

Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы»

по этапу № 5/итоговый

Номер Соглашения о предоставлении субсидии: 14.610.21.0005

Тема: «Создание сверхбыстродействующих радиационно-стойких компонентов супердетектора новых тяжелых частиц АТЛАС Большого адронного коллайдера ЦЕРН для экспериментальных исследований рождения и распада частиц»

Приоритетное направление: Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика (ЭЭ)

Критическая технология: Технологии атомной энергетики, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом

Период выполнения: 20.10.2014 - 31.12.2016

Плановое финансирование проекта: 190.00 млн. руб.

Бюджетные средства 190.00 млн. руб.,

Внебюджетные средства 0.00 млн. руб.

Получатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение "Государственный научный центр Российской Федерации - Институт физики высоких энергий"

Ключевые слова: ДЕТЕКТОР АТЛАС, БОЛЬШОЙ АДРОННЫЙ КОЛЛАЙДЕР, ЦЕРН, СВЕТИМОСТЬ, МЮОННЫЙ ДЕТЕКТОР, ТРЕКОВЫЙ ДЕТЕКТОР, ДРЕЙФОВАЯ КАМЕРА, ДРЕЙФОВАЯ ТРУБКА, ТОНКОАЗОРНАЯ КАМЕРА, МИКРОЯЧЕИСТАЯ ГАЗОВАЯ ИОНИЗАЦИОННАЯ КАМЕРА, СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЙ СЧЕТЧИК, КАЛОРИМЕТР, РАДИАЦИОННАЯ СТОЙКОСТЬ, КАЛИБРОВКА

1. Цель проекта

1.1 Многоцелевая экспериментальная установка АТЛАС, расположена на Большом адронном коллайдере (БАК) в Европейской организации ядерных исследований (ЦЕРН Женева, Швейцария). Проект направлен на модернизацию детекторов, системы сбора данных, триггеров и программ обработки данных установки АТЛАС для обеспечения их работоспособности и увеличения эффективности в условиях повышенной до $\sim 10^{35}$ см⁻²с⁻¹ светимости БАК.

1.2 Целью ПНИЭР является модернизация и развитие компонентов установки АТЛАС к запланированному сроку окончания работ по повышению светимости БАК. Полученные в ходе работ результаты могут быть использованы также при создании новых экспериментальных установок и модернизации существующих. Результаты исследования радиационной стойкости материалов могут найти применение при создании многих приборов, работающих в полях радиации. Разработка триггеров направлена на последующее исследование редких процессов и на поиск экзотических частиц и конечных состояний реакций. Результаты работ по созданию и развитию off-line программ сами по себе, вероятно, не будут использоваться, кроме как в эксперименте АТЛАС, однако алгоритмы и схемы построения систем могут найти применение в последующих экспериментах.

2. Основные результаты проекта

В ходе работ завершающего, пятого этапа соглашения выполнены следующие работы по камерам для новых малых колёс (НМК) мюонного спектрометра: изготовление и испытания экспериментальных образцов ТЗК с использованием рентгеновского стенда, изготовление квадруплета мюонных камер (МИК), Разработаны программы и методики проведения испытаний лабораторных образцов детекторов и их компонентов, проводимых на пятом этапе проекта. Экспериментальные образцы мюонных камер ДТМ оснащены регистрирующей электроникой, проведено исследование физических характеристик камер на космике. Изготовлен и испытан прототип мюонного калориметра в пучке протонов на ускорителе ИФВЭ. Измерены оптические характеристики облучённых образцов сцинтиллятора для горячих зон. Выполнены радиационные испытания новой электроники ЖАК и сцинтилляционного калориметра. Изготовлена и испытана партия экспериментальных образцов оптических кабелей для ЖАК. Испытана новая электроника считывания сцинтилляционного адронного калориметра в составе установки. Реализован новый функционал программ для пакетного обновления данных с помощью интерфейса управления системы АГИС, разработана система мониторинга прохождения задач в сети

распределённых вычислений GRID. Проведен поиск тяжелого бозона Хиггса на данных АТЛАС с помощью нового алгоритма.

3. Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках прикладного научного исследования и экспериментальной разработки

На третьем этапе работ зарегистрировано (коммерческая тайна) «know-how», разработанное при изготовлении дрейфовых трубок малого диаметра, а именно «Способ создания электрического контакта между корпусом лавсановой (майларовой) трубки и алюминиевым корпусом торцевого элемента», уведомление ФИПС №615120850049 от 08.12.2015 г., РФ.

На четвертом этапе работ зарегистрировано (коммерческая тайна) «know-how», разработанное при изготовлении камер из дрейфовых трубок малого диаметра, а именно «Цельнооблочная склейка прецизионных дрейфовых камер из дрейфовых трубок», регистрационный номер РИД АААА-Г16-616062710044-7 от 27.06.2016 г., РФ.

4. Назначение и область применения результатов проекта

Полученные результаты направлены на обеспечение эффективной работы установки АТЛАС при светимости БАК, повышенной до $\sim 10^{35} \text{см}^{-2} \text{с}^{-1}$. Принятые технические решения представляются достаточными для достижения указанной цели. Помимо очевидного применения для модернизации установки АТЛАС, результаты проекта могут быть применены при создании и модернизации других экспериментальных установок в области физики высоких энергий. Результаты по радиационной стойкости материалов и методике исследования их свойств в полях радиации могут применяться в ядерной физике. Системные решения, разрабатываемые для системы GRID, могут использоваться в других системах и сетях распределённых вычислений.

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Ожидаемым результатом выполнения проекта являются: расширение области исследований в эксперименте АТЛАС, повышение скорости набора и обработки данных и статистической обеспеченности физических результатов, повышение эксплуатационной надежности детекторов установки и, как следствие, сокращение времени, требующегося для получения физических результатов.

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

Коммерциализация проектом не предусмотрена.

7. Наличие соисполнителей

К работам по ПНИЭР в 2014-2016 гг. были привлечены: ФГБУ Институт ядерной физики им. ГИ. Будкера РАН, ФГБУ Физический институт им. П.Н.Лебедева РАН, Объединённый институт ядерных исследований, «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова (Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В.Скобельцына), ФГБУ «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова» и ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Институт Теоретической и Экспериментальной Физики».

Федеральное государственное бюджетное учреждение
"Государственный научный центр Российской Федерации -
Институт физики высоких энергий"

директор
(должность)

(подпись)

Иванов С.В.
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работ по проекту

зам. директора по научной работе
(должность)

(подпись)

Зайцев А.М.
(фамилия, имя, отчество)

М.П.