс-спектрометрического оборудования для идентификации, количественного определения и структурного анализа природных и синтетических соединений.....	138
Центр физико-химических методов исследования УО «Белорусский государственный технологический университет».....	139
Жидкостной хроматограф Shimadzu LC-10.....	140
Газовый хроматограф HP 4890D.....	140
ИК-Фурье спектрометр Nexus™ ESP.....	140
Жидкостной хромато-масс-спектрометр Waters.....	140
Термоаналитическая система TA-4000.....	141
Прибор для определения удельной поверхности Nova 2200.....	141
Сканирующий электронный микроскоп с химическим анализом JSM-5610 LV с энергодисперсионным рентгеновским микроанализатором EDX JED-2201.....	142
Дифрактометр рентгеновский D8 Advance.....	142
Термоаналитическая система TGA/DSC-1/1600 HF.....	142
Атомно-абсорбционный спектрометр Avanta GM.....	143
Лазерный анализатор размеров частиц Анализетте 22.....	143
Анализатор размеров частиц и дзета-потенциала 90Plus Particle Size Analyser.....	143
Просвечивающий электронный микроскоп ЭМ-125 К.....	143
Волновой рентгенофлуоресцентный спектрометр Axios.....	144
ИК-Фурье микроскоп Nicolet iN 10.....	144
Центр коллективного пользования 4.11 «Наноэлектроники и новых материалов» НИЧ БГУИР.....	145
Зондовая нанолaborатория Ntegra Prima на базе СЗМ.....	147
Лазерный спектроскопический комплекс для анализа спектральных характеристик.....	147
Мельница планетарная лабораторная шаровая.....	148
Центр электронных технологий и технической диагностики технологических сред и твердотельных структур.....	149
Атомно-силовой микроскоп Нанотоп NT-206.....	150
Микротвердомер Leica VMHT MOT.....	150
ИК-Фурье спектрометр Vertex 70 Bruker с приставкой RAM 2.....	150
Микротрибомер МТ-4.....	151
Лазерный микроанализатор вещества LEA S-500.....	151
Спектрально-аналитический комплекс на базе монохроматора-спектрографа, модель ms 7504i.....	151
Спектрофотометр МС-121.....	152
Микроскоп оптический MICRO 200.....	152

Научно-образовательный инновационный центр СВЧ технологий
и их метрологического обеспечения со статусом центра

коллективного пользования уникальным научным оборудованием.....	153
Анализатор спектра с переносчиком частоты С4–60 (0,01–142,8 ГГц)	154
Частотомер ЧЗ–66 (10–37,5 ГГц).....	154
Измеритель КСВН панорамный Р2–65 (25,86–37,5 ГГц).....	155
Измеритель КСВН панорамный Р2–102 (0,01–2,14 ГГц).....	156
Измеритель КСВН панорамный Р2–104 (8,15–18,00 ГГц).....	156
Измеритель КСВН панорамный Р2–107 (2,0–8,3 ГГц).....	157
Аттенюатор резистивный 2.243.157 (0,01–18,00 ГГц)	157
Антенна измерительная П6–23А (1–12 ГГц)	157
Аттенюатор поляризационный ДЗ–36А (25,86–37,5 ГГц)	157
Установка для поверки аттенюаторов Д1–14/1 (0,1–17440 МГц)	158
Ваттметр поглощаемой мощности с преобразователем МЗ–51 (0,02–16,7 ГГц)	158
Осциллограф DSO 3062А (0–60 МГц)	159
Осциллограф DSO 3152А (0–150 МГц)	159
Индикаторный блок ваттметра поглощаемой мощности МЗ–22А (0,03–53,6 ГГц).....	160
Индикаторный блок ваттметра поглощаемой мощности МЗ–22 (0,03–53,6 ГГц).....	161
Анализатор спектра Е 4407В (от 100 Гц до 26,5 ГГц)	161
Частотомер-преобразователь РЧ5–29 с набором преобразователей частоты.....	161
Измеритель КСВН панорамный Р2–120 (37,5–53,57 ГГц).....	162
Измеритель КСВН панорамный Р2–121 (53,57–78,33 ГГц).....	162
Измеритель модуля коэффициентов передачи и отражения РР2–01 (78,33–118,1 ГГц)	162
Измеритель КСВН и ослаблений панорамный Р2–123 (129,2–142,8 ГГц)	163
Калибратор мощности М1–6 (5,64–8,24 ГГц).....	163
Калибратор мощности М1–7 (6,85–9,93 ГГц).....	163
Калибратор мощности М1–8 (8,24–12,0 ГГц).....	163
Калибратор мощности М1–9 (11,95–16,7 ГГц)	164
Калибратор мощности М1–10 (16,7–25,86 ГГц)	164
Калибратор мощности М1–11 (25,86–37,5 ГГц)	164
Преобразователь падающей мощности Я2М-21 (3,0–5,5 ГГц).....	164
Преобразователь падающей мощности Я2М-22 (5,5–10,0 ГГц).....	164
Преобразователь падающей мощности Я2М-23 (1,0–3,0 ГГц).....	165
Преобразователь падающей мощности Я2М-24 (0,15–1,0 ГГц).....	165
Аттенюатор поляризационный ДЗ–32А (6,85–9,93 ГГц)	165
Аттенюатор поляризационный ДЗ–33А (8,24–12,05 ГГц)	165
Аттенюатор поляризационный ДЗ–34А (12,05–17,44 ГГц)	166
Набор мер КСВН и полного сопротивления 1 разряда ЭК9–140 (0–4,0 ГГц).....	166

Центр коллективного пользования по экологическому мониторингу и исследованию состава и свойств вещества (ЦКП «Изомер»)	167
Инфракрасный Фурье-спектрометр Vertex 70 с приставками	168
Масс-спектрометр Elan 9000.....	168
Универсальный микроскоп Eclipse 80i.....	168
Сканирующий зондовый микроскоп Solver P47 PRO.....	169
Лазерный комплекс L-2137U+HG-Fifth	169
Микроволновая система разложения проб Milestone ETHOS PLUS.....	169
Вакуумная установка PVM-D с катодно-дуговым источником углеродной плазмы	170
Автоматический микротвердомер DM-8.....	170
Спектрофотометр Cary 50.....	170
Спектральный эллипсометр ESM-512.....	171
КР микроскоп-спектрометр SENTERRA.....	171
Аналитическая пищевая лаборатория	
УО «Могилевский государственный университет продовольствия»	172
Спектрометр атомно-эмиссионный многоканальный	173
Анализатор белка KJELTEC.....	173
Анализатор жидкости Флюорат-02М.....	173
Лазерный анализатор размеров частиц LS 100Q.....	174
Высокоэффективный жидкостной хроматограф Agilent 1200	174
Альвео-консистограф.....	174
Инфракрасный Фурье-спектрометр Инфралюм ФТ-08	174
Испытательный центр УО БрГТУ	175
Разрывная машина ИР5145–500.....	176
Гидравлический пресс П-250.....	176
Тензометрический комплекс Spider 8–30	176
Станция насосная НЭР-1,7И20Т 1 с комплектом домкратов 5–10 тс.....	177
Гидравлический насос для домкратов для натяжения арматурных канатов с домкратами	177
УММ-100	177
PROFOMETER 5.....	178
Дефектоскоп ультразвуковой УД2–70.....	178
Толщиномер ультразвуковой «Булат 1S»	178
ИПС–МГ4.03	178
ИПА-МГ4.....	179
ПОС-30МГ4 «Скол»	179
Комплекс для испытания бетона на сжатие и изгиб	179
Комплекс для испытания строительных материалов на сжатие, изгиб и растяжение (универсальная испытательная машина Quasar 10)	180
Климатическая камера ТХВ-500	180

Региональный центр коллективного пользования уникальным исследовательским оборудованием и приборами.....	181
Компьютерный термограф «ИРТИС-2000».....	183
Многоканальный спектрометр ЭМАС-200ДМ.....	183
Микротвердомер ZHV	183
Сканирующий электронный микроскоп TESKAN.....	183
Лазерная система на основе перестраиваемого титан-сапфирового лазера CF231 с квазинепрерывным гранатовым лазером LF2210 и малогабаритным спектрометром LF40-2	184
Машина для износоусталостных испытаний СИ-03М	184
Координатно-измерительная машина DuraMax	184
Испытательный центр железнодорожного транспорта «СЕКО»	185
Тензометрический комплекс MGСplus RU	187
Настольная испытательная машина ZwickUBM 200	187
Весы вагонные тензометрические ВтВ-2ДБ.....	187
Стенд для сертификационных испытаний прочностных характеристик вагонов ЧР3422-00.....	188
Стенд «горка» для ударных испытаний	188
Научно-исследовательский центр экологической безопасности и энергосбережения на транспорте	189
Аналитический комплекс «Флюорат-02-2М» для химического анализа жидкостей.....	190
Спектрометр атомно-абсорбционный МГА-915М.....	190
ОНИЛ «Технические и технологические оценки ресурса единиц подвижного состава»	191
Акустико-эмиссионная система «ЛОКУС 4160»	192
Безопасность и ЭМС технических средств	193
Испытательная система NSG 2050	194
Тестовое оборудование BEST EMC	194
Центр коллективного пользования Госстандарта республики Беларусь	195
Хромато-масс-спектрометрическая система: газовый хроматограф Trace GC Ultra с пламенно-ионизационным (ПИД) и масс-селективным детектором ISQ	196
Высокоэффективный жидкостной хроматограф с диодно-матричным и флуоресцентным детекторами.....	196
Система программно-измерительная на базе платформы Pulse типа 9721.....	196
Автоматическая система для определения содержания белка /азота по методу Кьельдаля.....	197
Генератор электростатических разрядов ESD3000	197
Эталонная расходомерная установка до 6500 м ³ /ч с измерительной средой — воздух	198
Кругломер автоматический эталонный.....	198

Счетчик — анализатор электрической энергии эталонный трехфазный.....	198
Генератор ввода отстроек по фазе и частоте HROG-5.....	198
Компаратор мощности трехфазный эталонный.....	199
Эталон единицы коэффициента амплитудной модуляции.....	199
Исходный эталон единицы электрического сопротивления (активного).....	200
Экранированная полубезэховая камера SAC-3PLUS.....	200
Система лазерная интерференционная XL-80 эталонная.....	200
Испытательный комплекс (система) на базе генератора TRA 3000.....	201
Эталон единиц молярной и массовой концентрации компонентов сжиженных углеводородных газов для обеспечения контроля качества продуктов добычи и переработки нефти и природного газа.....	201
Эталонный комплекс для проверки параметров ультразвукового медицинского оборудования.....	203
Гамма-спектрометрическая установка на основе детектора из особо чистого германия.....	203
Комплект оборудования для воспроизведения крутящего момента.....	203

ЦЕНТРЫ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ..... 205

Лаборатория технологических исследований и микроанализа НПРУП «КБТЭМ–СО» концерна «Планар»206

Лабораторно-экспериментальный аналитический комплекс неразрушающего лазерного фотоакустического контроля качества и диагностики скрытых дефектов неразъемных соединений в изделиях электронной техники и микроэлектроники.....	207
Аппаратно-программный комплекс регистрации быстропротекающих процессов на основе высокоскоростной цифровой видеокамеры MotionBLITZ Cube3–3.....	207
Настольный лазерный телевизионный микроинтерферометр.....	208
Микроскоп лазерный телевизионный ЛЭМ-3М.....	208

«Электроакустические испытания»209

Источник-анализатор напряжения 6812В.....	210
Двухканальный шумомер — анализатор спектра 2900 В.....	210
Звукомерная заглушенная камера (ЗЗК).....	210

Государственный Центр «Белмикродиагностика» филиала Научно-технический центр «Белмикросистемы» ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ» 211

Вторично-ионный масс-спектрометр IMS-4F.....	213
Электронный Оже-спектрометр РНИ-660.....	213
ИК-Фурье спектрометр VERTEX 70.....	213
Микроспектрофотометр MPV-SP.....	213
Оптико-электронная система.....	214
Спектральный комплекс MS-2004.....	214
Спектральный эллипсомер ES-2.....	214

Анализатор полупроводниковых приборов	214
Зондовая станция Summit 11000B-AP.....	215
Анализатор спектра E 4402B.....	215
Прецизионный измеритель LCR E4980A.....	215
Автоматизированный измерительный комплекс HP4061 А.....	215
Зондовая станция 7000.....	216
Лазерный резак EzLaze3.....	216
Зондовая станция ЭМ6040А.....	216
Измеритель параметров полупроводниковых приборов ИППП-1/6.....	216
Автоэмиссионный растровый электронный микроскоп типа S-806.....	217
Высокоразрешающий автоэмиссионный растровый электронный микроскоп типа S-4800 с безазотным энергодисперсионным спектрометром QUANTAX 200.....	217
Растровый электронный микроскоп Stereoscan-360 со встроенными энергодисперсионными спектрометрами типа AVALON 8000 и AN 10000.....	218
Оптический микроскоп Leica INM100 с УФ-приставкой.....	218
Оптический интерференционный микроскоп МИИ-4.....	218
Система декапсулирования пластикового наполнителя PS101.....	219
Комплект устройств подготовки образцов для проведения аналитических исследований.....	219
Растровый электронный микроскоп Hitachi S-3400N.....	219
Оптический микроскоп Микро УФ.....	220
Оптический микроскоп Nikon L200N с УФ-приставкой.....	220

Справочное издание

**Справочник центров коллективного пользования
уникальным научным оборудованием и приборами**

6-й выпуск

Ответственный за выпуск: В. А. Басалай
Редактор: М. Ю. Губская
Компьютерная верстка: Т. А. Старченков, З. В. Шиманович
Дизайн обложки: Т. А. Старченков

Государственное учреждение
«Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения
научно-технической сферы» (ГУ «БелИСА»)

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/307 от 22.04.2014.

Подписано в печать 29.12.2015 г.
Формат 60×84/8. Бумага офсетная. Гарнитура Minion Pro.
Печать цифровая. Усл. печ. л. 29,52. Уч.-изд. л. 26,44.

Тираж 100 экз. Заказ № 244.

Отпечатано
в издательско-полиграфическом отделе ГУ «БелИСА».

