

**Резюме проекта, выполняемого
в рамках ФЦП
«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-
технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы»**

по этапу № 1

Номер Соглашения о предоставлении субсидии: 14.619.21.0009

Тема: «Создание и развитие крупной уникальной научной установки Галлий-германиевый нейтринный телескоп»

Приоритетное направление: Индустрия наносистем (ИН)

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

Период выполнения: 03.10.2017 - 30.06.2019

Плановое финансирование проекта: 125.00 млн. руб.

Бюджетные средства 125.00 млн. руб.,

Внебюджетные средства 0.00 млн. руб.

Получатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт ядерных исследований Российской академии наук

Ключевые слова: УНИКАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ УСТАНОВКА, ГАЛЛИЙ-ГЕРМАНИЕВЫЙ НЕЙТРИННЫЙ ТЕЛЕСКОП, ИСКУССТВЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ НЕЙТРИНО, СОЛНЕЧНЫЕ НЕЙТРИНО, СТЕРИЛЬНЫЕ НЕЙТРИНО, СИСТЕМА РЕГИСТРАЦИИ, ГАММА ИЗЛУЧЕНИЕ, ДВУХЗОННАЯ ГАЛЛИЕВАЯ МИШЕНЬ

1. Цель проекта

Модернизация действующей уникальной научной установки Галлий-германиевый нейтринный телескоп (УНУ ГГНТ) для расширения возможностей и обеспечения решения актуальных фундаментальных задач на переднем крае современной науки - исследование нестандартных свойств нейтрино и поиск осцилляций электронных нейтрино в стерильные состояния на очень коротких расстояниях от высокоинтенсивных источников нейтрино, с целью получения прорывных результатов и привлечения к сотрудничеству российских и зарубежных ученых.

Реализация в ходе проекта разработанных на УНУ ГГНТ технологий создания стартовой мишени из хрома-50 для последующего многократного изготовления на ее базе высокоинтенсивных нейтринных источников ^{51}Cr на предприятиях Росатома.

2. Основные результаты проекта

Реализована программа первого этапа модернизации УНУ ГГНТ для проведения экспериментов по поиску переходов в стерильные состояния на коротких расстояниях от интенсивного нейтринного источника на галлиевой мишени двухзонной установки УНУ ГГНТ, в ходе которой подготовлены технические задания и заключены договоры:

- на поставку оборудования и монтаж системы подготовки, хранения и распределения деионизированной воды;
- на поставку фотоэлектронных умножителей и регистрирующей электроники для создания системы мониторинга ионизирующего излучения и электронных модулей для системы регистрации рентгеновского и низкоэнергетического гамма излучения.

Выполнены работы по восстановлению галлиевой мишени. В отчетном периоде из экстракционных растворов хлорида галлия получено около 327 кг черного галлия. Для обеспечения дальнейшего бесперебойного функционирования УНУ ГГНТ заключены договоры на поставку расходных материалов - химических реактивов (соляной кислоты ОСЧ 20-4, алюминия гранулированного чда, перекиси водорода).

Заключено 4-х стороннее Соглашение о сотрудничестве между Министерством образования и науки Российской Федерации, Федеральным агентством научных организаций, Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом» и Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институтом ядерных исследований Российской академии наук по реализации Баксанского эксперимента по поиску стерильного нейтрино (BEST) от 29 декабря 2017 г. № 11-С, в рамках которого разработано техническое задание и заключен договор на работы по получению стартовой мишени в форме фтористого хромила.

В рамках СОГЛАШЕНИЯ КОЛЛАБОРАЦИИ SAGE от 11 мая 2017 участники Соглашения с Американской стороны участвовали в работах по выполнению независимого анализ данных и по разработке схем модернизации ГГНТ для выполнения двухзонного галлиевого эксперимента с источником ^{51}Cr .

В течение отчетного периода обеспечивалась круглосуточная работа установок УНУ ГГНТ, проводилось техническое обслуживание, регламентные работы и продолжались калибровки ГГНТ с установкой с двухзонной галлиевой мишенью потоком солнечных нейтрино. Предварительные результаты анализа данных скорости захвата солнечных нейтрино, полученных на двухзонной установке, показывают хорошее согласие с предыдущими измерениями на ГГНТ до разделения галлиевой мишени на две зоны.

Использование высокоинтенсивных искусственных источников нейтрино в настоящее время рассматривается как одно из основных направлений в исследованиях нестандартных свойств нейтрино. Компактные интенсивные искусственные источники предоставляют уникальную возможность исследования картины осцилляций в стерильные состояния на очень коротких расстояниях. Баксанский эксперимент по поиску осцилляционных переходов электронных нейтрино в стерильные состояния на очень коротких расстояниях с источником нейтрино ^{51}Cr на двойной металлической Ga мишени (BEST) предложен на базе действующего в составе УНУ ГГНТ Галлий-германиевого нейтринного телескопа Баксанской нейтринной обсерватории ИЯИ РАН (ГГНТ). ГГНТ с 50 тоннами металлического галлия расположен в низкофоновых условиях, глубоко под поверхностью Земли, и предоставляет уникальную возможность для выполнения эксперимента. Установка с двухзонной галлиевой мишенью с системой для размещения компактного высокоинтенсивного искусственного источника нейтрино в центре мишеней не имеет аналогов в мире. Научно-исследовательским коллективом УНУ ГГНТ разработаны методики изготовления компактных высокоинтенсивных источников нейтрино ^{51}Cr , которые могут быть изготовлены в России на предприятиях Росатома, имеющих уникальный опыт и технические возможности их изготовления.

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

Нет

4. Назначение и область применения результатов проекта

Результаты модернизации УНУ ГГНТ открывают принципиально новые возможности выполнения уникальных экспериментов, недоступных в ближайшие годы ни для каких других проектов, по исследованию осцилляционных переходов электронных нейтрино от компактных высокоинтенсивных искусственных источников в стерильные нейтрино с массами порядка 1эВ на очень коротких расстояниях. Первым планируется эксперимент BEST с 3 МКи ^{51}Cr источником в

начале 2019 года, реализация которого может внести существенный вклад в решение проблемы, находящейся на переднем фронте фундаментальной науки, существования т. н. стерильных нейтрино.

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Результаты, выполняемых на УНУ ГГНТ экспериментов, могут привести к обнаружению новых свойств нейтрино и изменить физическую картину мира.

Полученные результаты будут также иметь важное прикладное значение. Расширение и углубление знаний параметров нейтринного сектора необходимо для осуществления дистанционного мониторинга процессов ядерного распада (в реакторах атомных станций) и термоядерного синтеза (в центре Солнца), построения нейтринограмм внутренних областей Земли.

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

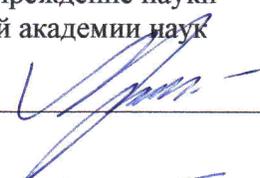
Коммерциализации проектом не предусмотрена.

7. Наличие соисполнителей

Соисполнителей работ по проекту отсутствуют.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт ядерных исследований Российской академии наук

Директор



Кравчук Л.В.

Руководитель работ по проекту
заведующий лабораторией



Гаврин В.Н.