

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт кристаллографии  
им. А.В.Шубникова Российской академии наук  
(ИК РАН)

УДК 548.0

ВГК ОКП

№ госрегистрации

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИК РАН

Инв. № 14.621.21.0005

\_\_\_\_\_ В.М. Каневский

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

ОТЧЕТ  
О ВЫПОНЕНИИ РАБОТЫ  
КОМПЛЕКСНОЕ РАЗВИТИЕ ЦЕНТРА КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ  
НАУЧНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ "СТРУКТУРНАЯ ДИАГНОСТИКА МАТЕРИАЛОВ"  
ИК РАН В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ЦЕЛЕВОЙ ПРОГРАММЫ  
"ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКА ПО ПРИОРИТЕТНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ  
РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ НА 2014-2020  
ГОДЫ"  
ПО ТЕМЕ  
РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСА МЕР ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦКП  
"СТРУКТУРНАЯ ДИАГНОСТИКА МАТЕРИАЛОВ" НА ОСНОВАНИИ  
ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ ЦЕНТРА 2014-2015 (заключительный)

*Этап третий*

шифр 2014-14-595-0001

Соглашение о предоставлении субсидии от «22» августа 2014 г. № 14.621.21.0005

Руководитель ЦКП ИК РАН,  
канд. физ.-мат. наук

Ю. В. Григорьев

Москва 2015

## РЕФЕРАТ

Отчет содержит 109 стр., 6 приложений.

ЦЕНТР КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ, СТРУКТУРНАЯ ДИАГНОСТИКА, ЭЛЕКТРОННАЯ МИКРОСКОПИЯ, ЭЛЕКТРОНОГРАФИЯ, РЕНТГЕНОВСКАЯ ТОМОГРАФИЯ, РЕНТГЕНОВСКАЯ ДИФРАКЦИЯ

Объект исследований: Реализация Программы развития ЦКП «Структурная диагностика материалов» на 2014-2015 годы, заключение договоров и поставка оборудования и комплектующих, поддержание текущего состояния оборудования ЦКП путем снабжения его комплектующими, подготовка оборудования к калибровке и сертификации, разработка методики выполнения измерений или калибровки на существующем или вновь закупаемом оборудовании ЦКП, обоснование их использования, периодическая поверка, калибровка и сертификация оборудования и средств измерений ЦКП ИК РАН, научно-методическое и приборное обеспечение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, проводимых организациями Российской Федерации, с предоставлением возможности использования методов научных исследований, разработанных или освоенных центром коллективного пользования научным оборудованием, составление отчетов.

На третьем этапе работы выполнялись следующие работы:

Дооснащение приборно-аналитической базы ЦКП современным дорогостоящим научным оборудованием стоимостью свыше 1 млн. рублей;

обеспечение доступности и востребованности оборудования ЦКП для проведения научно-исследовательских работ коллективами исследователей, в том числе внешними по отношению к базовой организации;

заключение договоров с внешними пользователями и их выполнение;

развитие системы нормативно-методического, метрологического и информационного обеспечения деятельности ЦКП;

участие сотрудников ЦКП ИК РАН в конференциях и/или выставках для привлечения потенциальных внешних пользователей;

развитие кадрового потенциала ЦКП;

обеспечение достижения значений индикаторов и показателей выполнения работ;

доукомплектация научного оборудования (Доукомплектация АСМ Integra Prima новой электроникой);

содержание научного оборудования;

подведение итогов третьего этапа и работы в целом, разработка заключительного

отчета

Методология проведения работы.

обоснование выбора закупаемого аналитического оборудования;

заключение договоров на поставку оборудования и комплектующих;

подготовка высококвалифицированных научных кадров путем использования приборов и методов физических измерений, развитых в ЦКП;

научно-методическое и приборное обеспечение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, проводимых организациями Российской Федерации, с предоставлением возможности использования методов научных исследований, разработанных или освоенных центром коллективного пользования научным оборудованием;

Ввод в эксплуатацию рабочей версии нового сайта Центра;

Разработка и аттестация новых методик выполнения измерений и калибровки;

Проведение аттестации чистых климатических зон ЦКП.

В рамках третьего этапа Соглашения получены следующие результаты:

Для решения задач современной микроскопии необходимо использование комбинированных приборов, имеющих как электронную, так и ионную пушку, оснащенных рентгеновским микроанализом, системами для локального напыления и травления материалов, микро- и нано-манипуляторами. Также, важным применением таких установок является литография сфокусированным ионным пучком, основанная на кинетическом травлении поверхности ионами галлия. Закупленный на данном этапе Соглашения прибор FEI Tecnai Scios - современный растровый электронный микроскоп, удовлетворяющий этим требованиям и имеющий следующие технические характеристики:

Электронная пушка полевой эмиссии, катод типа Шоттки, разрешение 0.8 нм при 30 кВ, 1.0 нм при 15 кВ, 1.6 нм 1кВ. Токи пучка 1 пА до 400 нА. Ускоряющее напряжение от 350 до 30000 В. Рабочий отрезок 7 мм. Прибор дооснащен манипуляторами внутри рабочей камеры микроскопа и программным обеспечением, поддерживающим файлы с разрешением 6144 на 4096 пикселей, dwell time 0.025 -25000 мкс/пикс.

Аттестация климатических зон ЦКП показала, что они соответствуют заявленным параметрам. Проведена калибровка и поверка оборудования Центра.

Разработаны и аттестованы новые методики измерений. Методика измерений: «Измерение линейных размеров объектов в режиме изображения, межатомных расстояний в режиме высокого разрешения и межплоскостных расстояний кристаллических материалов в режиме дифракции с помощью ПЭМ с высокоскоростным рентгеновским микроанализатором». Методика измерений: «Качественный и количественный дифракционный анализ поликристаллических материалов. Методика измерений с помощью настольного рентгеновского дифрактометра». Методика измерений: «Линейные размеры элементов топологии микрорельефа поверхности благородных металлов, полученного с помощью литографии ионным пучком, регистрируемые во вторичных электронах. Методика измерений с помощью электронно-ионного микроскопа».

По разработанным сотрудниками ЦКП ИК РАН методикам было проведено обучение студентов, аспирантов и молодых специалистов в рамках проведения научной школы "СИН-НАНО 2015".

Рабочая версия нового сайта ЦКП содержит календарь загруженности оборудования и возможность подачи интерактивной заявки, что позволило оптимизировать загрузку и скорость выполнения заявок.

Закупка расходных материалов и комплектующих позволила обеспечить бесперебойную работу оборудования Центра.

Доукомплектация АСМ Integra Prima (синхронный детектор, база контроллера, плата обработки СЗМ сигналов, модуль контроллера) обеспечило проведение работ по исследованию физики наноразмерных сегнетоэлектрических структур (изучение сегнетоэлектрических структур с произвольной ориентацией вектора спонтанной поляризации по отношению к плоскости сканирования в нормальном (out-of-plane) и латеральном (in-plane) режимах, измерение временных кинетик переключения (до 0.1 мс в режиме точечного пьезоотклика).

Подведены итоги работ и составлен заключительный отчет.

Вновь закупленное электронно-микроскопическое оборудование обеспечит получение результатов комплексных исследований в области структурной диагностики кристаллических материалов, включая нанокристаллы, биокристаллы и тонкие пленки на современном уровне, что позволит повысить качество создаваемой с его помощью научно-технической продукции. Повышение функциональности ЦКП за счет увеличения точности измерений, увеличения разрешения и расширения диапазона измеряемых

величин, автоматизация эксперимента и уменьшение времени измерений, с предоставлением возможности использования методов и методик научных исследований, разработанных и освоенных Центром. Повышение качества образования и квалификации молодых специалистов путём их привлечения к работе на современном оборудовании.

Новые приборы позволят расширить список предоставляемых ЦКП ИК РАН услуг для внешних и внутренних пользователей, и увеличит количество потенциальных заказчиков работ.

Введение в эксплуатацию рабочей версии нового сайта позволит обеспечить широкий доступ потенциальных внешних пользователей к имеющемуся оборудованию ЦКП, упростит подачу заявки, а также выбора времени работы на приборе, повысит степень доступности оказываемых услуг, увеличит число посещений и количество потенциальных внешних заказчиков работ, а также объем средств, поступающих от коммерческой деятельности. Выпущенные в рамках работы по Соглашению новые стенд и буклет центра обеспечат привлечение новых организаций пользователей и оптимизируют участие Центра в выставках и конференциях.

Периодическая поверка и калибровка оборудования, а также разработка новых методик выполнения измерений и калибровок обеспечит возможность привлечения новых пользователей, в том числе с госпредприятий и коммерческих организаций, которым важна точность и достоверность полученных результатов.

## СОДЕРЖАНИЕ

<u>№</u> <u>п/п</u>	<u>Стр.</u>
<b>Введение</b> .....	8
Проведена доукомплектация оборудования ЦКП (доукомплектация АМС Integra Prima новой электроникой); Проведены работы по Содержанию научного оборудования; Подведены итоги третьего этапа и работы в целом, разработка заключительного отчета <b>1.</b>	
<b>Реализация программы развития ЦКП «Структурная диагностика материалов» на 2014-2015 годы, включающей комплекс мероприятий направленных на:</b> .....	8
1.1. Дооснащение приборно-аналитической базы ЦКП современным дорогостоящим научным оборудованием стоимостью свыше 1 млн. рублей .....	9
1.2. Обеспечение доступности и востребованности оборудования ЦКП для проведения научно-исследовательских работ коллективами исследователей, в том числе внешними по отношению к базовой организации и международными. ....	9
1.3. Заключение договоров с внешними пользователями, и их выполнение. ....	10
1.4. Развитие системы нормативно-методического, метрологического и информационного обеспечения деятельности ЦКП .....	10
1.5. Участие сотрудников ЦКП ИК РАН в конференциях и/или выставках для привлечения потенциальных внешних пользователей. ....	11
<b>2. Развитие кадрового потенциала ЦКП за счет обучения работе на установленном новом оборудовании и освоения новых методик измерения.</b> .....	11
<b>3. Обеспечение достижения значений индикаторов и показателей выполнения работ.</b> .....	12
<b>4. Доукомплектация научного оборудования (доукомплетация АСМ Integra prima новой электроникой).</b> .....	12
<b>5. Содержание научного оборудования.</b> .....	12
<b>6. Подведение итогов третьего этапа и работы в целом</b> .....	12
<b>7. Работы, выполняемые за счет внебюджетных средств</b> .....	15
<b>8. Заключение</b> .....	15

## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем отчете о НИР применяют следующие обозначения и сокращения:

НИР – научно-исследовательская работа

ИК РАН – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт кристаллографии им. А.В.Шубникова Российской академии наук

ЦКП – Центр коллективного пользования

СИ – средства измерений

МВИ – методика выполнения измерений

## **Введение**

ЦКП ИК РАН создан в 2002 г. В результате выполнения Государственных контрактов существенно пополнился парк контрольно-измерительного оборудования ЦКП ИК РАН. Однако потребности постоянно развивающейся науки о наноматериалах, развитие нанотехнологий и продукции наноиндустрии выдвигают новые требования к расширению и углублению научных исследований наноматериалов, совершенствованию методов структурной нанодиагностики, к обеспечению единства измерений и стандартизации в области нанотехнологий и продукции наноиндустрии.

Темой настоящего соглашения является «Комплексное развитие центра коллективного пользования научным оборудованием "Структурная диагностика материалов" ИК РАН в рамках реализации федеральной целевой программы "Исследования и разработка по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы"»

Работа заключалась в выполнении Программы развития ЦКП, в том числе: для дооснащения приборно-аналитической базы ЦКП современным дорогостоящим научным оборудованием стоимостью свыше 1 млн. рублей проведена закупка растрового электронного микроскопа FEI Scios, просвечивающего электронного микроскопа FEI Osiris.

Проведены работы по аттестации чистых климатических зон ЦКП. Проведены работы по метрологическому обеспечению приборов, а также по содержанию научного оборудования ЦКП.

Разработаны четыре новые методики выполнения измерения и калибровки.

Осуществлено развитие кадрового потенциала ЦКП за счет обучения работе на установленном новом оборудовании и освоения новых методик измерения;

Запущена рабочая версия нового сайта ЦКП ИК РАН и выпущены информационные материалы о деятельности Центра;

Проведена закупка расходных материалов и комплектующих для приборов ЦКП;

Проведена доукомплектация оборудования ЦКП (доукомплектация АМС Integra Prima новой электроникой); Проведены работы по Содержанию научного оборудования; Подведены итоги третьего этапа и работы в целом, разработка заключительного отчета

## **1. Реализация программы развития ЦКП «Структурная диагностика материалов» на 2014-2015 годы, включающей комплекс мероприятий направленных на:**

### **1.1. Дооснащение приборно-аналитической базы ЦКП современным дорогостоящим научным оборудованием стоимостью свыше 1 млн. рублей**

Закупленный растровый электронно-ионный микроскоп позволил обеспечить большое количество заказов сторонних исследователей. На нем будут решаться задачи изготовления поперечных срезов различных образцов, для определения их внутренней структуры, изучение с высоким разрешением биологических образцов, изготовление оптических субволновых структур методом ионной литографии, изготовление качественных образцов для высокоразрешающей электронной микроскопии, а также различные задачи по грантам РФФИ, грантам Российского научного фонда и многие другие задачи в рамках приоритетных направлений развития науки и технологий РФ. Растровый электронный микроскоп с ионной пушкой позволит выйти на качественно иной уровень в проведении работ в области наноиндустрии и нанотехнологий, а также при решении аналогичных задач в интересах как внутренних, так и внешних пользователей. Испытания подтвердили заявленные технические характеристики поставленного оборудования.

Были проведены работы по вводу в эксплуатацию электронного микроскопа, соответствующего характеристикам технического задания и требованиям ЦКП ИК РАН.

### **1.2. Обеспечение доступности и востребованности оборудования ЦКП для проведения научно-исследовательских работ коллективами исследователей, в том числе внешними по отношению к базовой организации и международными.**

В рамках выполнения этапа соглашения для обеспечения доступности и востребованности оборудования ЦКП для сторонних организаций и организаций-пользователей были проведены следующие работы:

- расширено качество предоставляемых услуг за счёт разработки и аттестации трех новых методик (выполнения измерений);
- Введена в эксплуатацию новая версия сайта ЦКП, содержащая календарь загруженности оборудования и возможность подачи интерактивной заявки, что позволило

оптимизировать загрузку и скорость выполнения заявок, автоматизировать получения статистических данных о пользовании приборов, текущих договорах и т.д.

Совместно с подразделениями базовой организации продолжено выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. С использованием оборудования ЦКП были выполнены работы по тематикам бюджетного финансирования ИК РАН:

Развитие методов диагностики неорганических, органических и биоорганических материалов с использованием рентгеновского и синхротронного излучений, электронов и нейтронов

Создание, изучение структуры и свойств органических и биоорганических материалов.

Изучение структуры и свойств наноматериалов с использованием электронов и атомно-силовой микроскопии.

Теоретическое моделирование структуры и свойств неорганических, органических и биологических материалов.

Исследования процессов образования кристаллических материалов, их дефектной структуры и свойств, в том числе под влиянием внешних воздействий.

Новые кристаллические и функциональные материалы.

### **1.3. Заключение договоров с внешними пользователями, и их выполнение.**

В ходе реализации программы развития на 2014-2015 годы было заключено и выполнены договоры и соглашения с внешними организациями-пользователями научным оборудованием ЦКП «Структурная диагностика материалов». Три организации являются международными организациями-пользователями. (По договорам проведены работы и оформлены соответствующие документы (Приложение к отчету о показателях результативности).

### **1.4. Развитие системы нормативно-методического, метрологического и информационного обеспечения деятельности ЦКП**

Были разработаны, утверждены и аттестованы три методики выполнения измерений на оборудовании Центра и методика калибровки.

Разработанные методики измерений:

- «Линейные размеры объектов, межатомные и межплоскостные расстояния кристаллических материалов. Методика измерений с помощью просвечивающего электронного микроскопа TECNAI OSIRIS»;

- «Линейные размеры микрорельефа поверхности твердотельных материалов. Методика измерений с помощью растрового электронно-ионного микроскопа Scios.»;
- «Метрические параметры вогнутых сферических поверхностей. Методика измерений с помощью настольного рентгеновского дифрактометра» (свидетельство об аттестации № 238/01.0317-2011/2015 от 07.12.2015 г.).

Методика калибровки.

Рентгеновский дифрактометр MiniFlex600. Методика калибровки МК-70ПВ от 11.12.2015 г.

### **1.5 Участие сотрудников ЦКП ИК РАН в конференциях и/или выставках для привлечения потенциальных внешних пользователей.**

Сотрудники ЦКП ИК РАН «Структурная диагностика материалов» приняли участие более чем в 10 международных конференциях, где ими были сделаны устные и стендовые доклады о научных результатах, полученных с использованием оборудования Центра, выпущены соответствующие сборники тезисов и докладов. С использованием новых информационных материалов проводилось привлечение потенциальных внешних пользователей оборудованием ЦКП. Далее приводятся тезисы сотрудников ЦКП, участвовавших в х конференциях.

### **2. Развитие кадрового потенциала ЦКП за счет обучения работе на установленном новом оборудовании и освоения новых методик измерения.**

Были проведены работа по повышению уровня квалификации сотрудников ЦКП по разработанному в ИК РАН практикуму. Прочитан курс лекций для молодых сотрудников, проведены молодежные семинары и практические занятия на оборудовании ЦКП. Проводились курсы по обучению самостоятельной работе на приборах ЦКП для сотрудников института и внешних пользователей.

6-11 июля были проведены практические занятия в рамках Национальной молодежной научной школы для молодых ученых, аспирантов и студентов старших курсов по современным методам исследований наносистем и материалов "Синхротронные и нейтронные исследования" (СИН-нано) на оборудовании ЦКП ИК РАН.

### **3. Обеспечение достижения значений индикаторов и показателей выполнения работ.**

В ходе проведения работ по этапу 3 Соглашения были достигнуты все запланированные значения индикаторов и показателей выполнения работ.

Достигнутые значения индикаторов и показателей результативности соответствуют требованиям Соглашения о предоставлении субсидии.

### **4. Доукомплектация научного оборудования (доукомплетация АСМ Integra prima новой электроникой).**

В ходе выполнения третьего этапа Соглашения были проведены работы в рамках доукомплектации АСМ Integra prima новой электроникой.

### **5. Содержание научного оборудования.**

Для поддержания текущего рабочего состояния оборудования ЦКП была проведена закупка материалов и комплектующих.

### **6. Подведение итогов третьего этапа и работы в целом**

На первом этапе соглашения были выполнены следующие работы: дооснащение приборно-аналитической базы ЦКП современным дорогостоящим научным оборудованием стоимостью свыше 1 млн. рублей; обеспечение доступности и востребованности оборудования ЦКП для проведения научно-исследовательских работ коллективами исследователей, в том числе внешними по отношению к базовой организации; проведение совместных исследований с подразделениями базовой организации в рамках приоритетных направлений науки и техники; заключение договоров с внешними пользователями, в том числе с международными организациями, и их реализация; участие сотрудников ЦКП ИК РАН в конференциях и/или выставках для привлечения потенциальных внешних пользователей; развитие системы нормативно-методического, метрологического и информационного обеспечения деятельности ЦКП; развитие кадрового потенциала ЦКП за счет повышения уровня квалификации сотрудников Центра; мероприятия по развитию внутренней и международной кооперации ЦКП в научной и инновационной сферах; обеспечение достижения значений индикаторов и показателей выполнения работ, закупка расходных материалов и комплектующих; содержание и ремонт научного оборудования (ремонт вышедшего из строя АСМ); модернизация научного оборудования (дооснащение источником бесперебойного питания покупаемых микроскопов); подведение итогов этапа и разработка промежуточного отчета.

Полученные результаты позволили существенно улучшить работу Центра, посредством обновления и омоложения приборного парка ЦКП новым современным

оборудованием, отвечающим высоким требованиям развития современной науки и техники во всём мире. Дооснащение имеющегося оборудования Центра расходными материалами и комплектующими, а также его модернизация и ремонт вышедшего из строя оборудования позволили повысить точностные характеристики работы ЦКП, поддержать работу приборов Центра на высоком уровне. Развитие кадрового потенциала ЦКП ИК РАН, а также его информационной, метрологической и методологической составляющей обеспечили расширение списка услуг, предоставляемых Центром, привлечение большего числа коммерческих организаций-пользователей, в том числе международных, повышение доступности и востребованности предоставляемых услуг ЦКП ИК РАН. Достигнутые значения показателей результативности соответствовали требованиям Соглашения о предоставлении субсидии.

На втором этапе Соглашения были выполнены следующие работы:

Проведены мероприятия по реализации Программы развития ЦКП на 2014-2015 годы согласно утвержденному графику.

Для дооснащения приборно-аналитической базы ЦКП современным дорогостоящим научным оборудованием стоимостью свыше 1 млн. рублей составлено техническое задание, подготовлена конкурсная документация, размещен и проведен конкурс и осуществлена поставка растрового электронного микроскопа, дооснащен просвечивающий электронный микроскоп FEI Osiris.

В рамках развития системы нормативно-методического, метрологического и информационного обеспечения запущена пробная версия нового сайта ЦКП ИК РАН. Проведена аттестация чистых помещений Центра, разработаны две новые методики выполнения измерений на приборах ЦКП.

Для обеспечения доступности и востребованности оборудования ЦКП для проведения научно-исследовательских работ коллективами исследователей, в том числе внешними по отношению к базовой организации были добавлены две новые услуги Центра. Вводимый в эксплуатацию новый сайт ЦКП ИК РАН значительно упростит процедуру заказа выполнения измерений, содержит календарь загрузки оборудования, возможность подачи интерактивной заявки на проведение исследований.

Были проведены работы по повышению уровня квалификации сотрудников ЦКП по разработанному в ИК РАН практикуму. Прочитан курс лекций для молодых сотрудников, подготовлены программы лабораторных практикумов на оборудовании ЦКП. Были проведены курсы по обучению самостоятельной работе на приборах ЦКП для сотрудников института и внешних пользователей.

Была проведена закупка расходных материалов и комплектующих.

На третьем этапе соглашения были выполнены следующие работы:

Проведены мероприятия по реализации Программы развития ЦКП на 2014-2015 годы согласно утвержденному графику.

Для дооснащения приборно-аналитической базы ЦКП современным дорогостоящим научным оборудованием стоимостью свыше 1 млн. рублей.

Проведены работы по метрологическому обеспечению приборов, а также по содержанию научного оборудования ЦКП. Разработаны три новые методики выполнения измерения и методика калибровки.

Были заключены договоры с внешними организациями-пользователями на проведение исследований на оборудовании Центра, три из которых являются международными организациями-пользователями.

Осуществлено развитие кадрового потенциала ЦКП за счет обучения работе на установленном новом оборудовании и освоения новых методик измерения, проведены занятия на оборудовании ЦКП в рамках молодежной научной школы СИН-НАНО 2015, прочитан курс лекций для молодых сотрудников.

Сотрудники ЦКП ИК РАН приняли участие в ведущих международных конференциях, на которых сделали устные и стендовые доклады о результатах, полученных на оборудовании Центра.

Осуществлено поддержание рабочего состояния научного оборудования ЦКП.

Проведена доукомплектация оборудования ЦКП (доукомплектация АМС Integra Prima новой электроникой).

Полученные на третьем этапе и работе в целом результаты позволили существенно улучшить работу Центра, посредством обновления и омоложения приборного парка ЦКП новым современным оборудованием, отвечающим высоким требованиям развития современной науки и техники во всём мире. Дооснащение имеющегося оборудования Центра расходными материалами и комплектующими, а также его модернизация и ремонт вышедшего из строя оборудования позволили повысить точностные характеристики работы ЦКП, поддержать работу приборов Центра на высоком уровне. Развитие кадрового потенциала ЦКП ИК РАН, а также его информационной, метрологической и методологической составляющей обеспечили расширение списка услуг, предоставляемых Центром, привлечение большего числа коммерческих организаций-пользователей, в том числе международных, повышение доступности и востребованности предоставляемых

услуг ЦКП ИК РАН. Достигнутые значения показателей результативности соответствуют требованиям Соглашения о предоставлении субсидии.

## **7. Работы, выполняемые за счет внебюджетных средств**

В ходе выполнения третьего этапа Соглашения были проведены работы за счет внебюджетных средств.

## **8. Заключение**

На третьем этапе выполнения Соглашения были проведены работы по реализации Программы развития ЦКП на 2014-2015 годы.

Для дооснащения приборно-аналитической базы ЦКП современным дорогостоящим научным оборудованием стоимостью свыше 1 млн. оплачена вторая часть поставка растрового электронного микроскопа FEI Scios, прибор введен в эксплуатацию.

Проведена доукомплектация оборудования ЦКП (доукомплектация АМС Integra Prima новой электроникой).

Проведены работы по метрологическому обеспечению приборов, а также по содержанию научного оборудования ЦКП. Разработаны три новые методики выполнения измерения и методика калибровки.

Были заключены договоры с внешними организациями-пользователями на проведение исследований на оборудовании Центра, три из которых являются международными организациями-пользователями.

Осуществлено развитие кадрового потенциала ЦКП за счет обучения работе на установленном новом оборудовании и освоения новых методик измерения, проведены занятия на оборудовании ЦКП в рамках молодежной научной школы СИН-НАНО 2015, прочитан курс лекций для молодых сотрудников.

Сотрудники ЦКП ИК РАН приняли участие в ведущих международных конференциях, на которых сделали устные и стендовые доклады о результатах, полученных на оборудовании Центра.

Запущена рабочая версия нового сайта ЦКП ИК РАН и выпущены информационные материалы о деятельности Центра.

Состав отчетной документации соответствует требованиям Соглашения о предоставлении субсидии, в том числе Техническому заданию и Плану-графику исполнения обязательств, а также нормативной документации.

Оформление предъявленной отчетной документации соответствует требованиям Соглашения о предоставлении субсидии и нормативной документации.

Достигнутые значения показателей результативности соответствуют требованиям  
Соглашения о предоставлении субсидии.

Краткий отчет о выполненных работах размещен на сайте по адресу:

[http://crys.ras.ru/document/TSC/Annotation\\_report\\_3\\_\(14\\_621\\_21\\_0005\).pdf](http://crys.ras.ru/document/TSC/Annotation_report_3_(14_621_21_0005).pdf)