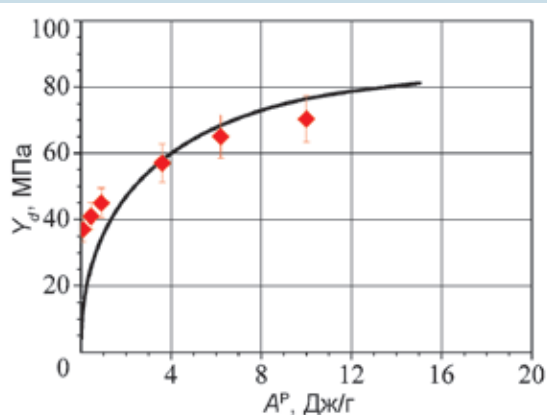


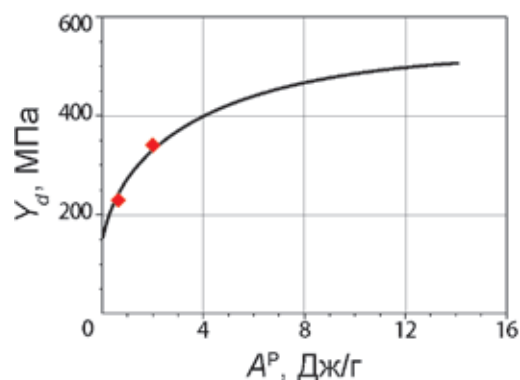
ционное упрочнение металлов определяется только упругой энергией деформирования, которая связана с энергией накопившихся дефектов. Предполагается, что накопление упругой энергии дефектов определяется пластической работой. Предложенная модель вполне адекватно согласуется с имеющи-

мися экспериментальными данными для меди до $P = 70$ ГПа, алюминия до $P = 10$ ГПа, тантала до $P = 20$ ГПа. В рамках предложенной модели находит естественное объяснение эффект упрочнения ряда металлов при увеличении скорости деформации. Скорость деформации определяет интенсивность

напряжения за счет вязкого трения. При увеличении скорости деформации, в частности при ударно-волновом нагружении, интенсивность напряжения может стать очень большой и соответственно скорость пластического деформирования также увеличится. Это приведет к увеличению скорости упрочнения.



Зависимость предела текучести алюминия от работы пластического деформирования при статическом (—) и ударно-волновом (♦) деформировании



Зависимость предела текучести тантала от работы пластического деформирования при статическом (—) и ударно-волновом (♦) деформировании

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ ФИЗИКИ (ИЯРФ)

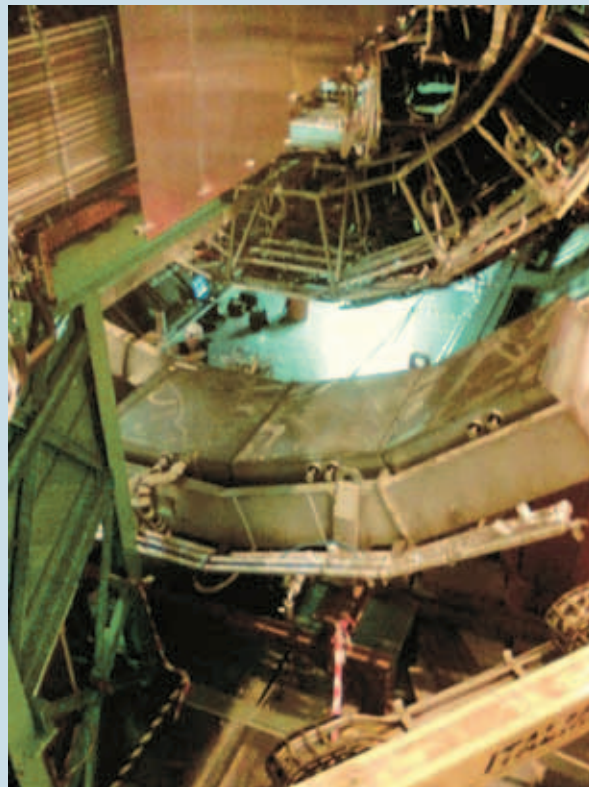
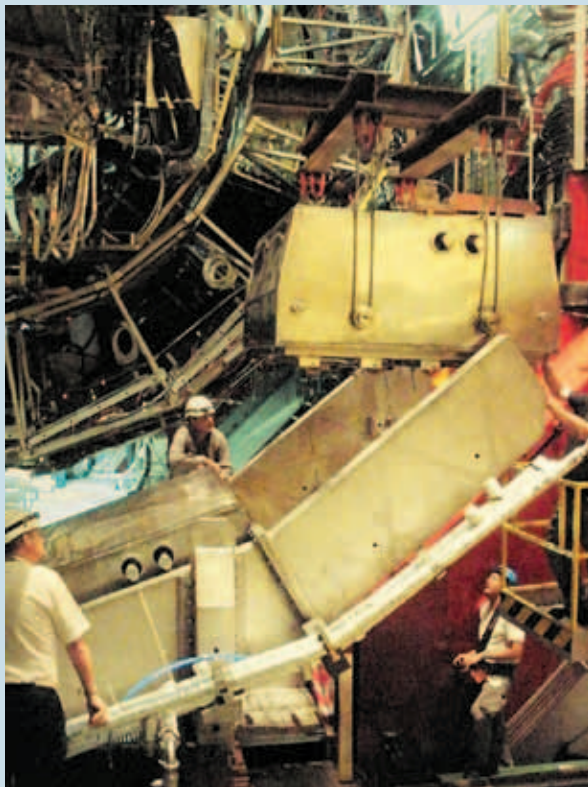
На протяжении более 10 лет (начиная с 1997 года) РФЯЦ-ВНИИЭФ в составе широкой международной коллаборации участвует в работах по созданию фотонного спектрометра PHOS для эксперимента ALICE по изучению кварк-глюонной плазмы. Работы проводятся в рамках ряда международных соглашений в проекте Большого адронного коллайдера (БАК). В течение этого времени проделан огромный объем работ по определению технического облика спектрометра PHOS, включая макетирование и испытание опытных образцов и прототипов спектрометра на пучках ускорителей PS и SPS в CERN. Разработана и изготовлена конструкция полномасштабного спектро-

метра, его систем и программного обеспечения.

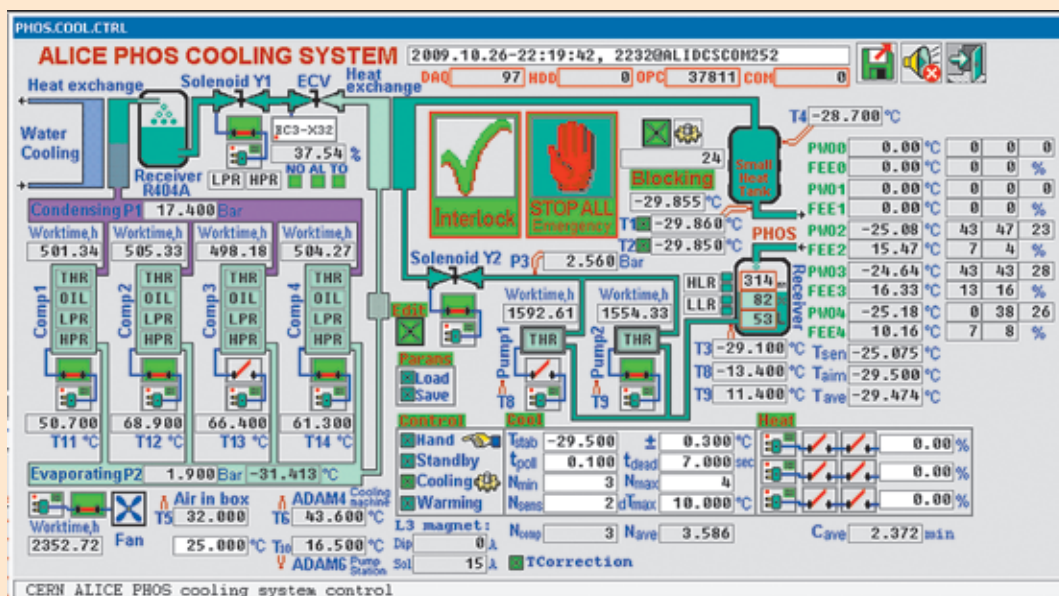
В сентябре 2009 года завершен важный этап проекта PHOS – сборка и установка в шахту на место проведения эксперимента ALICE на кольцо ускорителя БАК (глубина 53 м) полномасштабного трехмодульного спектрометра. Масса матрицы кристаллов $PbWO_4$ трехмодульного спектрометра более 7,7 т. В 2009 году завершена разработка программного обеспечения для удаленного управления системой охлаждения матрицы кристаллов. Спектрометр подключен ко всем системам жизнеобеспечения (охлаждения матрицы кристаллов и электроники, подачи азота, температурной ста-

билизации, медленного контроля, управления), произведена его интеграция во внешнюю инфраструктуру эксперимента. Матрица кристаллов охлаждена до рабочей температуры -25°C при обеспечении ее стабилизации в течение длительного времени (несколько месяцев) с точностью $\pm 0,1^\circ$.

23 октября 2009 года в первых экспериментах на БАК спектрометром зарегистрированы частицы, рожденные при взаимодействии с мишенью пучка ионов (ядра свинца). Прохождение пучков было четко зарегистрировано прецизионным фотонным спектрометром PHOS, разработанным и созданным с участием специалистов РФЯЦ-ВНИИЭФ. 27 октя-



Установка последнего модуля спектрометра PHOS в опорную структуру (фото слева) и трехмодульный спектрометр перед его установкой на рабочую позицию в магнит (фото справа)



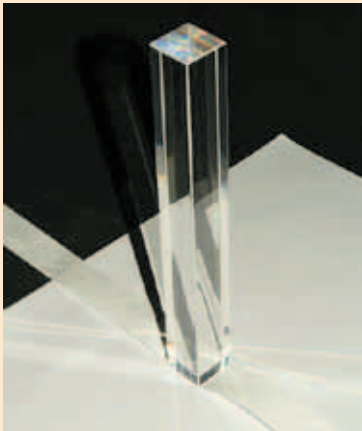
Панель управления системы охлаждения матрицы кристаллов

бря 2009 года в ускорительное кольцо Большого адронного коллайдера впервые после аварии были запущены пучки ионов свинца и протонов. Со-

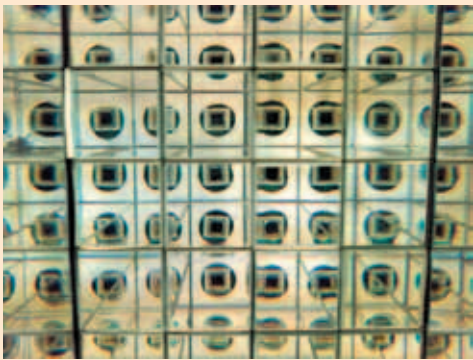
общение об этом появилось на сайте CERN. Частицы были запущены из предварительного ускорителя SPS (протонный синхротрон) в главное коль-

цо БАК и прошли по нему несколько километров. Во время «путешествия» пучки прошли через детектор ALICE.

23 ноября 2009 года в коль-

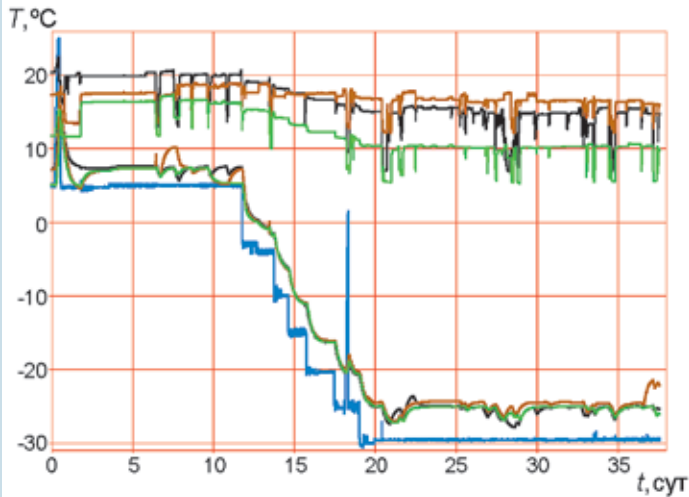


a

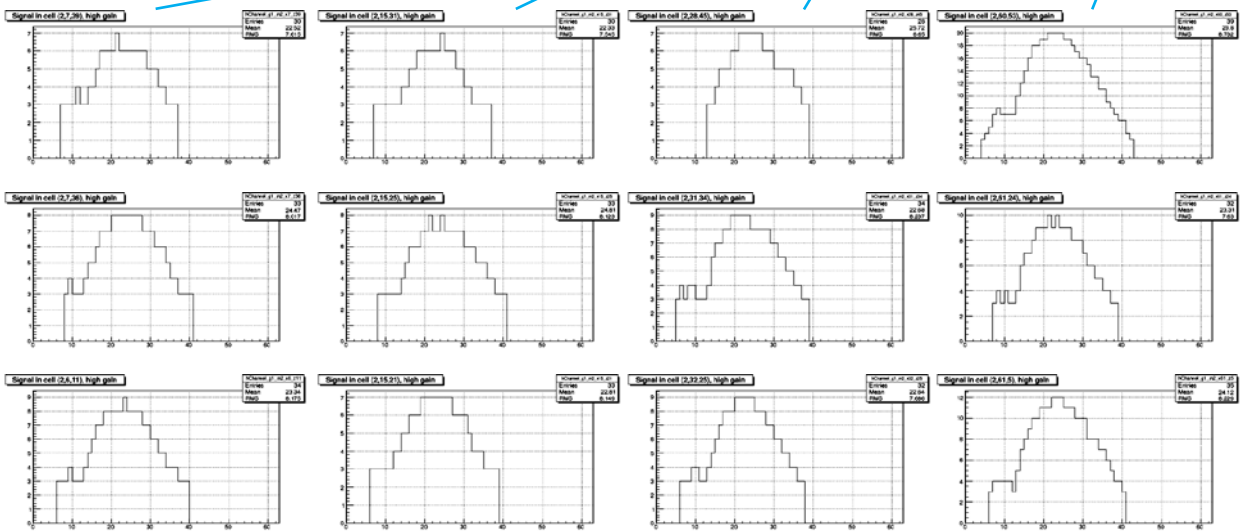
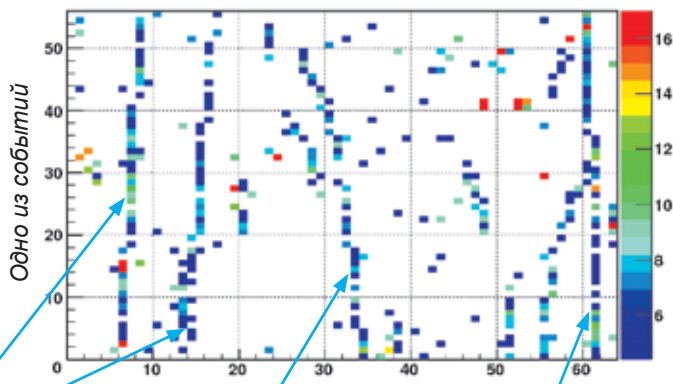


б

Кристалл вольфрамата свинца $PbWO_4$ (а) и матрица кристаллов модуля со стороны пучка регистрируемых частиц (б)



Графики температуры теплоносителя, массива кристаллов $PbWO_4$ и элементов электроники одного из модулей спектрометра PHOS (с 01.10.2009 г., 0 ч 0 мин)

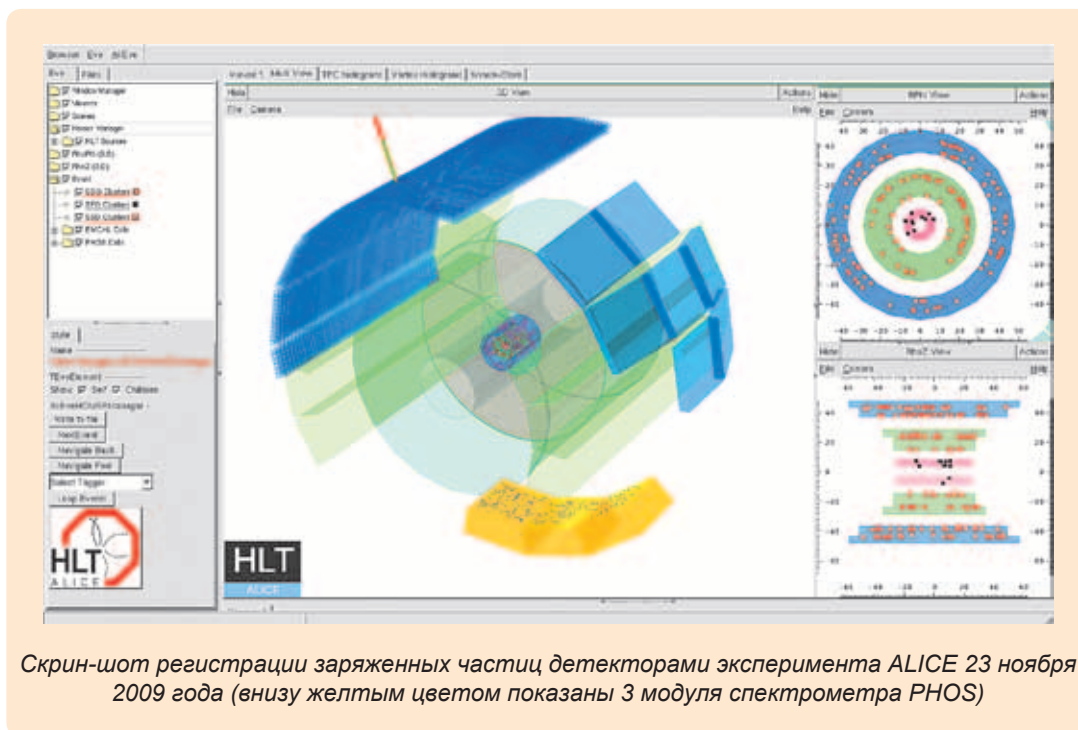


Сигналы в ячейках спектрометра PHOS при прохождении первого пучка тяжелых ионов через ALICE 25 октября 2009 года

цо ускорителя БАК впервые произведена инжекция пучков протонов энергией 450 ГэВ, двигающихся в противоположных направлениях. Вечером того же дня детекторами экс-

перимента ALICE, в том числе и спектрометром PHOS, зафиксировано несколько сотен событий, возникших при соударении заряженных частиц, о чем сообщило руководство

ALICE/CERN на официальном сайте CERN (<https://www.cern.ch>, <http://aliceinfo.cern.ch/Public/en/Chapter1/news.html>).



Скрин-шот регистрации заряженных частиц детекторами эксперимента ALICE 23 ноября 2009 года (внизу желтым цветом показаны 3 модуля спектрометра PHOS)

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНО-ФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ (ИЛФИ)

Одним из важнейших направлений деятельности ИЛФИ является развитие ключевых технологий, используемых при создании установки УФЛ-900. Прототипом модуля установки УФЛ-900 является запущенная в РФЯЦ-ВНИИЭФ в 2002 году четырехканальная неодимовая лазерная установка «Луч», предназначенная для отработки технических решений, используемых при создании установки УФЛ-900. На установке «Луч» используется четырехпроходная схема усиления в активных лазерных элементах (Nd пластины из стекла КГСС-0180 размером $240 \times 470 \times 40$ мм). Четыре лазерных канала с размером пучка 20×20 см каждый объединены в блоки (2×2) с единой системой накачки на

основе ксеноновых ламп, запитываемых от конденсаторной батареи емкостью 5 МДж. В экспериментах получен расчетно-ожидаемый коэффициент усиления $5 \cdot 10^{-2} \text{ см}^{-1}$. При этом энергия излучения с канала составляет 3,3 кДж на основной частоте и 2 кДж на второй гармонике при длительности лазерного импульса 2–4 нс.

Проведена отработка и оптимизация технических решений широкоапертурного (220×220 мм) адаптивного зеркала с блоком управления АЗ-БУ для коррекции волнового фронта импульсных мощных лазерных установок. В этой системе по сравнению с предыдущими образцами снижены статические ошибки в 4 раза, энергопотребление –

в 5 раз, габаритные размеры – в 2 раза, масса – в 2 раза. Оптимизация системы АЗ-БУ направлена на повышение точности и стабильности позиционирования оптической поверхности, эффективного динамического диапазона перемещений поверхности, частотных характеристик, надежности и ремонтопригодности системы при одновременном снижении ее массы, габаритов и себестоимости. Широкоапертурное адаптивное зеркало отработано на установке «Луч».

В схеме с широкоапертурным адаптивным зеркалом амплитуда суммарных aberrаций волнового фронта на выходе установки составила 0,7 мкм, а среднеквадратическое отклонение от плоского волнового