

3. КОМПЛЕКС СПЕКТРОМЕТРОВ ИБР-2 И ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

Работы по теме велись в соответствии с проектами ЛНФ: ИВК, ФСД, ЮМО, Texture, СПН, а также проектами ВМВФ-ОИЯИ: Detectors and ECS.

Основные направления работ:

1. развитие информационно-вычислительной инфраструктуры;
2. создание систем сбора данных и управления спектрометрами;
3. развитие комплекса спектрометров ИБР-2:
 - автоматизация спектрометров и развитие систем «окружения образца»;
 - создание нейтронных детекторов;
 - текущая эксплуатация спектрометров

1. Локальная вычислительная сеть. В локальной вычислительной сети ЛНФ был установлен и введён в эксплуатацию маршрутизатор информационных потоков CISCO 8510. Для прямого подключения серверов SUN-кластера через скрученные пары в 2002 г. приобретён 8-портовый интерфейс CISCO C85FE-8-16K. В зданиях 117 и 44 установлены быстродействующие коммутаторы Catalist 29XX (CISCO) и выполнены работы по их подключению к центральному сегменту сети через оптические линии связи. Замены все сетевые принтеры Лаборатории, выработавшие свой ресурс. Проведена логическая переконфигурация ЛВС и осуществлён переход на новые версии сетевого программного обеспечения.

Выполнение первого этапа указанных работ по модернизации ЛВС позволило:

- увеличить реальную пропускную способность сети на 50-60% без изменения физических интерфейсов;
- обеспечить механизм контроля, анализа и фильтрации сетевого трафика;
- расширить адресное пространство (в настоящее время до 4000 IP-адресов);
- организовать виртуальные подсети для групп пользователей (или спектрометров) независимо от их географического расположения (в 2002 г. созданы четыре подсети: ФЯ, ФКС, НЭОКС и здание ИБР-2);
- обеспечить гарантированную полосу пропускания для наиболее важных сетевых приложений (например, для конкретных спектрометров).

2. Системы сбора данных. Проведены работы по модернизации детекторной электроники и оптимизации характеристик VME систем сбора данных на спектрометрах ИБР-2 (ДН-12, ЮМО, ДН-2, ЭПСИЛОН).

Совместно с НМИ, Берлин разработана и изготовлена новая версия унифицированного блока TDC/DSP DAQ, предназначенного для сбора и накопления данных с позиционно-чувствительных детекторов со считыванием информации с линий задержки. Предусмотрены два основных режима работы: гистограммный (on-line сортировка данных и построение спектров) и «списочный» (накопление сырых данных с последующей off-line обработкой). Возможно также одновременно накапливать гистограммы (для целей контроля эксперимента) и записывать сырые данные. Блок TDC/DSP имеет PCI-интерфейс и монтируется непосредственно в корпусе PC. В настоящее время ведётся наладка электроники и микропрограмм (DSP) блока.

Для указанного блока разработана архитектура и выполнена отладка прототипа программного драйвера, обеспечивающего взаимодействие между программными модулями нижнего (DSP) и последующих (PC) уровней для нескольких вариантов базовых

программных пакетов: C++, PV-WAVE, ROOT (подробнее см. в разделе Experimental Reports).

Выполнены разработки новых низкошумящих предусилителей для MWPC и точечных детекторов, а также read-out электроники для сцинтилляционных детекторов ASTRA. Отлажены 4 мультипроцессорных блока RTOF-анализаторов (16 каналов).

Завершена разработка унифицированного программного обеспечения фурье-дифрактометра и проводится его тестирование на ФСД.

Разработана концепция нового поколения программного обеспечения систем сбора данных и управления спектрометрами, базирующегося на применении VME-PCI адаптеров. Разработаны интерфейсные программы и проводится их опытная эксплуатация на спектрометре НЕРА-ПР (подробнее см. в разделе Experimental Reports).

Для спектрометра СПН разработаны программы юстировки и управления источниками тока. Программа Open G2 дополнена новыми возможностями для обработки данных с ЮМО и СПН.

В течение года проводились работы по совершенствованию и эксплуатационной поддержке программного обеспечения систем сбора данных на всех спектрометрах ИБР-2.

3. Развитие и текущая эксплуатация комплекса спектрометров ИБР-2

3.1. Развитие систем окружения образца

На спектрометре ЮМО введена в эксплуатацию система из 2-х кольцевых сменных коллиматоров на базе шаговых двигателей под управлением программы эксперимента (рис.1).

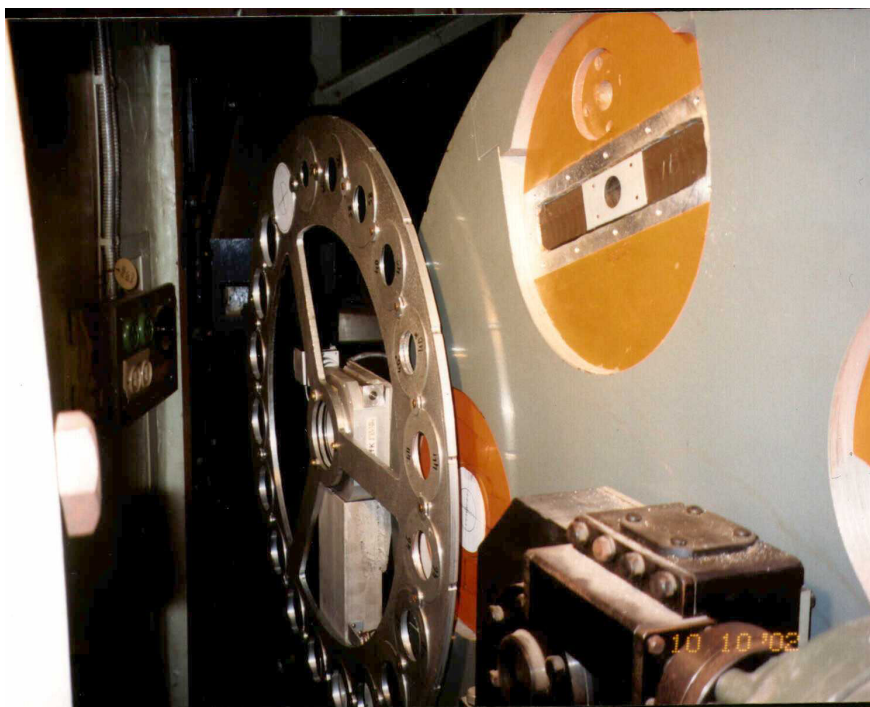


Рис.1. Система из 2-х кольцевых сменных коллиматоров спектрометра ЮМО.

Выполнены работы по модернизации систем управления прерывателями на базе микроконтроллеров (рис.2) для спектрометров: ЮМО, ФДВР, Рефлекс (прерыватель и монохроматор) и СПН (два прерывателя).



Рис.2. Контроллер управления прерывателем «Chopper Controller»

Разработан криостат замкнутого цикла КГУ801, достигающий температуры 4,2К (рис.3). Криостат КГУ801 на базе двухступенчатого криогенератора RGD1245 позволяет получить температуру термостатирования образца около 4,2К, с помощью дроссельной ступени.



Рис.3. Криостат замкнутого цикла КГУ801 на базе двухступенчатого криогенератора RGD1245.

Создана камера высокого давления типа "тороид" для проведения нейтронографических исследований структуры и динамики решетки конденсированных сред. Объем исследуемого образца 60-100 мм³. Проведены градуировки камеры с использованием манганинового датчика давления и по известным уравнениям состояния реперных веществ. Максимальное давление в камере достигало 10 ГПа, что является рекордным при исследовании динамики решетки.

3.2. Создание нейтронных детекторов

В 2002 году проводились исследования и разработки различных типов нейтронных детекторов для спектрометров реактора ИБР-2.

- Для дифрактометра ФСД изготовлено, испытано и передано в эксплуатацию 8 рабочих модулей широкоапертурного $\pm 90^\circ$ сцинтилляционного (ZnS) детектора с временной фокусировкой ASTRA. Испытания продемонстрировали высокое качество изготовления и полное соответствие параметров детекторов расчетным значениям. Телесный угол каждого модуля увеличен в 2 раза по сравнению с экспериментальным образцом (подробнее см. в разделе Experimental Reports).
- Для модернизации детекторной системы спектрометра ДН-12 предложен метод «грубой» временной фокусировки, позволяющий создавать экономичные детекторы с большим телесным углом наблюдения для классических времяпролетных спектрометров с большой базой пролета. Метод позволяет обеспечить значительный телесный угол наблюдения с помощью экономичных детекторов небольшой площади. При этом обеспечивается высокое разрешение спектрометра.
- По контракту с ИФМ РАН (Нижний Новгород, Россия) на специальных стеклянных подложках с электронной проводимостью, выполненных из стекла Schott S8900, были изготовлены микростриповые структуры с «виртуальным катодом». Разводка стрипов и съем координаты методом деления заряда с двух концов резистивной нити сделаны такими же, как в детекторе Vidim80, разработанном и созданном в ИЛЛ. Эти структуры были протестированы и испытаны в ИЛЛ. Результаты испытаний показали высокое качество микроструктур и их пригодность для использования в нейтронных детекторах. В настоящее время две стеклянных подложки с микростриповыми структурами, изготовленные в ИФМ находятся в ИЛЛ и будут использованы в рабочих детекторах для проверки их долговременных характеристик. Одна подложка установлена в изготовленный в ЛНФ корпус и подготовлена к тестовым испытаниям.
- В коллаборации с EMBL и ЛЯП ОИЯИ начато изготовление стенда для создания пропорциональных многопроволочных нейтронных детекторов. Приобретено оборудование для контроля шага намотки проволок. Укомплектован электроникой стенд для испытания MWPC детекторов со считыванием информации с линий задержки.
- Разработан, изготовлен и испытан с источником прототип многопроволочного детектора среднего разрешения с индивидуальным съемом сигнала с каждой нити (рабочая площадь прототипа детектора - 8x8 см²).

На **рис.4** показаны распределения отсчетов на соседних проволочках для X и Y плоскостей.

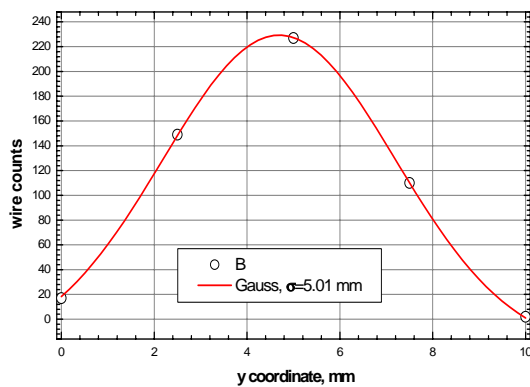
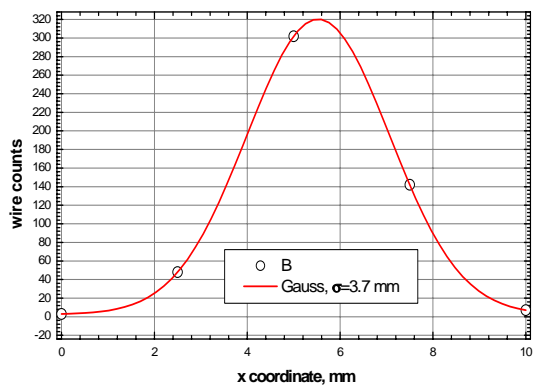


Рис.4. Распределение отсчетов с соседних проволочек X плоскости (слева) и Y плоскости (справа) при облучении детектора коллимированным пучком альфа-частиц.

В текущем году обеспечена подготовка и обслуживание оборудования спектрометров для проведения экспериментов в 8 циклах работы реактора ИБР-2.