

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

№ госрегистрации 01201171889

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке УрФУ  
\_\_\_\_\_ Кружаев В.В.

“ 15 ” июня 2015 г.

М.П.

ОТЧЕТ  
О ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТАХ

Развитие Уральского центра коллективного пользования  
«Современные нанотехнологии» Уральского федерального университета

по теме:

РАЗВИТИЕ ЦКП В ОБЛАСТИ ОПТИЧЕСКОЙ МИКРОСКОПИИ  
(промежуточный)

Этап 2

ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям  
развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы»

Соглашение о предоставлении субсидии от 22 августа 2014 г. № 14.594.21.0011  
с дополнительным соглашением от 24 июня 2015 г. № 1

Руководитель проекта  
директор УЦКП СН УрФУ,  
д. ф.- м. н., профессор

\_\_\_\_\_ Шур В.Я.  
(подпись, дата)

Екатеринбург 2015

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель проекта, директор УЦКП СН УрФУ, д.ф.-м.н., профессор	_____	Шур В.Я. (разделы 1,2, введение, заключение)
с.н.с., к.ф.-м.н.	_____	Аликин Д.О. (разделы 1, 2)
инженер, к.т.н.	_____	Алимов В.И. (раздел 1)
с.н.с., к.ф.-м.н.	_____	Ахматханов А.Р. (раздел 1)
с.н.с., к.ф.-м.н.	_____	Батурин И.С. (раздел 1)
зав. лаб., д.ф.-м.н.	_____	Важенин В.А. (раздел 2)
м.н.с.	_____	Васильев С.Г. (разделы 1, 2)
м.н.с.	_____	Васильева Д.С. (разделы 1, 2)
зав. каф., в.н.с. д.ф.-м.н., профессор	_____	Васьковский В.О. (раздел 2)
н.с. к.ф.-м.н.	_____	Долбилов М.А. (раздел 2)
с.н.с., к.ф.-м.н.	_____	Зеленовский П.С. (разделы 1, 2)
менеджер	_____	Колчина Е.А. (разделы 1, 2)
м.н.с.	_____	Конев М.В. (раздел 1)
м.н.с.	_____	Кособоков М.С. (раздел 1)
с.н.с., к.ф.-м.н.	_____	Кузнецов Д.К. (разделы 1, 2)
лаборант	_____	Линкер Э.А. (раздел 1)

специалист	_____	Майорова Я.А. (раздел 2)
н.с., к.ф.-м.н.	_____	Мингалиев Е.А. (разделы 1, 2)
с.н.с., к.х.н.	_____	Морозова М.В. (раздел 2)
студент	_____	Наумова Н.А. (раздел 2)
н.с.	_____	Небогатиков М.С. (раздел 2)
м.н.с., аспирант	_____	Нерадовский М.М. (разделы 1, 2)
м.н.с., аспирант	_____	Нураева А.С. (раздел 2)
менеджер	_____	Пасичник Т.Г. (разделы 1, 2)
м.н.с.	_____	Пелегова Е.В. (разделы 1, 2)
м.н.с., аспирант	_____	Пряхина В.И. (разделы 1, 2)
с.н.с., к.ф.-м.н.	_____	Селезнева Н.В. (раздел 2)
м.н.с., аспирант	_____	Турыгин А.П. (разделы 1, 2)
м.н.с., к.ф.-м.н.	_____	Тюрнина А.Е. (разделы 1, 2)
с.н.с., к.ф.-м.н.	_____	Чезганов Д.С. (разделы 1, 2)
м.н.с., студент	_____	Чувакова М.А. (раздел 2)
с.н.с., к.ф.-м.н.	_____	Шишкина Е.В. (раздел 2)
н.с.	_____	Шур А.Г. (разделы 1, 2)

## РЕФЕРАТ

Отчет 20 с., 1 ч., 1 рис.

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: поставлен, установлен и введен в эксплуатацию сканирующий электронный микроскоп Zeiss EVO LS10 с системой пробоподготовки; начата процедура закупки современного дорогостоящего научного оборудования и расходных материалов; произведена модернизация, содержание и ремонт научного оборудования ЦКП; разработаны и освоены три новые методики выполнения измерений параметров и состава различных объектов на сканирующем электронном микроскопе и нанотвердомере; сотрудники ЦКП приняли участие в конференциях и семинарах; проведены мероприятия по развитию сотрудничества с Swiss Federal Institute of Technology (EPFL), Лозанна, Швейцария и Imperial College, Лондон, Великобритания. Разработаны рекомендации и предложения по использованию современного научного оборудования центров коллективного пользования для решения приоритетных научных задач, включая исследования и разработки в области наноматериалов и наноструктур.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	6
1. Работы, выполненные за счет средств субсидии.....	7
1.1. Реализация Программы развития УЦКП СН УрФУ .....	7
1.2. Разработка рекомендаций и предложений по использованию современного научного оборудования центров коллективного пользования для решения приоритетных научных задач, включая исследования и разработки в области наноматериалов и наноструктур.....	10
2. Работы, выполненные за счет внебюджетных средств.....	11
2.1. Закупка оборудования и материалов для научных исследований .....	11
2.2. Оказание услуг внешним пользователям УЦКП СН УрФУ .....	11
2.3. Подготовка помещений для размещения оборудования .....	12
2.4. Содержание и ремонт оборудования .....	12
2.5. Проведение аккредитации УЦКП СН УрФУ .....	12
2.6. Аттестация методик .....	13
2.7. Выпуск каталога оборудования УЦКП СН УрФУ .....	14
2.8. Участие сотрудников УЦКП СН УрФУ в выставках.....	14
2.9. Размещение информации в СМИ .....	14
2.10. Приглашение ведущих зарубежных ученых .....	15
2.11. Приглашение зарубежных и российских молодых ученых.....	16
2.12. Повышение квалификации сотрудников ЦКП, участие в конференциях.....	16
3. Краткое описание выполненных с использованием ЦКП научных исследований .....	18
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	20

## **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) Поставлен, установлен и введен в эксплуатацию сканирующий электронный микроскоп Zeiss EVO LS10 с системой пробоподготовки. Произведен окончательный расчет. Подтверждающие документы прилагаются к отчету.

2) Начата процедура закупки универсального автотитратора МРТ-2. Подтверждающие документы прилагаются к отчету.

Технические характеристики:

- диапазон измерения pH - от 1 до 13;
- минимальный объем образца - 2,5 мл;
- максимальный объем образца - 100 мл;
- максимальный объем титранта - 25 мл;
- количество емкостей для титрантов - 3.

3) Начата процедура закупки скоростной оптической камеры FASTCAM Mini UX-100 800K C3. Подтверждающие документы прилагаются к отчету.

Технические характеристики:

- рабочая температура - 0 – 40 °С;
- сенсор - 1,280 × 1,024, 10 мкм, 12 бит;
- полнокадровый электронный затвор;
- выдержка - от 20 мс до 1 мкс;
- чувствительность - ISO 10,000 (монохромная), ISO 5,000 (цветная);
- встроенная память 16 Гб;
- управление камерой - высокоскоростной порт Gigabit Ethernet;
- совместимость с объективами 1" C mount, Nikon F-mount.

#### ***Закупка расходных материалов***

Начата закупка расходных материалов: фоторезисты и проявитель для проведения фотолитографии.

### ***Модернизация, содержание и ремонт научного оборудования УЦКП СН УрФУ***

Произведен текущий ремонт станка для резки кристаллических пластин (инвентарный № 0902042630).

### ***Разработка и освоение трех новых методик измерений параметров и состава различных объектов, включая биологические, на сканирующем электронном микроскопе и нанотвердомере***

Разработаны и освоены три новые методики выполнения измерений параметров и состава различных объектов, включая биологические, на сканирующем электронном микроскопе и нанотвердомере:

1) Методика измерений линейных размеров с помощью сканирующего электронного микроскопа EVO LS10;

2) Методика измерений массовой доли элементов с помощью сканирующего электронного микроскопа EVO LS10;

3) Методика измерений геометрических параметров периодических структур с помощью нанотвердомера НаноСкан-4Д.

Тексты методик прилагаются к отчету.

### ***Повышение квалификации сотрудников ЦКП, участие в конференциях***

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

а) Шур В.Я. принял участие с приглашенным докладом в Международной конференции "The Electroceramics for End-users VIII conference" с 24 по 31 января 2015 года в г. Марибор, Словения;

б) Шур В.Я. принял участие с приглашенным докладом в XIX симпозиуме "Нанопизика и наноэлектроника" с 9 по 13 марта 2015 года в г. Нижний Новгород, Россия;

в) Шур В.Я. принял участие с докладом в научно-практической конференции «Элементная база фотоники» с 16 по 18 марта 2015 года в г. Москва, Россия;

г) Шур В.Я. принял участие с приглашенным докладом в Международном Симпозиуме «2015 Joint IEEE International Symposium on Applications of Ferroelectric» (ISAF), «International Symposium on Integrated Functionalities» (ISIF), and «Piezoresponse Force Microscopy Workshop» (PFM) (ISAF-ISIF-PFM 2015) с 23 мая по 29 мая 2015 года в г. Сингапур, Сингапур;

д) Шур В.Я. принял участие с устным докладом на Ежегодной конференции по вопросам развития центров коллективного пользования научным оборудованием и уникальных научных установок с 3 по 4 июня 2015 года, Петергоф, Россия;

е) Шур В.Я. принял участие с устным докладом на Международном конгрессе «World of Photonics Congress 2015» с 21 по 25 июня 2015 года в г. Мюнхен, Германия.

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

1. Подписано соглашение о научном сотрудничестве и проведении исследований между УЦКП СН УрФУ и лабораторией керамики института материалов Swiss Federal Institute of Technology (EPFL), Лозанна, Швейцария. С 25 по 28 июня 2015 года В.Я. Шур посетил EPFL с целью установления научной кооперации.

2. Подписано соглашение о научном сотрудничестве и проведении исследований между УЦКП СН УрФУ и факультетом материалов Imperial College, Лондон, Великобритания. На основании проведенных совместных исследований опубликована статья в высокорейтинговом журнале.

3. В Уральском ЦКП СН УрФУ 15 мая 2015 года состоялось заседание Совета главных конструкторов Свердловской области при участии Министерства промышленности и науки Свердловской области (Рис. 1). Тема заседания: «Использование возможностей исследовательских и научно-технологических центров коллективного пользования для решения конкретных проблем промышленных предприятий Свердловской области».



Рисунок 1. Заседание Совета главных конструкторов Свердловской области в УЦКП СН УрФУ.

**1.2. Разработка рекомендаций и предложений по использованию современного научного оборудования центров коллективного пользования для решения приоритетных научных задач, включая исследования и разработки в области наноматериалов и наноструктур**

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

## **2. Работы, выполненные за счет внебюджетных средств**

### **2.1. Закупка оборудования и материалов для научных исследований**

Закуплено следующее оборудование для научных исследований:

- а) Осциллограф цифровой RTO1044 1316.1000.44;
- б) Весы аналитические ВСЛ-60/0,1А.

Закуплены следующие материалы для научных исследований:

- а) Химическая посуда;
- б) Алмазные микропорошки для шлифовки и полировки образцов на станке для прецизионной шлифовки и полировки;
- в) Кислород и аргон в баллонах.

### **2.2. Оказание услуг внешним пользователям УЦКП СН УрФУ**

Оказаны услуги следующим 17 внешним пользователям УЦКП СН УрФУ на общую сумму 71,875 млн. руб.:

1. ФГУП «НПО Автоматики»
2. ООО «Лабфер»
3. ОАО «Уральский завод гражданской авиации»
4. ООО «Силикатные материалы»
5. ООО «Магнезиум инжиниринг»
6. ООО ТПП «СПЕКТРОН»
7. ФГБУН Институт электрофизики Уральского отделения РАН
8. ФГБУН Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения РАН
9. ЗАО «Техносвязь»
10. ООО «Теркон-КТТ»
11. ООО «СВЭЛ-Силовые трансформаторы»
12. ООО «Лантан-ГИРС»
13. ООО «Биоконсалтинг»
14. ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих предприятий» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

15. ООО «Независимая компания «Уралсюрвейер»

16. ООО «Керамотек»

17. ООО «ТСП»

Оказаны услуги и проведены исследования совместно с факультетом физики и химии, государственный университет Сан-Паулу (UNESP), Илья Солтейра, Бразилия и Центром исследования керамических и композитных материалов (CICECO) университета Авейру, Авейру, Португалия безвозмездно, в соответствии с подписанными соглашениями о сотрудничестве с УЦКП СН УрФУ.

### **2.3. Подготовка помещений для размещения оборудования**

Проведен ремонт лаборатории №113 в здании Института естественных наук УрФУ, в котором расположен УЦКП СН УрФУ по адресу ул. Куйбышева 48а, Екатеринбург.

### **2.4. Содержание и ремонт оборудования**

Приобретен комплект оборудования (взамен вышедшего из строя) для магнитно-измерительного комплекса Сквид-магнитометр Quantum Design MPMS XL7.

Приобретен датчик уровня жидкости для индикации уровня жидкости в баке Millipore SDS-200 системы очистки воды Elix 10 (взамен вышедшего из строя), что обеспечивает правильную работу автоматики системы.

Приобретен хладагент Thermal G для охлаждения установки реактивно-ионного травления Oxford Plasmalab 80plus.

### **2.5. Проведение аккредитации УЦКП СН УрФУ**

Процедуры обеспечения качества всех видов работ, выполняемых УЦКП СН УрФУ в области, закрепленной аттестатом аккредитации, установленные Руководством по качеству УЦКП СН УрФУ, удовлетворительно поддерживаются. Результативность системы менеджмента УЦКП СН УрФУ подтверждается результатами проведенных внутренних проверок.

Квалификация и опыт сотрудников позволяет проводить измерения в заявленной области аккредитации в соответствии с требованиями нормативных документов. Ответственные исполнители прошли повышение квалификации в области охраны труда с проверкой знаний по «Правилам технической эксплуатации электроустановок

потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и имеют 2 группу по электробезопасности. Менеджер по качеству прошла семинарское обучение в ФГАОУ ДПО «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная) по теме «Современные требования к аккредитации органов по оценке соответствия. Требования к испытательным лабораториям».

УЦКП СН УрФУ обеспечен материально-технической базой, необходимой для проведения измерений, в соответствии с областью аккредитации. Фактическое состояние материально-технической базы удовлетворительно. Все средства измерений имеют свидетельства о поверке и сертификаты о калибровке, сроки поверки (калибровки) средств измерений соблюдаются, имеются графики поверки средств измерений, техобслуживания оборудования. Заполняется «Журнал учета оборудования».

УЦКП СН УрФУ в достаточной степени обеспечен нормативной документацией, которая периодически актуализируется.

Получен сертификат электронно-цифровой подписи для подключения УЦКП СН УрФУ к федеральной государственной информационной системе в области аккредитации (ФГИС Росаккредитации) для передачи сведений о результатах деятельности УЦКП СН УрФУ.

## **2.6. Аттестация методик**

Проводились испытания в целях утверждения типа Установки магнитоизмерительной MPMS-XL-JEC, изготовленной Quantum Design Inc., США. В процессе испытаний разработаны и утверждены программа испытаний и методика поверки, подготовлен проект описание типа средства измерения в соответствии с МИ 3290-2010 с изменениями 1,2. Результаты испытаний положительные. Подготовлен акт испытаний средства измерения. Комплект документов по результатам испытаний, регламентированный Приказом Минпромторга РФ от 30.11.2009 №1081 и МИ 3290-2010, будет направлен в Росстандарт для рассмотрения и принятия решения об утверждении типа Установки магнитоизмерительной MPMS-XL-JEC, изготовленной Quantum Design Inc., США и внесения его в Госреестр средств измерения.

## **2.7. Выпуск каталога оборудования УЦКП СН УрФУ**

Выпущен обновленный каталог с описанием оборудования Уральского центра коллективного пользования «Современные нанотехнологии» УрФУ на русском языке тиражом 500 экз. В каталог добавлена информация об оборудовании, приобретенном в 2013-2015 годах.

Цель тиражирования - информирование представителей научных организаций, Центров нанотехнологий, промышленных предприятий Свердловской области, Уральского региона и других регионов России, а также зарубежных ученых о возможностях УЦКП «Современные нанотехнологии» УрФУ по проведению исследований и работ на современном высокотехнологичном оборудовании. Распространение каталога будет способствовать поиску новых заказов на оказание услуг и выполнение НИР, партнеров для выполнения совместных исследовательских проектов, а также развитию научных контактов.

## **2.8. Участие сотрудников УЦКП СН УрФУ в выставках**

Сотрудники УЦКП СН УрФУ участвовали в следующих выставках:

а) Шур В.Я. и Ахматханов А.Р. приняли участие в 10-й международной специализированной выставке лазерной, оптической и оптоэлектронной техники «ФОТОНИКА. МИР ЛАЗЕРОВ И ОПТИКИ-2015» с 16 по 18 марта 2015 года в г. Москва;

б) Шур В.Я. принял участие в выставке «Laser World of Photonics» в рамках Международного конгресса «World of Photonics Congress 2015» с 21 по 25 мая 2015 года в г. Мюнхен, Германия.

## **2.9. Размещение информации в СМИ**

Размещен рекламный модуль об УЦКП СН УрФУ в выпуске № 4/2015 научно-технического журнала «Наноиндустрия», который будет распространяться, в частности, на международной промышленной выставке «Иннопром», 8-11 июля, Екатеринбург.

«Наноиндустрия» – независимое периодическое издание, посвященное проблемам разработки, применения и продвижения высоких технологий. Журнал призван способствовать развитию инновационной экономики в России, содействовать

укреплению отечественного научно-технического потенциала и трансферу передовых зарубежных технологий.

В публикациях рассматриваются различные аспекты создания и использования наноматериалов, наноразмерных устройств и иных технических инноваций для электроники, медицины, строительства, топливной промышленности, сельского хозяйства и других отраслей экономики. В каждом номере читателям предлагается самая актуальная информация, включая эксклюзивные интервью, репортажи о наиболее важных событиях, аналитические материалы, обзоры тенденций развития рынков, технические статьи.

«Наноиндустрия» адресована руководителям и специалистам предприятий и компаний, разрабатывающих, производящих или использующих высокотехнологическую продукцию, ученым, а также профессорско-преподавательскому составу, аспирантам и студентам вузов. Эффективная модель распространения сочетает систему подписки, адресной рассылки и участия в крупнейших специализированных выставках, обеспечивая оптимальный охват целевой аудитории.

## **2.10. Приглашение ведущих зарубежных ученых**

С 26 февраля по 2 марта 2015 года и с 22 по 28 апреля 2015 года УЦКП СН УрФУ посетил ведущий зарубежный ученый Андрей Холкин, заведующий лабораторией визуализации функциональных свойств и наноматериалов университета Авейро, Португалия. Количество его публикаций более 360, индекс цитирования более 3900, индекс Хирша - 37. В ходе визита обсуждались планы работ и проводились исследования по созданию и исследованию перспективных наноструктурированных сегнетоэлектрических и сопутствующих материалов, ионных проводников и биоматериалов.

С 29 марта по 2 апреля 2015 года в УЦКП СН УрФУ состоялся визит Владимира Быстрова научного сотрудника университета Авейру, Португалия. Была прочитана лекция «Компьютерное моделирование молекулярных наноструктур: нанокристаллы глицина, тимины, пептидные нанотрубки на основе дифенилаланина», а также проведен семинар для обсуждения конкретного плана совместных исследований с сотрудниками УЦКП СН УрФУ.

16 апреля 2015 г. советник по науке Представительства Европейского Союза в России господин Ричард Бургер провел в УрФУ семинар, посвященный возможностям сотрудничества в сфере науки между Россией и Евросоюзом. Тема семинара «Рамочная программа ЕС по исследованиям и инновациям «Горизонт 2020». После семинара Ричард Бургер посетил УЦКП СН УрФУ, на базе которого планируется проводить исследования в рамках международного сотрудничества по программе «Горизонт 2020».

### **2.11. Приглашение зарубежных и российских молодых ученых**

С 23 по 26 марта 2015 года УЦКП СН УрФУ посетил Корсаков А.В., сотрудник Института геологии и минералогии им В.С. Соболева СО РАН, Новосибирск для проведения исследований на оборудовании УЦКП СН УрФУ. Проводились исследования химического состава микровключений в алмазах, а также анализ состава и визуализация механических напряжений в алмазоносных породах различного происхождения методом конфокальной микроскопии комбинационного рассеяния света.

С 22 апреля по 21 мая 2015 года состоялась научная стажировка аспиранта университета Сан-Паулу, Бразилия Микаэля де Мело в УЦКП СН УрФУ. В ходе стажировки оборудование УЦКП СН УрФУ использовалось для проведения комплексных исследований тонких сегнетоэлектрических пленок, синтезированных в Бразилии. Визит проводился в рамках программы сотрудничества между УЦКП СН УрФУ и университетом Сан-Паулу.

5 мая 2015 года УЦКП СН УрФУ посетила группа предпринимателей и топ-менеджеров – студентов программы МВА университета АМФ (Реканто, Маэстро, Бразилия). Цель визита - создание площадки для кросс-культурного взаимодействия в области бизнеса между предпринимателями России и Бразилии, установление торгово-экономических отношений, развитие партнерских программ и инициатив, а также стимулирование инноваций.

### **2.12. Повышение квалификации сотрудников ЦКП, участие в конференциях**

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

а) менеджер по качеству УЦКП СН УрФУ Пасичник Т.Г. прошла обучение по теме: «Современные требования к испытательным лабораториям и порядок их аккредитации»;

б) Зеленовский П.С., Васильев С.Г., Васильева Д.С. и Нураева А.С. приняли участие с докладами в Российско-Британском семинаре «Молекулярные материалы: от фундаментальных исследований до практических приложений», с 9 по 13 февраля 2015 года в г. Новосибирск, Россия;

в) Шур В.Я. принял участие с приглашенным докладом на Международной конференции «Topological structures in ferroic materials» с 16 по 23 мая 2015 года в г. Сидней, Австралия;

г) Шур В.Я. принял участие с пленарным докладом на VI Международной конференции «Кристаллофизика и деформационное поведение перспективных материалов» 28 мая 2015 года в г. Москва, Россия;

д) Шур В.Я., Чезганов Д.С. и Аликин Д.О. приняли участие с докладами на XIX Российском симпозиуме по растровой электронной микроскопии и аналитическим методам исследования твердых тел (РЭМ - 2015) с 1 по 4 июня 2015 года в г. Черногоровка, Россия;

е) Нерадовский М.М., Колчина Е.А., Есин А.А., Пряхина В.И., Турыгин А.П., Чувакова М.А. и Ахматханов А.Р. приняли участие с докладами на Международном семинаре «Фазовые переходы и неоднородные состояния в оксидах» (PTISO15) с 22 по 25 июня 2015 года в г. Казань, Россия.

### **3. Краткое описание выполненных с использованием ЦКП научных исследований**

За отчетный период на оборудовании Уральского центра коллективного пользования «Современные нанотехнологии» были получены следующие результаты.

Проведены испытания:

- макетов подсистем ЭПР спектрометра ЮГИШ.415431.001 ПМ1,
- основных элементов датчиков Э.411173.001 ПМ, Э.401261.002 ПМ, Э.426441.001 ПМ, Э.411131.001 ПМ,
- макетов основных элементов датчиков №№ 2, 3, 4, 5.

Разработана РКД на спектрометр ЭПР в соответствии со спецификацией ЮГИШ.415431.001 и РКД на датчики в соответствии со спецификациями ЮГИШ.411513.001, ЮГИШ.411519.001, ЮГИШ.411511.003, ЮГИШ.411511.004, ЮГИШ.426441.001, ЮГИШ.411173.001, ЮГИШ.401261.002, ЮГИШ.411133.001.

Разработано программное обеспечение спектрометра ЭПР ЮГИШ.415431.001 ДМ.

Разработана техническая документация на спектрометр ЭПР ЮГИШ.02188.00011 и датчики.

Разработана РКД на комплексные стенды в соответствии со спецификациями ЮГИШ.441549.003, ЮГИШ. 441549.004 и ЮГИШ.441465.005.

Проведено экспериментальное исследование особенностей формирования полосовых доменов в сильнолегированных монокристаллах танталата лития.

Проведен анализ промышленного электролита на содержание фторида натрия титриметрическим методом.

Определен заряд и размер частиц образцов силикатных материалов методом дисперсии рассеянного света.

Определена удельная поверхность порошков содержащих алюминий методом ВЕТ.

Измерена шероховатость тонких пленок методом СЗМ.

Измерена шероховатость поверхности оптической керамики.

Измерены механические напряжения в объеме кристалла методом комбинационного рассеяния света.

Определена точность сверления и фрезерования заготовок печатных плат при помощи измерительного микроскопа.

Определено наличие мест неплотного контакта (зазора) капиллярно-пористого материала со стенкой трубы с характерным размером более 10 микрон в трех образцах металлических трубок.

Проведены испытания на разрыв образцов кабеля.

Исследован комплект оборудования для заправки тепловых труб различными теплоносителями с гипертеплопроводящими пористыми структурами с целью проверки и заправки гипертеплопроводящих тепловых труб.

Определена концентрация кетопрофена в плазме крови методом хроматомасс-спектрометрии»

Определены концентрации составляющих препарата «Донориф» в плазме крови.

Получены наночастицы оксидов металлов для токсикологических экспериментов и измерены эффекты их воздействия на организм методами ЭПР, СЗМ и спектрометрии.

Измерена удельная поверхность частиц краски методом ВЕТ.

Определен элементный состав порошков нитрида алюминия методом электронной сканирующей микроскопии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За отчетный период получены следующие основные результаты выполнения работ:

1. Завершена закупка сканирующего электронного микроскопа Zeiss EVO LS10 с системой пробоподготовки. Начата процедура закупки универсального автотитратора МРТ-2 и скоростной оптической камеры FASTCAM Mini UX-100 800K C3.

2. Начата процедура закупки расходных материалов.

3. Произведен текущий ремонт станка для резки кристаллических пластин.

4. Разработаны и освоены три новые методики измерений параметров и состава различных объектов, включая биологические, на сканирующем электронном микроскопе и нанотвердомере.

5. Сотрудники УЦКП СН УрФУ повышали квалификацию и участвовали в конференциях и симпозиумах, семинарах и выставках.

6. Налажено сотрудничество с Swiss Federal Institute of Technology (EPFL), Лозанна, Швейцария и Imperial College, Лондон, Великобритания.

7. Разработаны рекомендации и предложения по использованию современного научного оборудования центров коллективного пользования для решения приоритетных научных задач, включая исследования и разработки в области наноматериалов и наноструктур.

8. Оказаны услуги семнадцати внешним пользователям УЦКП СН УрФУ на общую сумму 71,875 млн. руб.

9. Оказаны услуги и проведены исследования совместно с Факультетом физики и химии, Государственный университет Сан-Паулу (UNESP), Илья Солтейра, Бразилия и Центром исследования керамических и композитных материалов (CICECO) университета Авейру, Авейру, Португалия безвозмездно, в соответствии с подписанными соглашениями о сотрудничестве с УЦКП СН УрФУ.

10. Выпущен каталог оборудования УЦКП СН УрФУ на русском языке.

Данный отчет размещен на сайте УЦКП СН по адресу:  
<http://nanocenter.urfu.ru/ru/documents>