

УТВЕРЖДАЮ



Врио директора ИХВВ РАН

 Буланов А.Д.

“19” февраля 2018 г.

**ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ ЦЕНТРА КОЛЛЕКТИВНОГО
ПОЛЬЗОВАНИЯ “АНАЛИЗ, СЕРТИФИКАЦИЯ, МОНИТОРИНГ
ВЫСОКОЧИСТЫХ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ НА ИХ ОСНОВЕ”
НА 2018-2020 г.г.**

1. Концепция развития ЦКП на 2018– 2020 годы

Деятельность Центра коллективного пользования ИХВВ РАН «Анализ, сертификация, мониторинг высокочистых веществ и материалов на их основе» направлена на содействие решению задач, выполняемых в рамках приоритетных направлений развития науки, технологий, техники и образования, а также входящих в перечень критических технологий Российской Федерации. В основе концепции развития ЦКП на 2018-2020 г.г. лежит совершенствование комплекса услуг по приборному и научно-методическому обеспечению прецизионных измерений физико-химических характеристик высокочистых веществ и материалов, исследованию их примесного и изотопного состава, созданию новых высокочистых материалов и изучению их свойств. С этой целью в ЦКП будет внедряться принцип формирования полностью укомплектованных блоков исследовательского сертифицированного оборудования, структуризации и аккредитации лабораторий, на базе которых создан ЦКП, дальнейшей разработки и аттестации методик исследований. Развитие в Российской

Федерации высокотехнологичной индустрии, основанной на использовании высокочистых веществ и материалов с естественным и изотопно-обогащенным составом в качестве одной из актуальных задач выдвигает разработку методов их получения, глубокой очистки, исследования примесного состава и физико-химических свойств. В связи с этим особое внимание должно быть уделено приборному обеспечению проведения данных исследований. ЦКП, сформированный на базе лабораторий ИХВВ РАН, должен стать современной организационной формой, которая сможет обеспечить комплексные исследования, получить новые научные знания, являющиеся основой для получения высокочистых веществ, материалов с естественным и изотопно-обогащенным составом и функциональных устройств на их основе. Комплекс научного оборудования ЦКП позволит реализовать научно-методическое и приборное обеспечение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических разработок по получению и характеристике новых материалов следующих классов:

-летучих неорганических гидридов и галогенидов с природным изотопным составом и моноизотопных;

- элементарных полупроводников с природным изотопным составом и изотопно-обогащенных;

-сложных полупроводников $A^{II}B^{VI}$ и $A^{III}B^V$;

-оксидных и неоксидных стекол для волоконной оптики;

-лазерной керамики на основе оксидов и халькогенидов особо чистых металлов и неметаллов.

Современное научное оборудование, высокая квалификация научного и научно-технического персонала ЦКП делает возможным не только проводить исследования в ИХВВ РАН, но и предоставлять оборудование и

разработанные методики в коллективное пользование широкого круга заинтересованных потребителей. В области получения и исследования свойств высокочистых веществ и материалов в ИХВВ РАН эффективно сочетаются как глубоко фундаментальные научные основы, так и прорывные аспекты прикладного значения. Актуальным является развитие методической базы для проведения исследований, расширение спектра сложных методов и специфического научного оборудования. Лидирующее положение ИХВВ РАН среди учреждений, занимающихся анализом, мониторингом высокочистых веществ и материалов на их основе для фотоники, оптоэлектроники, волоконной оптики определяет в качестве важнейшей составляющей деятельности ЦКП научно-методическое обеспечение и содействие подготовки специалистов и научных кадров - кандидатов и докторов наук, предоставление возможности молодым специалистам и студентам работать и обучаться на современной приборной базе. Наличие современного научно-исследовательского оборудования в ЦКП позволит российским ученым активнее участвовать в крупных международных проектах на равных с зарубежными учеными из ведущих мировых научных центров.

Основные направления развития

Основными направлениями развития ЦКП являются совершенствование научно-методического обеспечения исследовательских работ, развитие приборной базы ЦКП, развитие научно-исследовательской, инновационной и научно-методической деятельности, повышение квалификации персонала, участие в образовательных программах сервисных служб для обслуживания оборудования ЦКП, развитие информационных ресурсов, развитие международной кооперации и участие в международных программах

исследований, поддержка научных исследований и разработок институтов, университетов и других организаций в Российской Федерации.

Перечень мероприятий, направленных на развитие ЦКП

1. Увеличение числа научно-исследовательских разработок, проводимых на оборудовании ЦКП.
2. Проведение мероприятий по обеспечению доступности оборудования ЦКП для широкого круга заказчиков.
3. Проведение мероприятий по расширению перечня услуг ЦКП.
4. Реализация совместных инновационных проектов с предприятиями Российской Федерации и за ее пределами.
5. Проведение работ по обеспечению достоверности (единства) измерений, включая работы по сертификации, поверке и испытаниям научного оборудования.
6. Аттестации имеющихся и разрабатываемых методик измерений, аккредитация лабораторий.
7. Создание условий для достижения более полного использования («загрузки») дорогостоящего оборудования в научном и учебном процессах.
8. Организация стажировок сотрудников и сторонних специалистов по направлениям работы ЦКП.
9. Развитие международных научно-технических связей.
10. Создание совместных региональных научно-исследовательских, демонстрационных и тестовых лабораторий с ведущими производителями аналитического оборудования с предоставлением демонстрационных образцов.
11. Расширение и модернизация приборного парка.
12. Увеличение числа пользователей современным оборудованием для проведения научно-исследовательских работ.

13. Поддержка имеющихся и развиваемых в регионе высоких технологий и наукоемкого производства.
14. Повышение кадрового потенциала ЦКП (в том числе, защита диссертаций).
15. Модернизация положения о ЦКП, предусматривающего порядок формирования ЦКП, определяющего принципы функционирования и развития ЦКП, оценочные критерии, предъявляемые к ЦКП, цели и задачи их научной деятельности.
16. Разработка механизмов организационно-правовых и экономических отношений между ЦКП и научными подразделениями ИХВВ РАН, а также других институтов, вузов и организаций.
17. Создание на интернет-сайте ИХВВ РАН раздела, содержащего сведения о научных направлениях деятельности, исследовательских возможностях ЦКП, количественном и качественном составе приборной базы ЦКП, перечень научных публикаций, в которых нашли отражения исследования, проведенные с использованием научного оборудования ЦКП, и т.д.
18. Подготовка и проведение научных семинаров и конференций по формированию и развитию сети ЦКП.
19. Оценка достижений целевых показателей реализации и анализ факторов, сдерживающих повышение результативности деятельности ЦКП.

Совершенствование и модернизация материально-технической базы

Для развития исследований в режиме коллективного пользования внедряется принцип формирования укомплектованных комплексов исследовательского сертифицированного оборудования, обладающего полным набором функций, а также специализированными системами: вакуумирования, криогенного обеспечения и другими.

Для увеличения возможностей ЦКП в решении задач предоставления услуг по получению, очистке, исследованию состава и свойств высокочистых веществ и материалов ЦКП будет участвовать совместно с лабораториями ИХВВ РАН в модернизации и сервисном обслуживании имеющегося оборудования, а также комплектоваться современным. Для этого предполагается следующее:

1. Модернизация вакуумного ИК-фурье спектрометра высокого разрешения IFS-120 HR (Bruker) для исследования газов и полупроводников, включающая приобретение:

- высокоточного He-Ne лазера для интерферометра;
- комплекта полупроводниковых детекторов для ближнего, среднего и дальнего ИК диапазонов;
- турбомолекулярного и форвакуумного насосов для откачки рабочего объема спектрометра;
- комплекта оборудования для приготовления калиброванных газовых смесей.

2. Создание комплекса диагностического оборудования для исследования химически-активной плазмы низкого и высокого давления на основе изотопно-чистых газов, включающего:

- ВЧ генератор мощностью до 5 кВт с устройством согласования с полезной нагрузкой (плазмотрон);
- СВЧ- интерферометр для определения концентрации электронов в плазме;
- спектрометры высокого разрешения для диапазона 190-700 нм (комплект из 4-х приборов) для определения температуры электронов в плазме.
- ИК-фурье спектрометра для определения состава отходящих газов;
- квадрупольный масс-спектрометр для определения состава отходящих газов;
- комплект полупроводниковых лазеров для создания ИК спектрометра, предназначенного для изучения *in situ* молекулярно-ионного состава плазмы;

- комплект регуляторов потока газа и датчиков давления.

3. Приобретение установки для измерения удельного электрического сопротивления полупроводников четырехзондовым методом RMS-EL.

4. Приобретение бесконтактного измерительного прибора MX 604 для измерения сопротивления кремниевых слитков.

5. Приобретение прибора PN-100 для бесконтактного определения типа проводимости полупроводниковых материалов.

6. Приобретение термоанализатора DSC 204 F1 Phoenix фирмы Netzsch для получения информации о термических и оптических свойствах исследуемых высокочистых веществ в интервале температур от жидкого азота до 600 °С..

7. Приобретение высокоточного дилатометра DIL 402 фирмы Netzsch. Для исследования объемных свойств веществ.

8. Приобретение высокочувствительного измерителя теплопроводности LFA фирмы Netzsch.

9. Приобретение спектрометра комбинационного рассеяния (Horiba MacroRam) для получения информации о колебаниях атомов в высокочистых стеклообразных и керамических материалах.

10. Приобретение хромато-масс-спектрометра Agilent 5977A для исследования молекулярного примесного состава высокочистых веществ.

11. Приобретение жидкостного хроматографа для анализа высокочистых веществ.

12. Приобретение атомно-эмиссионного спектрометра с индуктивно связанной плазмой «iCAP 7600Dou» (Thermo Scientific, США). Данный спектрометр позволяет проводить комплексный, в ряде случаев высокоточный, элементный анализ веществ (определение как матричных элементов, так и примесей).

13. Приобретение атомно-абсорбционного спектрометра с электротермическим атомизатором и источником излучения сплошного

спектра «ContrAA® 800 G» (Analytik Jena, Германия). Данный прибор расширяет возможности атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой, например, при определении примесей в пробах со сложным матричным составом.

14. Вытяжной шкаф для работы с кислотами «ЛАБ-ПРО ШВК 150.85.240» с тумбой для хранения и разлива кислот.

15. Установка «Чистое рабочее место» производства «Аналит Продактс». Необходима для комплексного решения проблемы загрязнения проб при проведении следового элементного анализа.

16. Растровый электронный микроскоп «SUPRATM 55VP» фирмы Carl Zeiss с беззотным рентгеновским микроанализатором X-MAX фирмы Oxford Instruments. Необходим для исследований в области нанотехнологии и наноматериалов, технологии создания и обработки композиционных и керамических материалов.

17. Система очистки воды «Mili-Q Element Water System» фирмы Mili Pore. Необходима для реализации низких пределов обнаружения на приборах с индуктивно-связанной плазмой.

18. Вторично-ионный масс-спектрометр «TOF.SIMS5» фирмы IONTOF. Необходим для исследований в области микроэлектроники, технологии создания тонких пленок и структур.

19. ИК-Фурье спектрометр «Vertex 80v» (Bruker), вакуумируемый. Вакуумный люминесцентный модуль PLII к ИК-Фурье спектрометру «Vertex 80v». Необходим для разработки особо чувствительных спектроскопических методик анализа высокочистых веществ, изучения характеристик структурированных световодов, исследовании влияния изотопных эффектов на свойства и структуру материалов для микро- и нано- электроники нового поколения.

21. Модуль для измерения КР-спектров «RAMANSCOPE III, FT-Raman microscope» (Bruker). КР – приставка, для твердых и порошкообразных образцов использует нескольких длин волн возбуждения КР.

21. Установка для измерения эффекта Холла. Модель 7604 с рефрижератором 76014А. Фирма производитель «Lake Shore Cryotronics Inc». (США). Необходима исследования природы и концентрации электроактивных центров высокочистых веществ.

22. Модернизация тандемного лазерного масс-рефлектрона. Необходим для анализа газообразующих примесей в высокочистых твердых веществах.

23. Масс-спектрометр «ELEMENT XR». В комплекте с лазерной абляцией позволяет проводить локальный анализ.

24. Квадрупольный масс-спектрометр ИСП МС «Agilent 7900».

Научно-методическое обеспечение деятельности ЦКП

Научно-методическая деятельность ЦКП направлена на:

1. Аттестацию методик проведения экспериментов на базе приборов и оборудования ЦКП, а также оборудования, предоставляемого другими подразделениями и организациями на основе договоров о совместной деятельности.

2. Разработку методик проведения экспериментов на оборудовании ЦКП и обучения с привлечением специалистов ЦКП в режиме удаленного доступа;

3. Создание базы данных уникального научного оборудования ЦКП и аттестованных методик.

4. Обучение персонала ЦКП и представителей организаций-пользователей работе непосредственно в ЦКП и в режиме удаленного доступа.

5. Формирование планов экспериментальных научно-исследовательских работ, выполняемых на оборудовании ЦКП для подразделений ИХВВ РАН, других научных центров и предприятий.

6. Приоритетное обеспечение проведения фундаментальных научных исследований с использованием уникальных приборов и оборудования ЦКП.
7. Поддержку развития отечественных научных школ на научно-методической и материально-технической базе ЦКП.
8. Привлечение широкого круга студентов и аспирантов к освоению современных методов получения, исследования и мониторинга высокочистых веществ и материалов.
9. Организацию консультаций, стажировок, практикумов и семинаров на базе ЦКП по тематикам, соответствующим направлениям деятельности ЦКП.
10. Обеспечение подготовки и переподготовки специалистов, повышения квалификации научных кадров.
11. Развитие связей ЦКП и взаимодействие с научно-исследовательскими и производственными организациями по проведению совместных исследований и разработок.
12. Создание совместного демонстрационного центра с ведущими мировыми производителями исследовательского оборудования.

Организационное обеспечение деятельности ЦКП

1. Совершенствование организационной структуры ЦКП.
2. Подготовка нормативной документации, регламентирующей взаимодействие ЦКП и других научных и образовательных организаций.
3. Разработка интернет-сайта ЦКП «Анализ, сертификация, мониторинг высокочистых веществ и материалов на их основе», содержащего информацию о направлениях деятельности ЦКП, техническом оснащении, условиях предоставления доступа, в том числе и удаленного, к уникальному исследовательскому оборудованию, о наиболее значимых проектах и публикациях, выполненных с использованием оборудования ЦКП.
4. Подготовка и издание информационных буклетов о Центре коллективного

пользования научным оборудованием «Анализ, сертификация, мониторинг высокочистых веществ и материалов на их основе» с целью предоставления детальной информации об имеющихся методиках и приборах.

5. Совершенствование и развитие правил и порядка представления услуг ЦКП.

6. Разработка основ организационно-финансовых отношений между ЦКП и организациями-пользователями.

Мероприятия по расширению и совершенствованию сферы предоставляемых услуг ЦКП

В результате деятельности ЦКП предполагается расширение перечня услуг, предоставляемых научным организациям, заинтересованным в использовании исследовательского оборудования ЦКП для проведения собственных научных исследований за счет включения услуг по вновь разработанным и приобретенным методикам, а также за счет расширения возможностей материально-технической базы. В целях эффективной работы ЦКП также предусматривается регулярная информационная поддержка деятельности центра, которая включает:

- постоянное обновление интернет-сайта, содержащего сведения о научных направлениях деятельности, исследовательских возможностях ЦКП, количественном и качественном составе приборной базы ЦКП, перечне научных публикаций, в которых нашли отражения исследования, проведенные с использованием научного оборудования ЦКП;
- презентации демонстрационных образцов исследовательского оборудования лидирующих фирм-производителей.