

Развитие экспериментальной базы для проведения исследований конденсированных сред на пучках ИЯУ ИБР-2

Руководители темы: Куликов С.А.
Приходько В.И.
Боднарчук В.И.

Участвующие страны и международные организации:

Аргентина, Беларусь, Болгария, Великобритания, Венгрия, Германия, Республика Корея, Россия, Румыния, Узбекистан, Украина, Чехия, Швейцария.

Изучаемая проблема и основная цель исследований:

Разработка и создание системы управления и контроля криогенного замедлителя КЗ-201 в направлении пучков № 1, 4, 5, 6, 9 реактора ИБР-2.

Создание оборудования, электронной аппаратуры и программного обеспечения для комплекса спектрометров ИЯУ ИБР-2.

Развитие информационно-вычислительной инфраструктуры ЛНФ в соответствии с потребностями Лаборатории и стратегией развития вычислительной сети ОИЯИ.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Разработка и создание системы управления замедлителя КЗ-201. Пуск и наладка замедлителя КЗ-201 после завершения монтажа. Проведение пробных загрузок камеры. Поддержка и текущая модернизация замедлителя КЗ-202 с системами управления и контроля. Проведение экспериментов по исследованию материалов для холодных замедлителей.
2. Исследование радиационной стойкости материалов и электронных компонентов на облучательной установке 3-го канала реактора ИБР-2.
3. Развитие и применение программного комплекса VITESS и других пакетов программ для моделирования нейтронного рассеяния в образцах и в отдельных компонентах спектрометров. Комплексный расчет и оптимизация спектрометров.
4. Разработка детекторов нейтронов (в том числе с негелиевыми конвертерами), детекторной электроники и систем сбора и накопления данных для оснащения спектрометров на ИЯУ ИБР-2.
5. Разработка проточных криостатов на базе криокулеров замкнутого цикла. Проведение испытаний комбинированного горизонтально-вертикального криостата со сверхпроводящим магнитом и изменяемой температурой 4-300К на дифрактометре ДН-12 и ввод криостата в эксплуатацию. Разработка и модернизация криостатов на спектрометрах на ИЯУ ИБР-2.
6. Развитие систем контроля и управления исполнительными механизмами, оборудованием окружения образца и прерывателями спектрометров на ИЯУ ИБР-2.

7. Совершенствование программного обеспечения спектрометров на ИЯУ ИБР-2. Развитие сетевой и вычислительной инфраструктуры ЛНФ в соответствии с потребностями Лаборатории и стратегией развития вычислительной сети ОИЯИ.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Тестовая эксплуатация комплекса замедлителей КЗ-201 и КЗ-202 в направлении пучков №№ 1, 4 ÷ 11 реактора ИБР-2. Получение спектров для некоторых пучков при работе КЗ-201 в режиме криогенного замедлителя, их сравнение со спектрами, полученными с теплового замедлителя. Автоматизация управления вакуумным оборудованием комплекса замедлителей. Тестовая эксплуатация оптического датчика, используемого для контроля движения шариков и их подсчета при пневмотранспортировке в камеру замедлителя, и диафрагменного расходомера комплекса замедлителей. Определение выхода радиолитического водорода в камере замедлителя КЗ-201.
2. Изучение радиационной стойкости материалов на установке для радиационных исследований. Интеграция роботизированного манипулятора в аппаратный комплекс видеонаблюдения и измерения расстояний для дистанционного управления снятием/установкой образцов персоналом при работе в условиях высоких полей ионизирующего излучения.
3. Создание виртуальных моделей спектрометров и симуляция экспериментов по нейтронному рассеянию. Определение конфигураций существующих и планируемых к созданию нейтронных установок с целью получения максимальной эффективности использования пучкового времени.
4. Завершение разработки и изготовления горизонтально-вертикального криостата со сверхпроводящим магнитом и изменяемой температурой в диапазоне 4-300 К (проект ДТМ), проведение испытаний и подготовка к вводу в эксплуатацию на дифрактометре ДН-12. Исследование проточного криостата на базе криокулера замкнутого цикла в различных режимах работы. Модернизация криостатов, криогенного и вакуумного оборудования спектрометров ИБР-2 (по заявкам ответственных за установки).
5. Завершение работ по проекту ДОР (завершение изготовления, сборка и наладка первого рабочего сектора детектора ДОР для дифрактометра ФДВР).
6. Создание детекторной системы на основе 2Д ПЧД с центральным отверстием для прохода прямого пучка на спектрометре РЕМУР (разработка технического проекта, приобретение комплектующих изделий и электронных блоков, изготовление необходимых деталей и элементов). Совершенствование технологий изготовления газовых детекторов (настройка и ввод в эксплуатацию намоточного станка; закупка материалов и оборудования для распайки нитей, нанесения тонкопленочных покрытий на элементы детекторов и др.). Изготовление и калибровка детектора для определения абсолютной интенсивности нейтронных пучков ИБР-2.
7. Создание электроники на 240 измерительных каналов для сбора и накопления данных с детектора ДОР дифрактометра ФДВР. Модернизация систем сбора данных на спектрометрах РЕФЛЕКС и ГРЕЙНС на основе новых блоков MPD32-USB3 и блоков накопления данных с позиционно-чувствительных детекторов De-Li-DAQ2 в режиме передачи сырых данных. Применение диджитайзеров в системах сбора данных, а также в аппаратуре стенда для разработки и отладки алгоритмов отбора событий со сцинтилляционных детекторов.
8. Монтаж, наладка и запуск в опытную эксплуатацию контроллера прерывателя СС-3U в составе спектрометра НЕРА. Монтаж и наладка системы удаленного управления прерывателями на спектрометрах ГРЕЙНС и ЮМО. Модернизация систем управления исполнительными механизмами спектрометров на ба, 8 ÷ 11 каналах ИБР-2. Монтаж,

наладка и ввод в эксплуатацию нового Фурье-прерывателя на дифрактометре ФСД.

9. Сопровождение и совершенствование комплекса Sonix+ по запросам пользователей, разработка программных модулей для нового оборудования спектрометров. Завершение перевода программ Sonix+ на язык Python (версия 3) и графический каркас Qt5 с использованием Visual Studio 2017. Внедрение новых программ на спектрометрах СКАТ, НЕРА и ГРЕЙНС. Совершенствование структуры почтовой службы ЛНФ и создание макета нового почтового кластера. Расширение возможностей лабораторных серверов в связи с переходом на скорости 10 Гбит/сек. Реконструкция сети Wi-Fi в корпусе 42а ЛНФ.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. Разработка ДТМ-системы окружения образца для дифрактометра ДН-12 на ИЯУ ИБР-2	Черников А.Н.	1 (2015-2020)
2. ДОР	Круглов В.В.	1 (2018-2020)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ	Основные исполнители	
1. Создание и ввод в эксплуатацию системы управления и контроля замедлителя КЗ201 в направлении нейтронных пучков № 1, 4, 5, 6, 9 ЛНФ	Куликов С.А. Шабалин Е.П. Булавин М.В., Кирилов А.С., ухин К.А., Сиротин А.П., 8 инженеров	Реализация
2. Расчет и моделирование элементов спектрометров. Развитие программного комплекса VITESS ЛНФ	Белушкин А.В. Боднарчук В.И. Куликов С.А., Маношин С.А., 1 инженер	Реализация
3. Исследование радиационной стойкости материалов и электронных компонентов ЛНФ	Булавин М.В. Куликов С.А. Шабалин Е.П., 4 инженера	Реализация
4. Проведение испытаний комбинированного горизонтально – вертикального криостата со сверхпроводящим магнитом на дифрактометре ДН-12. Разработка и модернизация криостатов на спектрометрах ИЯУ ИБР-2 ЛНФ	Черников А.Н. Кичанов С.Е. Коваленко Н.А., Лукин Е.В., 2 инженера	Реализация

5.	Разработка проточных криостатов на базе криокулеров замкнутого цикла ЛНФ	Черников А.Н. Коваленко Н.А., 2 инженера	Реализация
6.	Разработка и внедрение газовых и сцинтилляционных детекторных систем на спектрометрах ИЯУ ИБР-2 ЛНФ	Чураков А.В. Круглов В.В. Богдзель А.А. Дроздов В.А., Журавлев В.В., Кирилов А.С., Милков В.М., 10 инженеров	Реализация
7.	Развитие систем сбора данных, систем управления и автоматизации экспериментов, а также программного комплекса Sopix+ на спектрометрах ИЯУ ИБР-2 ЛНФ	Приходько В.И. Сиротин А.П. Кирилов А.С. Богдзель А.А., Боднарчук В.И., Журавлев В.В., Зернин Н.Д., Мурашкевич С.М., 10 инженеров	Реализация
8.	Развитие сетевой инфраструктуры ЛНФ в соответствии со стратегией развития вычислительной сети ОИЯИ ЛНФ ЛИТ	Приходько В.И. Кирилов А.С., Маношин С.А., Сухомлинов Г.А., 5 инженеров Кореньков В.В., 2 инженера	Реализация

Сотрудничество по теме:



Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Беларусь	Минск	БГТУ	Павлюкевич Ю.Г. + 6 чел. Дяденко М.В. + 6 чел.	Совместные работы Обмен визитами
		НИИ ЯП БГУ	Кутень С.А + 2 чел.	Совместные работы Обмен визитами
Болгария	София	INRNE BAS	Богданова Н.Б.	Совместные работы
Россия	Москва	НИЦ КИ	Эмм В.Т. + 2 чел.	Совместные работы
		НИЯУ "МИФИ"	Аткин Э.В. + 2 чел. Васильевский И.С. + 2 чел. Волков Ю.А.	Совместные работы
	Москва, Троицк	ПЦ ИТЭР РФ	Кашук Ю.А. + 1 чел.	Протокол
		ИЯИ РАН	Садыков Р.А. + 2 чел.	Совместные работы
	Гатчина	НИЦ КИ ПИЯФ	Булкин А.П. + 2 чел. Григорьев С.В. + 2 чел.	Совместные работы
Дубна	Гос. ун-т "Дубна"	Крюков Ю.А. + 3 чел.	Протокол	
Екатеринбург	Екатеринбург	ИФМ УрО РАН	Бобровский В.И. + 2 чел.	Совместные работы
		ИНCDIE ICPE-	Добрин И.	Протокол
Румыния	Бухарест	ИНCDIE ICPE-	Добрин И.	Протокол

		СА	Лунгулеску М. Сетнеску Р.	
	Клуж-Напока	INCDTIM	Раду С.	Совместные работы
	Тырговиште	UVT	Бэнкуце И.	Протокол
Узбекистан	Ташкент	ИЯФ АН РУз	Юлдашев Б.С.	Протокол
Украина	Львов	НУЛП	Большакова И.	Совместные работы
Чехия	Ржеж	NPI CAS	Штрунц П. + 1 чел.	Совместные работы
Германия	Берлин	HZB	Вильперт Т.	Совместные работы
	Юлих	FZJ	Брюкель Т. Иоффе А.	Совместные работы
Аргентина	Барилоче	CAB CNEA	Гранада Р. + 2 чел.	Совместные работы
Великобритания	Дидкот	RAL	Бодуэн З. + 3 чел.	Совместные работы
Венгрия	Будапешт	Wigner RCP	Рошта Л. + 2 чел.	Совместные работы
Республика Корея	Тэджон	NFRI	Ли Юнг-Сеок + 2 чел.	Протокол
Швеция	Лунд	ESS ERIC	Халл-Вилтон Р.	Протокол
Швейцария	Виллиген	PSI	Волмутер М. + 1 чел.	Совместные работы
