

Статус Новая

Научно-методические исследования и разработки для изучения конденсированных сред на нейтронных пучках ИБР-2

Руководители темы: Боднарчук В.И.
Приходько В.И.

Участвующие страны и международные организации:

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

Изучаемая проблема и основная цель исследований:

Штатная эксплуатация, модернизация и развитие систем управления и контроля криогенных замедлителей КЗ-201, КЗ-202. Разработка и оснащение оборудованием создаваемых, а также модернизация и реконструкция оборудования существующих спектрометров реактора ИБР-2 с целью улучшения их параметров, расширения экспериментальных возможностей и обеспечения бесперебойной работы. Научно-методическое обеспечение развития систем формирования пучка, нейтронных детекторов, систем окружения образца, криостатов и криомагнитных систем, а также электроники и программного обеспечения систем сбора данных. Развитие информационно-вычислительной инфраструктуры ЛНФ.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Поддержка и текущая модернизация холодных замедлителей нейтронов КЗ-202 и КЗ-201 с системами управления и контроля. Проведение экспериментов по исследованию материалов для холодных замедлителей.
2. 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. Исследование фоновых условий на спектрометрах ИБР-2, выработка рекомендаций по уменьшению уровня фона.
3. Развитие горизонтально – вертикального криостата со сверхпроводящим магнитом. Модернизация криогенного стенда для работы с жидким гелием. Разработка и модернизация криостатов на спектрометрах ИБР-2.
4. Завершение работ по созданию детектора обратного рассеяния. Ввод детектора в эксплуатацию на дифрактометре ФДВР. Ввод в эксплуатацию модернизированного детектора АСТРА-М на ФСД.
5. Разработка и исследование прототипов позиционно-чувствительных детекторных систем на основе счетчиков с резистивной нитью длиной до 1м и сцинтилляционных ПЧД большой площади ($\sim 1\text{м}^2$). Разработка и изготовление 2Д ПЧД с центральным отверстием для прохода прямого пучка для спектрометра РЕМУР. Исследование конверторов нейтронов на основе соединений бора. Разработка и оснащение спектрометров мониторами пучков.
6. Внедрение программируемых логических контроллеров (ПЛК) в системы контроля и управления исполнительными механизмами, оборудованием окружения образца и прерывателями спектрометров. Установка дополнительного оборудования на спектрометры по заявкам пользователей, разработка систем управления и интерфейсов.
7. Исследование радиационной стойкости материалов и электронных компонентов на облучательной установке 3-го канала ИБР-2.
8. Совершенствование программного обеспечения спектрометров ИЯУ ИБР-2. Сопровождение и развитие комплекса Sonix+ и внедрение его новых версий на спектрометрах реактора ИБР-2. Модернизация почтовой системы ЛНФ и сети Wi-Fi. Развитие сетевой и вычислительной инфраструктуры ЛНФ в соответствии с потребностями Лаборатории и стратегией развития вычислительной сети ОИЯИ. Поэтапная замена коммутаторов нижнего уровня на управляемые коммутаторы.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Обеспечение штатной эксплуатации комплекса криогенных шариковых замедлителей КЗ-201 и КЗ-202 на физический эксперимент. Автоматизация вакуумной системы и системы подачи гелия в пневмотранспортный трубопровод криогенного замедлителя КЗ-202, модернизация программного комплекса управления и контроля систем замедлителя КЗ-202.
2. Изучение радиационной стойкости материалов на установке для радиационных исследований. Проведение нейтронно-активационного анализа облученных образцов при помощи спектрометра на основе сверхчистого германия.
3. Комплексный расчет и оптимизация спектрометров. Методические работы по исследованию фоновой обстановки на спектрометрах реактора ИБР-2. Определение источников нейтронного фона, его уровня и влияния на результаты экспериментов.
4. Эксплуатация и развитие горизонтально-вертикального криостата со сверхпроводящим магнитом. Развитие существующего криогенного стенда для работы с жидким гелием и его адаптация для получения чистого гелия-3 высокого давления для заполнения газовых детекторов нейтронов. Модернизация криостатов на пучках нейтронов (по заявкам ответственных за установки).
5. Изготовление, установка на штатное место и тестирование 4-х секторов детектора ДОР на дифрактометре ФДВР (работы по проекту ДОР). Исследование прототипа двухкоординатного сцинтилляционного детектора большой площади (~1м²) для малоугловых экспериментов.
6. Оснащение монитором спектрометра РЕФЛЕКС (9-й пучок ИБР-2).
7. Изготовление элементов детекторной системы для спектрометра РЕМУР. Первый этап сборки детекторной системы.
8. Исследование твердотельных конвертеров нейтронов на основе соединений бора.
9. Расчет и моделирование позиционно-чувствительных счетчиков с резистивной нитью длиной до 1 м, разработка комплекса детекторной электроники.
10. Освоение программируемых логических контроллеров с целью их применения в системах автоматизации управления исполнительными механизмами, прерывателями и источниками тока создание стенда ПЛК и подготовка предложений по внедрению ПЛК на спектрометрах реактора ИБР-2. Разработка технического задания на программное обеспечение и пользовательский интерфейс ПЛК.
11. Сопровождение и развитие комплекса Sonix+ по запросам пользователей и в целях совершенствования внутренней структуры. Модернизация комплекса на действующих спектрометрах и его установка на новые спектрометры реактора ИБР-2.
12. Модернизация почтовой системы ЛНФ. Развитие сети Wi-Fi в корпусах ЛНФ. Создание серверного сегмента сети с быстродействием 10 Гбит/сек.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. Создание широкоапертурного детектора обратного рассеяния (ДОР) для дифрактометра ФДВР	Милков В.М.	1 (2021-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ	Основные исполнители	
1. Обеспечение штатной эксплуатации и развитие комплекса криогенных шариковых замедлителей КЗ-201 и КЗ-202. Дальнейшая автоматизация систем управления и контроля замедлителей	Булавин М.В.	Реализация
2. Изучение радиационной стойкости материалов, электроники и детекторов для крупных физических установок: ANLAS, CMS, NICA, ITER, ESS и др.; прикладные исследования	Булавин М.В.	Реализация

ЛНФ	Булавин М.В., Кирилов А.С., Алтынов А.В., Мухин К.А., Шабалин Е.П., 8 инженеров	
3. Развитие программного комплекса VITESS и моделирование элементов спектрометров. Исследование фоновых условий на спектрометрах ИБР-2, выработка рекомендаций по уменьшению уровня фона	Боднарчук В.И. ЛНФ 2 инженера	Реализация
4. Развитие горизонтально – вертикального криостата со сверхпроводящим магнитом. Разработка и модернизация криостатов на спектрометрах ИБР-2. Модернизация криогенного стенда для работы с жидким гелием	Черников А.Н. Кичанов С.Е. ЛНФ Буздавин А.П., 1 инженер, 1 лаборант	Реализация
5. Завершение работ по созданию детектора обратного рассеяния. Ввод детектора в эксплуатацию на дифрактометре ФДВР. Ввод в эксплуатацию модернизированного детектора АСТРА-М на ФСД	Милков В.М. Богдзель А.А. Кирилов А.С. ЛНФ Бокучава Г.Д., Симкин В.Г., Дроздов В.А., Швецов В.В., 3 инженера, 4 лаборанта	Реализация
6. Разработка и исследование прототипов позиционно-чувствительных детекторных систем на основе счетчиков с резистивной нитью длиной до 1м и сцинтилляционных ПЧД большой площади (~1м ²). Разработка 2Д ПЧД с центральным отверстием для спектрометра РЕМУР. Исследование конверторов нейтронов на основе соединений бора. Разработка и оснащение спектрометров мониторами пучков	Чураков А.В. Милков В.М. Богдзель А.А. ЛНФ Журавлев В.В., Курилкин А.К., Дроздов В.А., Мурашкевич С.М., 3 инженера	Реализация
7. Модернизация детекторной электроники и электроники сбора и накопления данных на спектрометрах ИБР-2	Богдзель А.А. Кирилов А.С. ЛНФ Журавлев В.В., Литвиненко Е.И., Дроздов В.А., Швецов В.В., Мурашкевич С.М., Милков В.М., 2 инженера	Реализация
8. Внедрение программируемых логических контроллеров в системы контроля и управления исполнительными механизмами, оборудованием окружения образца и прерывателями спектрометров. Установка дополнительного оборудования на спектрометры по заявкам ответственных за установки	Боднарчук В.И. Алтынов А.В. ЛНФ Журавлев В.В., Кирилов А.С., Зернин Н.Д., Петухова Т.Б., 3 инженера	Реализация
9. Сопровождение и развитие комплекса	Кирилов А.С.	Реализация

Sonix+ и внедрение его новых версий на спектрометрах реактора ИБР-2. Развитие центральных серверов и сетевой инфраструктуры ЛНФ в соответствии со стратегией развития вычислительной сети ОИЯИ. Модернизация почтовой системы ЛНФ и сети Wi-Fi

Приходько В.И.

ЛНФ

Сухомлинов Г.А., Кирилов А.С., 4 инженера

ЛИТ

Долбилов А.Г., 1 инженер

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация

Город

Институт или лаборатория

Участники

Статус

Аргентина	Барилоче	CAB CNEA	Гранада Р. + 2 чел.	Совместные работы
Армения	Ереван	ННЛА	Арутюнян В.В. + 2 чел.	Протокол
Беларусь	Минск	БГТУ	Павлюкевич Ю.Г. + 6 чел.	Протокол
		НИИ ЯП БГУ	Дормешкин О.Б. + 3 чел. Кутень С.А. + 2 чел.	Совместные работы Обмен визитами
Болгария	София	INRNE BAS	Богданова Н.Б.	Совместные работы
Великобритания	Дидкот	RAL	Бодуэн З. + 3 чел.	Совместные работы
Венгрия	Будапешт	Wigner RCP	Рошта Л. + 2 чел.	Совместные работы
Германия	Берлин	NZB	Вильперт Т.	Совместные работы
	Дармштадт	GSI	Шмидт К.	Совместные работы
	Юлих	FZJ	Брюкель Т. Иоффе А.	Совместные работы
Республика Корея	Тэджон	KFE	Ли Юнг-Сеок + 2 чел.	Протокол
Россия	Гатчина	НИЦ КИ ПИЯФ	Булкин А.П. + 2 чел. Григорьев С.В. Кашук А.П.	Совместные работы
	Дубна	Гос. ун-т "Дубна"	Крюков Ю.А. + 3 чел.	Протокол
	Екатеринбург	ИФМ УрО РАН	Бобровский В.И. + 2 чел.	Совместные работы
	Москва	НИЦ КИ	Эм В.Т. + 2 чел.	Совместные работы
			НИЯУ "МИФИ"	Василевский И.А. + 1 чел. Аткин Э.В. + 2 чел. Волков Ю.А.
Румыния	Москва, Троицк	ПЦ ИТЭР РФ	Кашук Ю.А. + 1 чел.	Протокол
	Бухарест	ИЯИ РАН	Садыков Р.А. + 2 чел.	Совместные работы
		INCIE ICPE-SA	Добрин И. Сетнеску Р.	Протокол
	Клуж-Напока	INCDTIM	Раду С.	Совместные работы
	Тырговиште	UVT	Бэнкуце И.	Протокол
Узбекистан	Яссы	UAIC	Тудорел Т.	Протокол
	Ташкент	ИЯФ АН РУз	Садыков И.И.	Протокол
	Львов	НУЛП	Большакова И.	Протокол
Чехия	Ржеж	NPI CAS	Рюхтин В. + 1 чел.	Совместные работы
Швейцария	Виллиген	PSI	Волмутер М. + 1 чел.	Совместные работы
Швеция	Лунд	ESS ERIC	Холл-Уилтон Р. + 7 чел.	Совместные работы

