

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
профессионального образования «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

УДК

Регистрационный № 01201171889

Инв. № 001.1

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке УрФУ

_____ Кружаев В.В.

“ 15 ” декабря 2014 г.

М.П.

ОТЧЕТ
О ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТАХ

«Развитие Уральского центра коллективного пользования
«Современные нанотехнологии» Уральского федерального университета»
(промежуточный)

Этап №1 «Развитие ЦКП в области сканирующей зондовой и
электронной микроскопии»

«2014-14-595-0001-016»

Соглашение от 22 августа 2014 г. № 14.594.21.0011

Руководитель проекта

директор УЦКП СН УрФУ,

д. ф.- м. н., профессор _____ Шур В.Я.

Екатеринбург
2014

СПИСОК ОСНОВНЫХ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель, директор УЦКП СН УрФУ, д.ф.-м.н., профессор	<u>15.12.14</u>	Шур В.Я. (разделы 1,2, введение, заключение)
с.н.с., к.ф.-м.н.	<u>15.12.14</u>	Аликин Д.О. (разделы 1, 2)
инженер, к.т.н.	<u>15.12.14</u>	Алимов В.И. (раздел 1)
с.н.с., к.ф.-м.н.	<u>15.12.14</u>	Батурин И.С. (раздел 1)
зав. лаб., д.ф.-м.н.	<u>15.12.14</u>	Важенин В.А. (раздел 2)
м.н.с.	<u>15.12.14</u>	Васильев С.Г. (разделы 1, 2)
м.н.с.	<u>15.12.14</u>	Васильева Д.С. (разделы 1, 2)
зав. каф., в.н.с. д.ф.м.н., профессор	<u>15.12.14</u>	Васьковский В.О. (раздел 2)
с.н.с., к.ф.-м.н.	<u>15.12.14</u>	Зеленовский П.С. (разделы 1, 2)
менеджер	<u>15.12.14</u>	Колчина Е.А. (разделы 1, 2)
с.н.с., к.ф.-м.н.	<u>15.12.14</u>	Кузнецов Д.К. (разделы 1, 2)
лаборант	<u>15.12.14</u>	Линкер Э.А. (раздел 1)
специалист	<u>15.12.14</u>	Майорова Я.А. (раздел 2)
н.с., к.ф.-м.н.	<u>15.12.14</u>	Мингалиев Е.А. (разделы 1, 2)
с.н.с., к.х.н.	<u>15.12.14</u>	Морозова М.В. (раздел 2)
студент	<u>15.12.14</u>	Наумова Н.А. (раздел 2)

н.с.	<u>15.12.14</u>	Небогатилов М.С. (раздел 2)
м.н.с., аспирант	<u>15.12.14</u>	Нерадовский М.М. (разделы 1, 2)
м.н.с., аспирант	<u>15.12.14</u>	Нураева А.С. (раздел 2)
специалист	<u>15.12.14</u>	Панасова Е.П. (раздел 1)
менеджер	<u>15.12.14</u>	Пасичник Т.Г. (разделы 1, 2)
м.н.с.	<u>15.12.14</u>	Пелегова Е.В. (разделы 1, 2)
м.н.с., аспирант	<u>15.12.14</u>	Пряхина В.И. (разделы 1, 2)
с.н.с., к.ф.-м.н.	<u>15.12.14</u>	Селезнева Н.В. (раздел 2)
м.н.с., аспирант	<u>15.12.14</u>	Турыгин А.П. (разделы 1, 2)
м.н.с., к.ф.-м.н.	<u>15.12.14</u>	Тюрнина А.Е. (разделы 1, 2)
с.н.с., к.ф.-м.н.	<u>15.12.14</u>	Чезганов Д.С. (разделы 1, 2)
м.н.с., студент	<u>15.12.14</u>	Чувакова М.А. (раздел 2)
с.н.с., к.ф.-м.н.	<u>15.12.14</u>	Шишкина Е.В. (раздел 2)
н.с.	<u>15.12.14</u>	Шур А.Г. (разделы 1, 2)

РЕФЕРАТ

Отчет 43 с., 1 ч., прил. 2

ЦЕНТР КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ, БИОМЕДИЦИНА, СКАНИРУЮЩАЯ ЗОНДОВАЯ МИКРОСКОПИЯ, СКАНИРУЮЩАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ МИКРОСКОПИЯ, ОПТИЧЕСКАЯ МИКРОСКОПИЯ, РЕНТГЕНОВСКАЯ ФОТОЭЛЕКТРОННАЯ СПЕКТРОМЕТРИЯ

Цели проекта: реализация Программы развития Уральского ЦКП «Современные нанотехнологии» УрФУ на 2014-2015 годы, направленной на повышение эффективности участия центра в реализации перспективных междисциплинарных исследовательских проектов по приоритетным направлениям развития науки и технологий Российской Федерации, решений перспективных научных задач, в том числе в кооперации с ведущими мировыми научными и исследовательскими центрами; повышение уровня сложности и расширения перечня выполняемых научно-технических услуг, а также развитие нормативно-методической, метрологической и информационной составляющих ЦКП; анализ использования современного научного оборудования центров коллективного пользования для решения приоритетных научных задач, включая исследования и разработки материалов с принципиально новыми свойствами.

На отчетном этапе выполнены следующие основные работы. Реализована Программа развития ЦКП: произведена закупка современного дорогостоящего научного оборудования; произведена закупка расходных материалов; произведена модернизация, содержание и ремонт научного оборудования ЦКП; разработаны и освоены пять новых методик выполнения измерений параметров структуры различных объектов на сканирующем зондовом микроскопе и конфокальном микроскопе комбинационного рассеяния; сотрудники ЦКП приняли участие в конференциях и семинарах; проведена модернизация сайта ЦКП; проведены мероприятия по развитию сотрудничества с Tsinghua University, Пекин, Китай. Проведен анализ и оценка современного научного оборудования центров коллективного пользования для проведения исследований в области физического и химического материаловедения.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. Работы, выполненные за счет средств субсидии.....	7
1.1. Реализация Программы развития УЦКП СН УрФУ	7
1.2. Анализ и оценка современного научного оборудования центров коллективного пользования для проведения исследований в области физического и химического материаловедения	29
2. Работы, выполненные за счет внебюджетных средств.....	32
2.1. Закупка оборудования и материалов для научных исследований	32
2.2. Оказание услуг внешним пользователям УЦКП СН УрФУ	32
2.3. Подготовка помещений для размещения оборудования	33
2.4. Содержание и ремонт оборудования	33
2.5. Проведение аккредитации УЦКП СН УрФУ	34
2.6. Проведение калибровки и поверки приборов	35
2.7. Участие в системе двойной международной аспирантуры	35
2.8. Участие сотрудников УЦКП СН УрФУ в конференциях.....	35
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	36
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СВИДЕТЕЛЬСТВА ОБ АТТЕСТАЦИИ МЕТОДИК.....	38
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ АККРЕДИТАЦИИ УЦКП СН УРФУ .	43

ВВЕДЕНИЕ

Одним из наиболее эффективных способов решения проблемы обеспечения равного доступа ученых и исследователей к дорогостоящим исследовательским комплексам, научному оборудованию и установкам является применение форм коллективного их использования. Реализация форм коллективного использования оборудования для проведения поисковых исследований выступает основной целью создания и деятельности центров коллективного пользования научным оборудованием (далее - ЦКП).

Под центрами коллективного пользования научным оборудованием понимаются научно-организационные структуры, созданные в федеральных научно-исследовательских организациях и высших учебных заведениях, располагающие сложным дорогостоящим исследовательским оборудованием, высококвалифицированными кадрами и обеспечивающие проведение исследований и оказание услуг в интересах этих организаций и учебных заведений, а также внешних пользователей.

Формирование и развитие ЦКП позволяет обеспечивать высокую эффективность использования современных исследовательских комплексов за счет повышения их загрузки, а также создавать условия для проведения междисциплинарных исследований.

Реализация проектов, направленных на развитие и поддержку сети ЦКП, является эффективным направлением развития приборной базы сектора исследований и разработок, что подтверждается практикой функционирования центров. Результативность сети ЦКП, обеспечивающей доступ широкому кругу исследователей к дорогостоящему научному оборудованию, определяет центры как опорные точки научной инфраструктуры в области приоритетных направлений исследований.

1. Работы, выполненные за счет средств субсидии

1.1. Реализация Программы развития УЦКП СН УрФУ

Закупка современного дорогостоящего научного оборудования стоимостью свыше 1 млн. рублей

1) Произведена закупка и установка сканирующего зондового микроскопа - нанотвердомера НаноСкан-4Д. Документы, подтверждающие закупку, прилагаются к отчету.

Технические характеристики НаноСкан-4Д:

Сканирующий зондовый микроскоп - нанотвердомер предназначен для исследования рельефа и структуры поверхностей и измерения механических свойств, в том числе твердости и модуля упругости, объемных материалов, полимеров и тонких пленок на субмикронном и нанометровом масштабе линейных размеров.

1. Общие технические характеристики:

1.1. Максимальный размер образцов: $100 \times 100 \times 50$ мм

1.2. Максимальный вес образцов: 3 кг

1.3. Позиционирование образцов: 200×100 мм с шагом 1 мкм

1.4. Общий вес: не более 150 кг

1.5. Внешние габариты (В $\times$ Ш $\times$ Г): $1600 \times 700 \times 700$ мм

1.6. Потребляемая мощность: не более 600 Вт (с рабочей станцией)

2. Технические характеристики несущей рамы:

2.1. Предметный столик:

2.1.1. Максимальный размер образцов: $100 \times 100 \times 50$ мм

2.1.2. Максимальный вес образцов: 3 кг

2.1.3. Позиционирование образцов: моторизованное

2.1.4. Диапазон системы позиционирования по XY: 200×100 мм

2.1.5. Точность позиционирования по XY: 1 мкм

2.2. Виброизоляционная платформа

2.3. Бокс акустической защиты

2.4. Возможность одновременного размещения и использования на несущей раме модуля наноиндентирования, оптического микроскопа и модуля атомно-силового микроскопа.

3. Технические характеристики модуля наноиндентирования

3.1. Предельная нормальная нагрузка на индентор до 1 Н

3.2. Предельное разрешение по нагрузке 0.3 мкН.

3.3. Предельное перемещение индентора до 500 мкм

3.4. Предельное разрешение по перемещению 0.1 нм

3.5. Характеристики, перечисленные в пп.3.1-3.4. должны обеспечиваться на едином измерительном модуле без замены или установки дополнительного оборудования

3.6. Методики и режимы:

3.6.1. Индентирование и царапание с заданной нагрузкой/на заданную глубину

3.6.2. Измерение твердости методом склерометрии

3.6.3. Измерение механических свойств методом инструментального индентирования (в соответствии с ISO 14577 и ГОСТ Р 8.747-2011)

3.6.4. Измерение механических свойств материалов и тонких пленок (твердость, адгезия, толщина пленок) методом склерометрии с переменной нагрузкой

3.6.5. Измерение износостойкости тонких пленок

3.6.6. Измерение жесткости балок и мембран

3.6.7. Измерение профилограммы поверхности на линейной базе до 10 мм

3.6.8. Построение зависимостей твердости и модуля упругости от глубины внедрения индентора;

3.6.9. Автоматизированное построение двумерных и трехмерных карт распределения твердости и модуля упругости по поверхности в поле до 100x100 мм;

3.6.10. Измерение трещиностойкости методом индентирования;

3.6.11. Измерение трещиностойкости методом склерометрии;

3.6.12. Проведение исследований методом измерительного индентирования в жидкой среде;

3.6.13. Проведение нано-трибологических испытаний в присутствии смазки на исследуемой поверхности;

3.6.14. Проведение измерений адгезии методом прилипания-скольжения;

3.6.15. Механическая нанолитография;

3.6.16. Расчет расширенного набора параметров шероховатости по двумерным и трехмерным изображениям рельефа поверхности в соответствии с рекомендациями международных стандартов ISO 3274, ISO 4287, ISO 13565 и ISO 16610.

4. Технические характеристики модуля оптического микроскопа

4.1. Моно видеомикроскоп с плавным изменением увеличения

4.2. Эффективное увеличение: с 200х до 1500х

4.3. Цифровая камера не менее 3 Мпикс

4.4. Выход цифровой камеры: USB

5. Технические характеристики модуля измерения латеральной нагрузки

5.1. Диапазон значений нагрузки: 200 мН

5.2. Методики и режимы:

5.2.1. Измерение боковой силы при трибологических испытаниях и измерении твердости царапанием

5.2.2. Измерение коэффициента трения

6. Технические характеристики модуля атомно-силового микроскопа

6.1. Диапазон измерений по осям X и Y: не менее 80/30 мкм

6.2. Диапазон измерений по оси Z: не менее 3 мкм

6.3. Методики и режимы:

6.3.1. Атомно-силовая контактная микроскопия (AFM)

6.3.2. Атомно-силовая микроскопия постоянной высоты (CH-AFM)

6.3.3. Атомно-силовая микроскопия высоких магнитных полей образца (M-AFM)

6.3.4. Атомно-силовая микроскопия электропроводности и электрических потенциалов образца (EAFM)

6.3.5. Атомно-силовая микроскопия упругих свойств образца (FM-AFM)

6.3.6. Атомно-силовая микроскопия трения на поверхности образца (LF-AFM)

6.3.7. Атомно-силовая микроскопия вертикальной вязкости образца (VV-AFM)

6.3.8. Атомно-силовая микроскопия латеральной вязкости поверхности образца (LV-AFM)

6.3.9. Атомно-силовая микроскопия адгезионных свойств образца (AD-AFM)

6.3.10. Литография в режиме атомно-силовой микроскопии (AFM-LIT)

6.3.11. Вибрационная атомно-силовая микроскопия (VAFM)

6.3.12. Вибрационная атомно-силовая микроскопия постоянной высоты (CH-VAFM)

6.3.13. Вибрационная атомно-силовая микроскопия фазового контраста (PH-VAFM)

6.3.14. Литография в режиме вибрационной атомно-силовой микроскопии (VAFM-LIT)

6.3.15. Сканирующая туннельная микроскопия (STM)

6.3.16. Литография в режиме сканирующей туннельной микроскопии (STM-LIT)

6.3.17. Измерение твердости по изображению восстановленного отпечатка

7. Технические характеристики предустановленного программного обеспечения

7.1. Полный набор программного обеспечения, необходимый для управления прибором, настройки режимов, проведения измерений, обработки данных, в том числе:

7.1.1. Управление всем измерительным комплексом, получение и обработка изображений, обеспечение полного цикла измерения и обработки полученных данных количественными и качественными методами.

7.1.2. Управление процессами подвода/отвода индентора и перемещением образцов, управление параметрами и процессом сканирования образца;

7.1.3. Обработка полученных данных с помощью специализированных математических функций, позволяющих: проводить обработку кадров 3D методами (построение трехмерного изображения, смена палитры отображения, настройка параметров освещенности трехмерного объекта, настройка параметров контрастности и яркости), 2D методами (инверсия, набор методов для редактирования изображения, Фурье-анализ и фильтрация, статистический анализ, построение профилей, фильтрация с использованием стандартных и редактируемых масок, коррекция среднего наклона поверхности по трем точкам, ручной и автоматизированный анализ геометрии отпечатков и царапин), 1D методами (анализ нелинейностей, вычисление производных, аппроксимация полиномиальными функциями, Фурье-преобразование, статистический анализ, интерполяция/прореживание, построение функциональных зависимостей между различными сигналами); применение к полученным данным фильтров (низких частот, высоких частот, сглаживающие, медианные, и др.); расчет параметров шероховатости, твердости и модуля упругости поверхности в соответствии с требованиями ГОСТ и ISO; и инструменты (гибкая настройка параметров вывода графиков — масштаба, цвета, координатной сетки и др.).

7.1.4. Предусмотрены средства программирования автоматического перемещения образцов для исследования поверхности в заданных координатах, а также проведения серий измерений в автоматическом режиме.

7.1.5. Предусмотрено удаленное управление комплексом через Интернет или локальную сеть.

7.2. Руководство по эксплуатации

8. Технические требования комплекта аксессуаров:

8.1. Цифровая видеокамера бокового обзора предметного столика

8.2. Модуль контроля температуры

8.3. Мера высоты и периода линейная TGZ02

8.4. Мера твердости и модуля упругости (плавленный кварц)

8.5. Набор инструментов для проведения сервисных и юстировочных работ

8.6. Комплект приспособлений для пробоподготовки образцов

9. Технические характеристики рабочей станции:

9.1. IBM-совместимый персональный компьютер со следующими характеристиками:

9.1.1. CPU 2x2.6GHz Intel Celeron E3400

9.1.2. Корпус: Case Crown ATX CMC-S09 400W black

9.1.3. Motherboard ASUS P5G41T-M LX2-GB LGA775 PCI-E+SVGA+GbLAN
SATA MicroATX 2xDDR-III

9.1.4. Память: 1xDDR-III 2GB 1333GHz

9.1.5. Жесткий диск: HDD 500GB ST500DM002 Seagate Barracude 7200

9.1.6. Оптический привод: DVD-CD-RW

9.1.7. Controller ST-Lab PCI-Ex1 U-610 USB 3.0 3ext+1int 1.5Mbps-12Mbps-
480Mbps-5Gbps

9.1.8. Keyboard Defenfer Cascade 960s silver-black USB

9.1.9. Mouse Genius NetScroll 100 silver-black USB

9.1.10. Monitor Philips 236V3LAB-00 black 23" TFT-TN LED Full HD 1920x1080
5ms audio 2x1,5W

9.2. Операционная система Windows 7

2) Заключен контракт на покупку сканирующего электронного микроскопа Zeiss EVO LS10 с системой пробоподготовки. Заплачен аванс. Однако, в связи с большим сроком поставки оборудования поставка и окончательный расчет будут произведены в феврале 2015 года. Эта задержка не повлияет на выполнение индикаторов и показателей. Документы, подтверждающие заключение договора, прилагаются к отчету.

Технические характеристики Zeiss EVO LS10:

Комплекс для подготовки и визуализации биологических образцов предназначен для исследования биологических объектов в режиме естественной среды, что позволяет поддерживать высокую локальную влажность объекта для предотвращения потери влаги и искажений от обезвоживания, а также получать четкую структуру строения объекта на субмикронном и нанометровом масштабе линейных размеров.

Технические и функциональные требования:

1. Растровый электронный микроскоп:

1.1. Включает электронно-оптическую колонну с отдельной высоковакуумной откачкой с возможностью использования как LaB₆ катодов, так и вольфрамовых

1.2. Разрешение колонны при установленном вольфрамовом катоде при оптимальном рабочем расстоянии:

1.2.1. При использовании детектора вторичных электронов в режиме высокого вакуума

1.2.1.1. при 30kV – не более 3 нм

1.2.1.2. при 3kV – не более 10 нм

1.2.1.3. при 1kV – не более 20 нм

1.2.2. При использовании детектора обратно рассеянных электронов в режиме низкого вакуума – не более 4 нм

1.3. Разрешение колонны при установленном LaB₆ катоде при оптимальном рабочем расстоянии:

1.3.1. При использовании детектора вторичных электронов в режиме высокого вакуума

1.3.1.1. при 30kV – не более 2 нм

1.3.1.2. при 3kV – не более 10 нм

1.3.1.3. при 1kV – не более 15 нм

1.3.2. При использовании детектора обратно рассеянных электронов в режиме низкого вакуума – не более 4 нм

1.4. Диапазон ускоряющего напряжения от не более 0.2 кВ до не менее 30 кВ

1.5. Диапазон рабочих токов от не более 1 пА до не менее 2 мкА

1.6. Диапазон увеличений от не более 7 до не менее 1000000х

1.7. Управление осуществляется отдельной рабочей станцией на базе процессора Intel Core 2 Quad

- 1.8. Система отображения использует два ж/к монитора профессиональной серии с диагональю не менее 24"
- 1.9. Столик образцов автоматизирован по 5-и осям и имеет прецизионное компьютерное управление
- 1.9.1. Диапазоны перемещений не менее:
- 1.9.1.1. По X 0 – 80 мм
 - 1.9.1.2. По Y 0 – 100 мм
 - 1.9.1.3. По Z 0 – 35 мм
 - 1.9.1.4. Наклон -10° - $+90^{\circ}$
 - 1.9.1.5. Вращение – 360° непрерывное
- 1.9.2. Точность повторения позиции 1,1 мкм
- 1.9.3. Столик позволяет установку негабаритных образцов весом до 5 кг.
- 1.10. Внутренний диаметр камеры образцов не менее 300 мм
- 1.11. Для навигации столика используется отдельная панель управления, оснащенная двумя джойстиками
- 1.12. Для управления микроскопом и его настройками используется эргономичная панель управления микроскопом, совмещенная с клавиатурой, оборудованная трекболами и программируемыми кнопками
- 1.13. Программный интерфейс микроскопа совместим с операционной системой Windows 7
- 1.14. Трехступенчатая система откачки
- 1.15. Безмаслянные высоковакуумные ступени откачки (за исключением форвакуумного насоса)
- 1.16. Вакуумная система микроскопа позволяет проводить работы в следующих режимах вакуума:
- 1.16.1. высокий
 - 1.16.2. средний
 - 1.16.3. низкий
 - 1.16.4. сверхнизкий
- 1.17. В диапазонах низкого и сверхнизкого вакуума предусмотрена возможность работ при давлениях в камере до 2600 Па
- 1.18. Вакуумная система микроскопа позволяет проведение работ в режиме создания в камере микроскопа атмосферы насыщенных водяных паров

- 1.19. Визуальная навигация в рабочей камере микроскопа осуществляется с помощью инфракрасной камеры, оборудованной устройством инфракрасной подсветки
- 1.20. В состав микроскопа комплектно входят держатели образцов
- 1.21. Микроскоп оснащен детектором вторичных электронов
- 1.22. Микроскоп оснащен двухрежимным детектором вторичных электронов для низкого вакуума и для работ в режиме регистрации катодolumинесценции с возможностью регистрации оптического излучения на длинах волн от 300 нм
- 1.23. Микроскоп оснащен детектором отраженных электронов с 4 управляющимися совместно или раздельно (по выбору пользователя) квадрантами (секциями)
- 1.23.1. Детектор устанавливается однократно при инсталляции на полюсные оконечники и в дальнейшем не требует юстировки, не увеличивает минимальное рабочее расстояние, не занимает отдельного порта на стенке камеры образцов, и не затеняет соседние детекторы.
- 1.23.2. Чувствительность детектора не более $0,01Z$ (где Z – средний атомный номер)
- 1.24. Микроскоп оснащен детектором для работы в просвечивающем режиме с разрешением не более 0,6 нм
- 1.25. Микроскоп оснащен детектором наведенного тока / тока зонда
- 1.26. Микроскоп оснащен замораживающим столиком Пельтье с диапазоном температур не менее $-30^{\circ}\text{C} - +50^{\circ}\text{C}$
- 1.27. Микроскоп оснащен интерфейсом подключения аналитического оборудования, обеспечивающим его надёжную программную и аппаратную интеграцию с микроскопом
- 1.28. В составе микроскопа предусмотрено управляющее программное обеспечение на базе Пользовательского графического интерфейса и устройства архивации данных.
- 1.29. Предусмотрена программно-аппаратная возможность расширения рабочего стола Windows 7 на второй монитор
- 1.30. Наличие программных управляющих режимов помимо стандартных режимов сканирования, управления грациями серого и проведения измерений на образце/изображении, обеспечивает возможность:
- 1.30.1. центровки изображения на экране по заданной точке или области

- 1.30.2. получения увеличенного изображения локальных участков исследуемой области образца без изменения общих настроек и без изменения привязки к геометрии в заданной области исследований
- 1.30.3. задания собственной пользовательской системы координат
- 1.31. В состав управляющего ПО микроскопа входит профессиональный, сертифицированный по ISO, программный пакет для проведения полноценного анализа изображений: измерения линейных и нелинейных размеров, сбор статистических данных, измерение профилей
- 1.32. Запасной катодный узел в сборе (для работы с W-катадами)
- 1.33. Запасной катодный узел в сборе (для работы с LaB6-катадами)
- 1.34. Вольфрамовый катод (включая прецентрированные в количестве 10% от общего числа предлагаемых вольфрамовых катодов) - 100 шт.
- 1.35. Катод LaB6 – 2 шт.
- 1.36. Набор инструментов и приспособлений для обслуживания электронно-оптической колонны
- 1.37. Набор ЗИП, включающий углеродный скотч (1 уп.), набор вакуумных уплотнений (1 уп.), набор предохранителей (1 уп.)
- 1.38. Источник бесперебойного питания для всего оборудования
- 1.39. Базовый блок корреляционной микроскопии для точной идентификации положения исследуемых объектов и совмещения координат при исследовании образцов методами световой, электронной и ионной микроскопии в имеющейся в наличии двухлучевой рабочей станции Carl Zeiss Auriga CrossBeam. Корреляция необходима для автоматизированного получения с помощью станции Auriga поперечных сечений и трехмерных реконструкций объекта в заданных его точках
- 2. Беззотный энергодисперсионный детектор
 - 2.1. Активная площадь детектора 50 мм²
 - 2.2. Спектральное разрешение детектора должно быть не хуже 127 эв на линии Mn Ka1;
 - 2.3. Спектральное разрешение детектора не хуже 56 эв на линии с Ka1;
 - 2.4. Детектор имеет Пельтье-охлаждение;
 - 2.5. Диапазон детектирования от не более чем бериллия до не менее чем калифорния
 - 2.6. Детектор термоциклируемый и обеспечивающий охлаждение от комнатной температуры до рабочей не более чем за 2 минуты;

- 2.7. Время стабилизации детектора после охлаждения не более 15 минут, после чего он обеспечивает выполнение точного количественного анализа в штатном режиме;
- 2.8. Стабильность разрешения детектора и стабильность позиции пиков в спектре в диапазоне скоростей счета от 1000 до 100000 импульсов в секунду – не хуже ± 1 эВ;
- 2.9. Детектор и система обработки импульсов обеспечивают наличие не менее трех каналов контроля пиков суммирования;
- 2.10. Программное обеспечение обеспечивает автоматическую очистку спектров от артефактов суммирования пиков в процессе накопления для точного количественного анализа и правильного отображения распределения элементов на картах при скоростях счета до 250 000 импульсов в сек;
- 2.11. Система обработки импульсов имеет полностью цифровой процессор импульсов для обеспечения необходимой стабильности и точности анализа;
- 2.12. Спектрометр имеет полностью русифицированный, легко настраиваемый под требования пользователя программный интерфейс под управлением русскоязычной лицензионной операционной системы Windows® 7 64бит с бессрочной лицензией, построенный по принципу алгоритмического поэтапного прохождения задания (т.е. иметь программные навигаторы) со следующим функционалом:
- 2.12.1. Анализатор - для качественного и количественного анализа химического состава, включая возможности анализа без стандартов и использования стандартов пользователя;
- 2.12.2. Картирование - для анализа пространственного распределения элементов (картирования) на выбранной площади образца с разрешением карт до 16 мегапикселей;
- 2.12.3. Программа для автоматизации управления электронным зондом; выбор систем точек или областей для анализа на растровом изображении, захват электронных изображений с разрешением до 64Мп (зависит от модели микроскопа);
- 2.12.4. Программа автоматического картирования распределения фаз на площади образца;

- 2.12.5. Программа для построения профилей количественного распределения элементов вдоль произвольной линии и карт количественного распределения элементов на площади;
- 2.13. Расчёты качественного и количественного состава должны проводиться с использованием единого программного алгоритма для лёгких, средних и тяжёлых элементов периодической таблицы Менделеева.
- 2.14. Стандартный комплект программного обеспечения должен обеспечивать возможность получения и анализа изображений и спектров, в том числе
- 2.14.1. получение спектра;
 - 2.14.2. получение серий спектров от точек, расположенных вдоль линии или по сетке, а также произвольно по выбору оператора;
 - 2.14.3. сравнение полученных спектров;
 - 2.14.4. идентификация пиков в «ручном» и автоматическом режимах;
 - 2.14.5. количественный анализ (с использованием теоретических К-отношений, либо заданных пользователем К-отношений) в автоматическом режиме во всем диапазоне элементов от бора;
 - 2.14.6. управление электронным зондом в автоматическом режиме;
 - 2.14.7. захват электронных изображений с микроскопа с разрешением до 8000*8000 пикселей;
 - 2.14.8. получение растровых снимков и рентгеновских карт;
 - 2.14.9. одновременно с накоплением карт обеспечена возможность деконволюции перекрывающихся пиков и вычитания фона для устранения артефактов в реальном времени (без постобработки).
 - 2.14.10. при постобработке карт обеспечена возможность количественного расчета составов в каждой точке накопленной карты и построение количественных карт;
 - 2.14.11. одновременно с накоплением карт обеспечен автоматический анализ вариаций химического состава: пиксели с одинаковыми рентгеновскими спектрами (одинакового состава) представлены одинаковым цветом с автоматическим выбором значимых элементов для их построения;
 - 2.14.12. одновременно с накоплением элементных карт обеспечено автоматическое построение карт распределения фаз, различных по

химическому составу и автоматическое создание списка присутствующих фаз;

2.14.13. синтез рентгеновского спектра для соединения заданного состава при произвольно заданных условиях возбуждения;

2.14.14. автоматическая компенсация дрейфа изображения на больших увеличениях;

2.14.15. поддержка «многопользовательского» оконного интерфейса, с возможностью сохранения индивидуальных настроек каждого из операторов;

2.14.16. возможность экспорта файлов в форматах BMP, WMF, EMF, TIFF, JPEG, Excel, Word, Html;

2.14.17. наличие экранных подсказок;

2.14.18. наличие модуля автоматического формирования отчетов по результатам анализа, экспорта отчетов в форматы MS Word, Excel, html;

2.14.19. поддержка двух режимов работы программного обеспечения: "направляемого" для менее опытных операторов и "пользовательского" с настраиваемым интерфейсом для экспертов

2.15. Спектрометр имеет отдельную управляющую рабочую станцию и отдельный ж/к монитор с диагональю не менее 23"

2.16. Спектрометр имеет отдельные интерфейсы программного и аппаратного сопряжения с микроскопом и управления детектором

2.17. В состав спектрометра входит набор стандартов с международным паспортом с 50 ячейками, включающими чистые элементы и соединения

3. Система пробоподготовки биологических объектов включает в себя:

3.1. Ультрамикротом для электронной микроскопии РТ-РС с видео пакетом 75841Z, RMC-Boeckeler

3.1.1. Исполнение установки: настольное

3.1.2. Масса установки - 72 кг

3.1.3. Микротом оснащен полностью регулируемым фотостереомикроскопом с эксцентриковым регулятором наклона

3.1.4. Коэффициент непрерывного увеличения 7.7:1

3.1.5. Диапазон непрерывного увеличения 6.5 – 50X

3.1.6. Диапазон регулировки расстояния между зрачками 55 – 75 мм

3.1.7. Микротом оснащен окулярами

- 3.1.7.1. Увеличение 10X
- 3.1.7.2. Линейное поле 23 мм
- 3.1.7.3. Наличие диоптрийной коррекции
- 3.1.8. Скорость резки в диапазоне 0.1-100 мм/с
- 3.1.9. Толщина срезов в диапазоне 5 нм – 15 мкм
- 3.1.10. Оснащен функцией автотримминга
- 3.1.11. Возможность работы со стеклянными ножами, треугольными ножами из карбида вольфрама и любыми марками алмазных ножей
- 3.1.12. Рабочий диапазон толщины стеклянных ножей 6 – 12 мм
- 3.1.13. Оснащен современной технологией системы многоуровневой виброизоляции
- 3.1.14. Оснащен светодиодной подсветкой с независимым светодиодным просветом образца
- 3.1.15. Оснащен системой высокоточного позиционирования ножа с помощью микрометра
- 3.1.16. Оснащен встроенными подставками для рук
- 3.1.17. Пять каналов управления памятью
- 3.1.18. Оснащен пошаговым управлением подачи
- 3.1.19. Наличие комбинированной системы управления с помощью сенсорного экрана компьютера и с помощью отдельно стоящего блока управления
- 3.1.20. Наличие USB камеры с разрешением не хуже 1.3 мегапикселей
- 3.1.21. Видеоизображение в режиме реального времени на мониторе
- 3.1.22. Возможность осуществления контроля рабочей зоны и изменения параметров рабочей зоны в процессе резки на экране монитора
- 3.1.23. Наличие отдельно стоящего кнопочного блока управления
- 3.1.24. Рабочая станция
 - 3.1.24.1. Процессор не хуже 3.3 ГГц
 - 3.1.24.2. Оперативная память не хуже 512 Мб
 - 3.1.24.3. Наличие четырех USB портов
 - 3.1.24.4. Графический порт
 - 3.1.24.5. Оптический привод DVD-ROM/CD-RW
 - 3.1.24.6. Жесткий диск не менее 1Тб
 - 3.1.24.7. Беспроводная клавиатура и мышь

- 3.1.24.8. Операционная система Windows 7
- 3.1.25. Возможность ведения базы данных
- 3.1.26. Возможность вывода отчетов базы данных
 - 3.1.26.1. На экран монитора
 - 3.1.26.2. На принтер
 - 3.1.26.3. Хранить в виде текстового файла
- 3.1.27. Наличие встроенных программ самодиагностики и анализа
- 3.1.28. Наличие универсального просвечивающегося держателя образцов
- 3.1.29. Наличие плоского 7мм просвечивающегося держателя образцов
- 3.1.30. Нож алмазный для электронной микроскопии Diatome Diamond Knife 4mm 45° или аналог - 2 шт.
- 3.1.31. Наличие поддержки стеклянного ножа или аналог
- 3.1.32. Наличие высокоточного механического привода для удержания образцов
- 3.1.33. Наличие запасных ламп
- 3.1.34. Наличие защиты от дыхания
- 3.1.35. Наличие защиты от пыли
- 3.1.36. Оснащен устройством для изготовления стеклянных ножей со следующими характеристиками
 - 3.1.36.1. Обеспечивает работу с полосками технического стекла толщиной от 6мм до 12мм включительно
 - 3.1.36.2. Оснащен цифровым регистратором отображения нагрузки
 - 3.1.36.3. Поставляется в комплекте с нагревательным столиком и станцией для монтирования стеклянных ножей в ванночки
- 3.1.37. Наличие антивибрационного стола с двумя подставками для рук и полками для инструментов, в комплекте с компрессором
- 3.1.38. Включает в себя криоприставку, совместимую с ультрамикротомом, со следующими характеристиками:
 - 3.1.38.1. Изолированная криокамера
 - 3.1.38.2. Криостанция с подставками для рук и лотком для инструментов
 - 3.1.38.3. Диапазон температур: от +35°C до -180°C
 - 3.1.38.4. Температурная стабильность: $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$
 - 3.1.38.5. Электронный блок управления с 4 каналами памяти температуры

- 3.1.38.6. Цифровое отображение информации температуры ножа и образца (или аналог)
- 3.1.38.7. Набор держателей образцов
- 3.1.38.8. Держатели стеклянных и алмазных ножей – 4 шт.
- 3.1.38.9. Специальные криоинструменты
- 3.1.38.10. 9-ти литровый дюар с крышкой
- 3.1.38.11. Насосная станция для закачки жидкого азота
- 3.1.38.12. Блок питания 220/240В, 50/60 Гц
- 3.1.39. Комплект расходных материалов
 - 3.1.39.1. Стекло для стеклянных ножей 6мм (30 шт/уп) - 15 уп.
 - 3.1.39.2. Стекло для стеклянных ножей 8мм (24 шт/уп) - 5 уп.
 - 3.1.39.3. Ванночки для стеклянных ножей (500 шт/уп) - 8 уп.
 - 3.1.39.4. Лента для изготовления ванночек - 10 шт.
 - 3.1.39.5. Воск - 10 уп.
 - 3.1.39.6. Контейнер для хранения стеклянных ножей 6-7мм - 5 шт.
 - 3.1.39.7. Сменная петля для Perfect Loop (без ручки) - 5 шт.
 - 3.1.39.8. Сетки медные гексагональные 200 (100шт/уп) - 10 уп.
 - 3.1.39.9. Сетки медные гексагональные 300 (100 шт/уп) - 10 уп.
 - 3.1.39.10. Сетки медные гексагональные 400 (100 шт/уп) - 10 уп.
 - 3.1.39.11. Контейнер для хранения сеточек - 10 шт
- 3.1.40. Инструкция по эксплуатации на русском языке
- 3.2. Криоустановка для подготовки образцов для электронного микроскопа PP3010T или эквивалент/аналог
 - 3.2.1. Обеспечивает быструю заморозку, скалывание, контролируемую автоматическую сушку и напыление образца, а также перенос крио образца непосредственно в камеру растрового электронного микроскопа.
 - 3.2.2. Монтируется через порт к растровому электронному микроскопу с полной аппаратно-программной совместимостью
 - 3.2.3. Технические характеристики криоустановки:
 - 3.2.3.1. Столик с охлаждением жидким азотом с интегрированным подогревом и контроллером температуры для обеспечения диапазона температур от -190⁰С до +100⁰С
 - 3.2.3.2. Большое окно 150 мм x 78 мм для визуализации образца

- 3.2.3.3. CCD камера с выводом изображения на монитор
- 3.2.3.4. Автоматическая сушка
- 3.2.3.5. Интегрированная автоматическая система напыления углеродом и металлами, с предустановленной мишенью для напыления Pt
- 3.2.3.6. LED освещение
- 3.2.3.7. Система переноса криосрезов
- 3.2.3.8. Характеристики вакуумной системы
 - 3.2.3.8.1. Турбомолекулярный насос со скоростью откачки 70 л/сек
 - 3.2.3.8.2. Базовое давление 10^{-6} мбар
 - 3.2.3.8.3. Двухступенчатый диафрагменный насос
- 3.2.4. Адаптер для крепления к растровому электронному микроскопу
- 3.2.5. Дьюар для жидкого азота
- 3.2.6. Головка для напыления углеродной нитью
- 3.2.7. Контроллер толщины напыления
- 3.2.8. Приспособление с микрометром для подготовки образцов
- 3.2.9. Стандартный держатель с пазом для столика с крио образцом 10 мм
- 3.2.10. Комплект различных держателей для образцов (плоских, цилиндрических, сеточке, с зажимом, со слотами, для больших образцов)
- 3.2.11. Комплект расходных материалов на 2 года
- 3.2.12. Мишень для напыления Cr 24 мм диаметр x 0.3 мм толщина
- 3.2.13. Мишень для напыления Au/Pd 24 мм диаметр x 0.3 мм толщина
- 3.2.14. Углеродная нить standard grade (10 м/уп) – 1 уп.
- 3.3. Блок сушки образцов для электронного микроскопа K850 или эквивалент/аналог
 - 3.3.1. Исполнение блока: настольное
 - 3.3.2. Габариты - 450мм x 350мм x 175мм
 - 3.3.3. Вес - 12 кг
 - 3.3.4. Оснащен вертикальной камерой высокого давления с окошком для визуализации
 - 3.3.4.1. размеры: 32 мм внутренний диаметр, 47 мм высота
 - 3.3.5. Оснащен встроенной системой подогрева и охлаждения образца
 - 3.3.6. Температурный контроль
 - 3.3.6.1. Адиабатическая камера.
 - 3.3.6.2. Предусмотрена автоматическая система контроля температуры

3.3.7. Контроль давления

3.3.7.1. Игольчатый клапан.

3.3.7.2. Предусмотрена система автоматического отключения давления

3.3.8. Давление срабатывания предохранительного клапана не хуже 1700 ф./кв. дюйм (11,72 МПа)

3.3.9. Держатель образцов из нержавеющей стали (12 ячеек 8мм x 8мм)

3.3.10. Шланг высокого давления для CO₂

3.3.11. Держатель сеточек

3.3.12. Держатель для трех горшочков

3.3.13. Горшочки для мелких образцов (10 шт/уп) – 1 уп.

3.3.14. Инструкция по эксплуатации на русском языке

3.4. Напылитель для электронного микроскопа Q150R ES или эквивалент/аналог

3.4.1. Оснащен форвакуумным насосом и фильтром масляных паров

3.4.2. Оснащен рабочей камерой из боросиликатного стекла, размеры 150x 127 мм²

3.4.3. Оснащен полномасштабным графическим пользовательским интерфейсом с применением сенсорного экрана;

3.4.4. Наличие функции «журнал» на 10 последних действий

3.4.5. Наличие ручного и автоматического режимов работы

3.4.6. Измерение вакуума с помощью датчика Пирани

3.4.7. Диапазон вакуума при напылении: между 3×10^{-2} и 5×10^{-1} мбар

3.4.8. Оснащен измерителем толщины напыления

3.4.9. Укомплектован набором расходных материалов на 2 года, включающим запасную мишень Au, запасную стеклянную камеру, кварцевые кристаллы, уплотнительные кольца

3.4.10. Укомплектован Планетарным столиком для образцов

3.4.11. Укомплектован углеродной нитью (10 м/уп) - 5 уп.

3.4.12. Оснащен вставкой для напыления углеродными стержнями

3.4.13. Укомплектован углеродными стержнями (10 шт/уп) - 3 уп.

Закупка расходных материалов

Произведена закупка расходных материалов:

- катод для электронной пушки рабочей станции AURIGA CROSSBEAM, Carl Zeiss;

- материалы для электронно-лучевого и магнетронного напыления;
- фильтры сжатого воздуха;
- фильтры (картриджи) для системы очистки воды Millipore Elix 10;
- ртутная лампа OSRAM;
- двухступенчатые газовые редукторы низкого давления;
- аккумуляторы для источников бесперебойного питания;
- микрозонды для сканирующего зондового микроскопа.

Модернизация, содержание и ремонт научного оборудования УЦКП СН УрФУ

Произведена закупка комплекса для увеличения эффективности и быстродействия зондовой НаноЛаборатории NTEGRA Spectra. Документы, подтверждающие закупку, прилагаются к отчету.

Технические и функциональные требования:

Комплекс оборудования для улучшения рабочих характеристик зондовой нанолаборатории Интегра Спектра представляет собой комплект оборудования, совместимого программно и аппаратно с имеющейся в УЦКП СН УрФУ зондовой нанолабораторией Интегра Спектра. Комплект оборудования включает СЗМ контроллер, EMCCD камеру с водяным охлаждением детектора, два диодных лазера с набором, дефлектометр для оптической головки, систему быстрого сканирования оптических сигналов.

1. Технические характеристики СЗМ контроллера для ИНТЕГРА Спектра в корпусе Ratiopac Pro (6U) (артикул BLU_TB01):

- 1.1. Многочастотная АСМ плата
- 1.2. Наличие шести биполярных высоковольтных выходов
- 1.3. Цифровой сигнальный процессор с плавающей точкой 320 МГц
- 1.4. Десять отдельных каналов АЦП 500кГц, 18Бит
- 1.5. Один переключаемый АЦП 250кГц, 16Бит
- 1.6. Пять синхронных детекторов
- 1.7. Интерфейс USB
- 1.8. Максимальное число точек изображения 8000x8000
- 1.9. Одновременно обрабатывается до 8 различных сигналов за один проход

2. Технические характеристики EMCCD камеры с водяным охлаждением детектора (артикул AND02)

- 2.1. Водяное охлаждение до -100 градусов Цельсия

2.2. Максимальная квантовая эффективность 95%

2.3. Матрица 1600x200 пикселей

2.4. Размер пикселей 16 x16 мкм

2.5. Возможность установки вместо IDus ПЗС камеры

2.6. Область изображения 25,6x3,2мм

2.7. Шум не более -2,8e

3. Технические характеристики диодного лазера (артикул LM532P)

3.1. Длина волны в диапазоне 532-535 нм

3.2. Основная мода – продольная

3.3. Линейная поляризация

3.4. Мощность в диапазоне 300-310 мВт

3.5. Набор фильтров для измерения комбинационного рассеяния

4. Технические характеристики диодного лазера (артикул LM785)

4.1. Длина волны в диапазоне 785-787 нм

4.2. Линейная поляризация

4.3. Мощность 80-85 мВт

4.4. Набор фильтров для измерения комбинационного рассеяния

5. Технические характеристики дефлектометра для оптической головки (артикул OMUPG/M)

5.1. Устанавливается в оптическую головку серии SNA

5.2. Совместим с длиной волны рабочего лазера 785 нм

5.3. Совместим с длиной волны лазера дефлектометра с длиной волны в диапазоне 1060 – 1100 нм

6. Технические характеристики системы быстрого сканирования оптических сигналов (артикул GALV21/M)

6.1. Совместима с инвертированной конфигурацией зондовой нанолаборатории Интегра Спектра

6.2. Скорость сканирования до 250 Гц (участок 100x100 точек за 0,4 секунды)

6.3. Наличие модуля быстрого сканирования на гальванометрических зеркалах

6.4. Наличие фотоумножителя с термоэлектрическим охлаждением

Произведен текущий ремонт оптических микроскопов: дефектация, полная разборка, очистка оптики (100 поверхностей), смазка механических систем оптического

микроскопа Olympus BX51 (инвентарный № 0901352438); оптического микроскопа Olympus BX61 (инвентарный № 0920404979) и системы контроля качества литографии для чистого помещения (инвентарный № 0903041572).

Разработка и освоение пяти новых методик выполнения измерений параметров структуры различных объектов на сканирующем зондовом микроскопе и конфокальном микроскопе комбинационного рассеяния

Разработаны, освоены и аттестованы пять новых методик выполнения измерений параметров структуры различных объектов на сканирующем зондовом микроскопе и конфокальном микроскопе комбинационного рассеяния:

1) Методика измерений размеров наночастиц с помощью сканирующего зондового микроскопа Asylum MFP-3D;

2) Методика измерений величины шероховатости поверхности с помощью сканирующего зондового микроскопа Asylum MFP-3D;

3) Методика измерений геометрических параметров периодических структур с помощью сканирующего зондового микроскопа Asylum MFP-3D;

4) Методика измерений геометрических параметров периодических доменных структур в монокристалле ниобата лития с помощью сканирующего зондового микроскопа Asylum MFP-3D;

5) Методика измерений геометрических параметров периодических доменных структур в монокристалле ниобата лития методом конфокальной микроскопии комбинационного рассеяния света с помощью сканирующего зондового микроскопа Ntegra SPECTRA.

Проведены измерения образцов периодически поляризованных кристаллов ниобата лития с периодами 6,95 мкм, 10 мкм и 20 мкм согласно методике измерений геометрических параметров периодических доменных структур в монокристалле ниобата лития с помощью сканирующего зондового микроскопа Asylum MFP-3D.

Проведены измерения образцов периодически поляризованных кристаллов ниобата лития с периодами 6,95 мкм, 10 мкм и 20 мкм согласно методике измерений геометрических параметров периодических доменных структур в монокристалле ниобата лития методом конфокальной микроскопии комбинационного рассеяния света с помощью сканирующего зондового микроскопа Ntegra SPECTRA.

Проведены измерения образца шероховатости поверхности на основе карбида кремния RM S/N 07687 согласно методике измерений величины шероховатости поверхности с помощью сканирующего зондового микроскопа Asylum MFP-3D.

Проведены измерения мер размера и счетной концентрации монодисперсных частиц с номинальными размерами 20 и 60 нм согласно методике измерений размеров наночастиц с помощью сканирующего зондового микроскопа Asylum MFP-3D.

Проведены измерения калибровочных решеток TGZ1, TGZ2, TGZ3 согласно методике измерений геометрических параметров периодических структур с помощью сканирующего зондового микроскопа Asylum MFP-3D.

Все пять методик аттестованы, свидетельства об аттестации прилагаются к отчету (Приложение 1).

Повышение квалификации сотрудников ЦКП, участие в конференциях

Сотрудники УЦКП СН УрФУ повышали квалификацию и участвовали в конференциях, симпозиумах и семинарах:

а) Батурин И.С. участвовал в семинаре DISCO Hi-Tec Europe GmbH, Кирхгайм-Мюнхен, Германия, 22-26 сентября 2014 г., где освоил особенности работы на оборудовании DISCO Automatic Dicing Saw, которое приобретено и готовится к запуску в УЦКП СН УрФУ;

б) Шур В.Я. принял участие с приглашенным докладом в семинаре-выставке «Российские технологии и новые материалы» и обсудил планы совместных исследований с исследователями университета Авейру, г. Авейру, Португалия, 9-12 ноября 2014 г.

Повышение доступности приборной базы ЦКП для внешних и внутренних пользователей

Проведена модернизация сайта УЦКП СН УрФУ (<http://nanocenter.urfu.ru>) по современным стандартам в области дизайна и разработки сайтов. Новый сайт создан на основе последней версии системы управления контентом Drupal 7. Разработан новый дизайн сайта и каждой отдельной страницы. С учетом результатов анализа сайтов ведущих ЦКП разработана новая структура навигации по сайту. Кардинально переработан раздел «Оборудование» - добавлены фотографии результатов измерений, выполненных на конкретном оборудовании, и обновлен список оборудования УЦКП СН УрФУ. Реализована возможность интерактивного заполнения заявки на измерения.

Добавлена форма обратной связи для отзывов и предложений клиентов УЦКП СН УрФУ.

Мероприятия по развитию внутренней и международной кооперации ЦКП в научной и инновационной сферах

Проведены взаимные визиты сотрудников университета Цинхуа, Пекин, Китай и УЦКП СН УрФУ для координации и проведения совместной научной деятельности.

С 22 по 23 августа состоялся визит делегации из университета Цинхуа (Институт ядерной и новой энергетической технологии) в составе:

- Xiang Xincheng, директор
- Zhang Yong, директор по административной работе
- Wang Gehua, заместитель директора
- Zhang Yanmin, старший доцент

С 09.12.2014 по 18.12.2014 университет Цинхуа посетил сотрудник УЦКП СН УрФУ Батулин И.С.

Подписано соглашение о научном сотрудничестве и проведении исследований между УЦКП СН УрФУ и лабораторией новой керамики института ядерной и новой энергетической технологии университета Цинхуа.

1.2. Анализ и оценка современного научного оборудования центров коллективного пользования для проведения исследований в области физического и химического материаловедения

Данная работа выполнялась сторонней организацией ОАО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова». Полный отчет входит в состав отчетной документации.

В ходе работ:

- проведен анализ использования современного научного оборудования центров коллективного пользования в Российской Федерации для проведения исследований в области физического и химического материаловедения;

- дана оценка использования современного научного оборудования центров коллективного пользования для проведения исследований в области физического и химического материаловедения;

- подготовлены выводы по анализу научного оборудования центров коллективного пользования, загрузке оборудования, объемам услуг и объемам НИР, и публикациям;

- приведены рекомендации по использованию оборудования для решения научных задач и проведения исследований в области физического и химического материаловедения.

Проведенные работы позволили разработать рекомендации и предложения по использованию современного научного оборудования центров коллективного пользования для решения приоритетных научных задач.

1. Выводы по анализу научного оборудования ЦКП.

Научное оборудование центров коллективного пользования в целом является достаточным для выполнения приоритетных научных задач.

Учитывая амортизацию и растущие требования к многозадачности и точности научных исследований, центры коллективного пользования нуждаются в регулярном обновлении и ремонте дорогостоящего научного оборудования, а также в дополнительном комплектовании вспомогательным высокоточным оборудованием.

2. Выводы по загрузке оборудования.

Загрузка научного оборудования является достаточно высокой и соответствует средним показателям по загрузке оборудования всех центров коллективного пользования. Время загрузки оборудования в интересах внешних пользователей несколько ниже

средних значений по сети ЦКП, но в то же время, учитывая специфику исследований в области физического и химического материаловедения, является достаточным.

3. Выводы по объемам услуг.

Учитывая, что оказание услуг в ряде случаев носит безвозмездный характер, средний показатель 25 млн. руб. соответствует средним показателям сети ЦКП. Однако следует более активно развивать коммерческое направление деятельности ЦКП в части оказания услуг внешним пользователям в связи с уменьшением бюджетного финансирования за последние годы и необходимостью поддержания научного оборудования в рабочем состоянии за счет собственных средств организации.

4. Выводы по объемам НИР.

Объемы выполнения НИР являются основой для научной деятельности организаций и основным путем к проведению наиболее дорогостоящих исследований, получению высокоточного дорогостоящего научного оборудования. В целом, среднее значение 300 млн. руб. в год на ЦКП является достаточно высоким по сети ЦКП, учитывая сокращение объемов финансирования в последние годы. Поэтому, при выполнении НИР наиболее важно укомплектовывать базу оборудования организаций, представляющих ЦКП, многозадачным оборудованием, позволяющим производить разнонаправленные исследования на современном уровне, для расширения спектра оказываемых услуг, а также получения возможности участия в НИР в смежных областях.

5. Выводы по публикациям.

В последнее время показатель объема публикаций, индексируемых в базах данных Web of science и Scopus, является одним из ключевых в перечне показателей организаций при выполнении государственных заданий, заключении государственных контрактов и в целом участия в конкурсах. В связи с вышеизложенным, организациям необходимо искать пути для публикации научных статей не только в журналах из перечня ВАК Минобрнауки России, но и в журналах, индексируемых в базах данных Web of science и Scopus.

Общие рекомендации.

Оборудование ЦКП, осуществляющих свою деятельность в области физического и химического материаловедения, отвечает растущим потребностям российской науки и необходимости выполнения приоритетных научных задач.

За последние годы приборная база центров значительно усовершенствована и требует дооснащения для расширения функциональности и повышения многозадачности.

Наблюдается рост количества и качества оказываемых услуг, совершенствуются механизмы работы с внешними пользователями.

На данном этапе организациям, представляющим ЦКП, необходимо сосредоточиться на совершенствовании организационной деятельности, повышении эффективности использования оборудования и планировании деятельности на ближайшие 3-5 лет, в том числе за счет собственных средств организаций.

2. Работы, выполненные за счет внебюджетных средств

2.1. Закупка оборудования и материалов для научных исследований

Закуплено следующее оборудование и материалы для научных исследований:

- мишени для магнетронного распыления;
- два специализированных компьютера;
- цифровой мультиметр.

2.2. Оказание услуг внешним пользователям УЦКП СН УрФУ

Оказаны услуги следующим 20 внешним пользователям УЦКП СН УрФУ на общую сумму 32,508 млн. руб.:

1. ООО «Лабфер», Екатеринбург,
2. ООО «Силикатные материалы», Екатеринбург,
3. ФГУП «НПО Автоматики», Екатеринбург,
4. ООО «Комплексные технологические решения», Екатеринбург,
5. ОАО «Уральский завод гражданской авиации», Екатеринбург,
6. ООО «Милант», Екатеринбург,
7. ООО «НПП Лантан-1», Екатеринбург,
8. ООО «ТСП», Екатеринбург,
9. ЗАО «НПК ВИП», Екатеринбург,
10. ЗАО «Группа компаний «Пенетрон-Россия», Екатеринбург,
11. ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих предприятий» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Екатеринбург,
12. ФГБУН ИХТТ УрО РАН, Екатеринбург,
13. ОАО «Электронные материалы для литий-ионных технологий», Екатеринбург,
14. ЗАО «Геоптикс», Екатеринбург,
15. ООО «Октодон», Екатеринбург,
16. ООО «Технологии пожаротушения ГИРС», Екатеринбург,
17. ООО «Лантан-ГИРС», Екатеринбург,
18. Институт металлургии Уральского отделения РАН, Екатеринбург,

19. ООО «Тритон-ЭлектроникС», Екатеринбург,

20. Рязанский радиотехнический государственный университет, Рязань.

Оказаны услуги, и проведены исследования совместно с подразделениями семи зарубежных университетов безвозмездно, в соответствии с подписанными соглашениями о сотрудничестве между УЦКП СН УрФУ и:

1. Ведущей государственной лабораторией новой керамики и тонких технологий Институтом ядерной и новой энергии университета Цинхуа, Пекин, Китай;
2. Лабораторией физики конденсированного состояния университета Ницца София - Антиполис, Ницца, Франция;
3. Конвейским институтом биомолекулярных и биомедицинских исследований Университетского колледжа Дублина, Дублин, Ирландия;
4. Департаментом электронной керамики института Джозефа Стефана, Любляна, Словения;
5. Группой нелинейной оптики и оптических волноводов и центро микроанализа материалов Автономного университета Мадрида, Мадрид, Испания;
6. Институтом материаловедения университета Дуйсбурга-Эссена, Эссен, Германия;
7. Центром исследования керамик и композитных материалов (CICECO) Университета Авейру, Авейру, Португалия.

По результатам совместных исследований с зарубежными университетами принято в печать шесть статей в международных журналах, входящих в базы данных WoS и Scopus.

2.3. Подготовка помещений для размещения оборудования

Проведен ремонт пяти лабораторных помещений в здании Института естественных наук УрФУ, в котором расположен УЦКП СН УрФУ по адресу ул. Куйбышева 48а, Екатеринбург.

2.4. Содержание и ремонт оборудования

Проведен ремонт проектора.

2.5. Проведение аккредитации УЦКП СН УрФУ

Уральский центр коллективного пользования «Современные нанотехнологии», являющийся структурным подразделением Уральского федерального университета, прошел проверку на техническую компетентность. Деятельность УЦКП СН УрФУ признана соответствующей требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009, в заявленной области аккредитации, аттестат аккредитации РОСС RU.0001.21УН01 от 31.10.2014 года (Приложение 2).

В области, закрепленной аттестатом аккредитации, УЦКП СН УрФУ осуществляет проведение научно-исследовательских работ и предоставление услуг по аттестованным методикам, внесенным в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений:

- измерение толщины нанопокровов методом атомно-силовой микроскопии;
- измерение величины шероховатости поверхности методом атомно-силовой микроскопии;
- измерение концентрации парамагнитных центров;
- измерение величины шероховатости поверхности методом интерференционной оптической микроскопии (оптической профилометрии);
- измерение линейных размеров и массовой доли элементов методом растровой электронной микроскопии;
- измерение линейных размеров трехмерных объектов на плоскости XY системой бесконтактных измерений.

Система менеджмента качества, установленная и поддерживаемая в УЦКП СН УрФУ, позволяет контролировать достоверность проведенных измерений и испытаний. Контроль соблюдения требований документов на методики, указанные в области аккредитации УЦКП СН УрФУ, предусматривает контроль правильности процедуры выполнения измерений, включая соблюдение техники выполняемых работ, условий проведения измерений, условий эксплуатации средств измерений, вспомогательного оборудования, выполнения расчетов, заполнения протоколов. На всех стадиях работы с объектами испытаний предпринимаются необходимые меры предосторожности, исключающие порчу образцов и искажение результатов измерений. Оборудование, необходимое для проведения измерений в области аккредитации, подвергается профилактическому техническому обслуживанию, проходит своевременную поверку

(калибровку), эксплуатируется квалифицированным персоналом в строгом соответствии с руководством и инструкцией по эксплуатации. Все специалисты имеют специальное образование, необходимые технические знания и опыт в соответствии с квалификационными требованиями и регламентируемыми методиками измерений.

2.6. Проведение калибровки и поверки приборов

Проведена калибровка 12 приборов и поверка 15 приборов, входящих в состав оборудования УЦКП СН УрФУ, за счет средств программы развития УрФУ.

2.7. Участие в системе двойной международной аспирантуры

Один из сотрудников УЦКП СН УрФУ Нерадовских М.М. участвует в системе двойной международной аспирантуры (обучается в очной аспирантуре одновременно в УрФУ и в Университете Ницца София-Антиполис, Ницца, Франция).

2.8. Участие сотрудников УЦКП СН УрФУ в конференциях

Сотрудники УЦКП СН УрФУ повышали квалификацию и участвовали в конференциях, симпозиумах и семинарах:

а) Шур В.Я. представил приглашенный доклад на Международной конференции «Materials Science Engineering» (MSE 2014) в г. Дармштадт, Германия, 18-26 сентября 2014 г., а также согласовывал планы совместной научной деятельности УЦКП СН УрФУ с сотрудниками университета Дуйсбург-Эссен, Эссен, Германия;

б) Шур В.Я. представил приглашенный доклад на объединенном международном симпозиуме RCBJSF-2014-FM&NT и вошел в состав международного комитета по координации совместных научных проектов института физики твердого тела Латвийского университета, Рига, Латвия, 29 сентября – 3 октября 2014 г.;

в) Аликин Д.О. прошел стажировку в институте материаловедения университета Дуйсбург-Эссен, г. Эссен, Германия с 15 августа по 15 сентября 2014 г. за счет программы развития УрФУ;

г) Шур В.Я., Аликин Д.О. и Чезганов Д.С. за счет программы развития УрФУ представили доклады на двух международных конференциях в Китае:

- AMF-AMES-2014, Шанхай, Китай, 26-30 октября 2014 года,
- ISFD-12, 2-5 ноября 2014 года, Нанкин, Китай.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За отчетный период получены следующие основные результаты выполнения работ:

1. Произведена закупка сканирующего зондового микроскопа - нанотвердомера НаноСкан-4Д. Заключен контракт на покупку сканирующего электронного микроскопа Zeiss EVO LS10 с системой пробоподготовки.
2. Произведена закупка расходных материалов.
3. Произведена закупка комплекса для увеличения эффективности и быстродействия зондовой НаноЛаборатории NTEGRA Spectra. Произведен текущий ремонт оптических микроскопов.
4. Разработаны, освоены и аттестованы пять новых методик выполнения измерений параметров структуры различных объектов на сканирующем зондовом микроскопе и конфокальном микроскопе комбинационного рассеяния.
5. Сотрудники УЦКП СН УрФУ повышали квалификацию и участвовали в конференциях, симпозиумах и семинарах.
6. Проведена модернизация сайта УЦКП СН УрФУ.
7. Проведены взаимные визиты сотрудников университета Цинхуа, Пекин, Китай и УЦКП СН УрФУ для координации и проведения совместной научной деятельности.
8. Проведен анализ и оценка современного научного оборудования центров коллективного пользования для проведения исследований в области физического и химического материаловедения.
9. Подписаны соглашения о сотрудничестве между УЦКП СН УрФУ и подразделениями семи зарубежных университетов.
10. Оказаны услуги двадцати внешним пользователям УЦКП СН УрФУ на общую сумму 32,759 млн. руб.
11. Оказаны услуги, и проведены исследования совместно с подразделениями семи зарубежных университетов безвозмездно, в соответствии с подписанными соглашениями о сотрудничестве с УЦКП СН УрФУ.
12. УЦКП СН УрФУ прошел проверку на техническую компетентность. Деятельность УЦКП СН УрФУ признана соответствующей требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009, в заявленной области аккредитации, аттестат аккредитации РОСС RU.0001.21УН01 от 31.10.2014 года.

13. Один из сотрудников УЦКП СН УрФУ участвует в системе двойной международной аспирантуры (обучается в очной аспирантуре одновременно в УрФУ и в Университете Ницца София-Антиполис, Ницца, Франция).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СВИДЕТЕЛЬСТВА ОБ АТТЕСТАЦИИ МЕТОДИК

001964



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**
(Росстандарт)
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»)
Государственный научный метрологический институт

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об аттестации методики (метода) измерений

№ 251.0308/01.00258/2014

Методика измерений величины шероховатости поверхности с помощью
наименование методики, включая наименование измеряемой величины, и, при необходимости,
сканирующего зондового микроскопа Asylum MFP-3D
объекты измерений, дополнительные параметров и реализуемый способ измерений

предназначенная для применения в лабораториях Центра коллективного пользования
"Современные нанотехнологии" ФGAOY BΠO "УрФУ"
область использования

разработанная ФGAOY BΠO "УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина",
наименование и адрес организации (предприятия), разработавшей методику
620000, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19

и содержащаяся в документе М.251.0308/01.00258/2014 "Методика измерений величины
обозначение и наименование документа, содержащего методику, под утверждением, число страниц
шероховатости поверхности с помощью сканирующего зондового микроскопа Asylum MFP-
3D", 2014 г., 16 страниц

Методика аттестована в соответствии с ФЗ № 102 "Об обеспечении единства измерений"
и ГОСТ Р 8.563-2009.

Аттестация осуществлена по результатам метрологической экспертизы материалов по
теоретических и (или) экспериментальных исследований
разработке методики измерений и теоретических и экспериментальных
исследований

В результате аттестации методики измерений установлено, что методика измерений
нормативно-правовой документ в области обеспечения единства измерений (при наличии) и ГОСТ Р 8.563
соответствует требованиям, предъявляемым ГОСТ 8.563-2009

Показатели точности измерений приведены в приложении на 1 л.

Директор

Зав. лабораторией

Дата выдачи

Рекомендуемый срок пересмотра
методики измерений:

С.В. Медведевских

Е.П.Собина

27.11.2014

27.11.2019

М.П.



Россия, 620000, г. Екатеринбург, ул. Красвоармейская, 4
Тел.: (343) 350-26-18, факс: (343) 350-20-39, E-mail: unim@unim.ru





001963

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
(Росстандарт)

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»)

Государственный научный метрологический институт

СВИДЕТЕЛЬСТВО
об аттестации методики (метода) измерений

№ 251.0307/01.00258/2014

Методика измерений размеров наночастиц с помощью сканирующего зондового
микроскопа Asylum MFP-3D
описание методики, включая наименование измеряемой величины, и, при необходимости,

объекта измерений, дополнительных параметров и реализуемый способ измерений

предназначенная для применения в лабораториях Центра коллективного пользования

"Современные нано-технологии" ФГАОУ ВПО "УрФУ"
область использования

разработанная ФГАОУ ВПО "УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина",
620000, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19
наименование и адрес организации (предприятия), разработавшей методику

и содержащаяся в документе М.251.0307/01.00258/2014 "Методика измерений размеров
наночастиц с помощью сканирующего зондового микроскопа Asylum MFP-3D", 2014 г.,
обозначение и наименование документа, содержащего методику, год утверждения, число страниц

17 страниц

Методика аттестована в соответствии с ФЗ № 102 "Об обеспечении единства измерений"
и ГОСТ Р 8.563-2009.

Аттестация осуществлена по результатам метрологической экспертизы материалов по
разработке методики измерений и теоретических и экспериментальных
исследований
теоретических и (или) экспериментальных исследований

В результате аттестации методики измерений установлено, что методика измерений
соответствует требованиям, предъявляемым ГОСТ 8.563-2009
нормативно-правовой документ в области обеспечения единства измерений (при наличии) и ГОСТ Р 8.563

Показатели точности измерений приведены в приложении на 1 л.

Директор

С.В. Медведевских

Зав. лабораторией

Е.П.Собина

Дата выдачи

27.11.2014

Рекомендуемый срок пересмотра
методики измерений:

27.11.2019



Россия, 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4
Тел.: (343) 350-26-18, факс: (343) 350-20-39. E-mail: unim@unim.ru





001965

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
(Росстандарт)

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»)

Государственный научный метрологический институт

СВИДЕТЕЛЬСТВО об аттестации методики (метода) измерений № 251.0309/01.00258/2014

Методика измерений геометрических параметров периодических структур с
наименование методики, включая наименование измеряемой величины, и, при необходимости,
помощью сканирующего зондового микроскопа Asylum MFP-3D
объекта измерений, допустимых параметров и реализуемый способ измерений

предназначенная для применения в лабораториях Центра коллективного пользования
"Современные нанотехнологии" ФГАОУ ВПО "УрФУ"
область использования

разработанная ФГАОУ ВПО "УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина",
наименование и адрес организации (предприятия), разработавшей методику
620000, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19

и содержащаяся в документе "М.251.0309/01.00258/2014" Методика измерений
обозначение и наименование документа, содержащего методику, год утверждения, число страниц
геометрических параметров периодических структур с помощью сканирующего зондового
микроскопа Asylum MFP-3D, 2014 г., 17 страниц

Методика аттестована в соответствии с ФЗ № 102 "Об обеспечении единства измерений"
и ГОСТ Р 8.563-2009.

Аттестация осуществлена по результатам метрологической экспертизы материалов по
теоретических и (или) экспериментальных исследований
разработке методики измерений и теоретических и экспериментальных
исследований

В результате аттестации методики измерений установлено, что методика измерений
нормативно-правовой документ в области обеспечения единства измерений (при наличии) и ГОСТ Р 8.563
соответствует требованиям, предъявляемым ГОСТ 8.563-2009

Показатели точности измерений приведены в приложении на 1 л.

Директор

С.В. Медведевских

Зав. лабораторией

Е.П. Собица

Дата выдачи

27.11.2014

Рекомендуемый срок пересмотра
методики измерений:

27.11.2019



Россия, 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4
Тел.: (343) 350-26-18, факс: (343) 350-20-39, E-mail: info@unim.ru





001967

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**
(Росстандарт)

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»)

Государственный научный метрологический институт

СВИДЕТЕЛЬСТВО
об аттестации методики (метода) измерений

№ 251.0311/01.00258/2014

Методика измерений геометрических параметров периодических доменных структур
наименование методики, включая наименование измеряемой величины, и, при необходимости,
в монокристалле ниобата лития методом конфокальной микроскопии
объекта измерений, дополнительных параметров и реализуемый способ измерений
комбинационного рассеяния света с помощью сканирующего зондового микроскопа

Ntegra SPECTRA

предназначенная для применения в лабораториях Центра коллективного пользования

"Современные нанотехнологии" ФГАОУ ВПО "УрФУ"
область использования

разработанная ФГАОУ ВПО "УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина".
наименование и адрес организации (предприятия), разработавшей методику
620000, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19

и содержащаяся в документе М.251.0311/01.00258/2014 "Методика измерений
наименование и наименование документа, содержащего методику, год утверждения, число страниц
геометрических параметров периодических доменных структур в монокристалле ниобата
лития методом конфокальной микроскопии комбинационного рассеяния света с помощью
сканирующего зондового микроскопа Ntegra SPECTRA", 2014 г., 14 страниц

Методика аттестована в соответствии с ФЗ № 102 "Об обеспечении единства измерений"
и ГОСТ Р 8.563-2009.

Аттестация осуществлена по результатам метрологической экспертизы материалов по
теоретических и (или) экспериментальных исследований
разработке методики измерений и теоретических и экспериментальных
исследований

В результате аттестации методики измерений установлено, что методика измерений
нормативно-правовой документ в области обеспечения единства измерений (при наличии) и ГОСТ Р 8.563
соответствует требованиям, предъявляемым ГОСТ 8.563-2009

Показатели точности измерений приведены в приложении на 1 л.

Директор

С.В. Медведевских

Зав. лабораторией

Е.П.Собина

Дата выдачи

27.11.2014

Рекомендуемый срок пересмотра
методики измерений:

27.11.2019

М.П.

Россия, 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноваршавская, 4.
Тел.: (343) 350-26-18, факс: (343) 350-20-39, E-mail: unim@unim.ru





001966

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
(Росстандарт)

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»)

Государственный научный метрологический институт

СВИДЕТЕЛЬСТВО
об аттестации методики (метода) измерений

№ 251.0310/01.00258/2014

Методика измерений геометрических параметров периодических доменных структур
наименование методики, включая наименования измеряемой величины, и, при необходимости,
в монокристалле ниобата лития с помощью сканирующего зондового микроскопа
объекта измерений, подлежащих параметрам и реализуемый способ измерений
Asylum MFP-3D

предназначенная для применения в лабораториях Центра коллективного пользования
область использования
"Современные нано-технологии" ФГАОУ ВПО "УрФУ"

разработанная ФГАОУ ВПО "УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина",
наименование и адрес организации (предприятия), разработавшей методику
620000, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19

и содержащаяся в документе М.251.0310/01.00258/2014 "Методика измерений
обозначение и наименование документа, содержащего методику, год утверждения, число страниц
геометрических параметров периодических доменных структур в монокристалле ниобата
лития с помощью сканирующего зондового Микроскопа Asylum MFP-3D", 2014 г.,

15 страниц

Методика аттестована в соответствии с ФЗ № 102 "Об обеспечении единства измерений"
и ГОСТ Р 8.563-2009.

Аттестация осуществлена по результатам метрологической экспертизы материалов по
теоретическим и (или) экспериментальным исследованиям
разработке методики измерений и теоретических и экспериментальных
исследований

В результате аттестации методики измерений установлено, что методика измерений
нормативно-правовой документ в области обеспечения единства измерений (при наличии) и ГОСТ Р 8.563
соответствует требованиям, предъявляемым ГОСТ 8.563-2009

Показатели точности измерений приведены в приложении на 1 л.

Директор

С.В. Медведских

Зав. лабораторией

Е.П.Собина

Дата выдачи

27.11.2014

Рекомендуемый срок пересмотра
методики измерений:

27.11.2019

М.П.

Россия, 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4
Тел.: (343) 350-26-18, факс: (343) 350-26-59, E-mail: unim@unim.ru



ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ АККРЕДИТАЦИИ УЦКП СН УРФУ

	ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО АККРЕДИТАЦИИ	№ 0000857
АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ		
№ РОСС RU.0001.21УН01 23.12.2014 г. номер аттестата аккредитации и дата выдачи		
Настоящий аттестат выдан Федеральному государственному автономному образовательному учреждению высшего профессионального образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» ИНН: 66600003190 наименование и ИНН (СНИЛС) заявителя 620002, Россия, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19 место нахождения (место жительства) заявителя		
и удостоверяет, что Уральский центр коллективного пользования «Современные нанотехнологии» наименование Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» адрес места (мест) осуществления деятельности 620026, Россия, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, д.48а, 620026, Россия, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Белинского, д. 71а, литер Б		
соответствует требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009		
аккредитован(о) в качестве Испытательной лаборатории (центра)		
в соответствии с областью аккредитации, область аккредитации определена в приложении к настоящему аттестату и является неотъемлемой частью аттестата.		
Дата внесения сведений в реестр аккредитованных лиц 31 октября 2014 г.		
	Руководитель (заместитель Руководителя) Федеральной службы по аккредитации	М.А. Якутова инициалы, фамилия
	подпись	