

Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

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

по этапу № 2

Номер Соглашения о предоставлении субсидии: 14.619.21.0003

Тема: «Поддержка и развитие уникального комплекса открытых плазменных ловушек для исследования физики удержания и нагрева термоядерной плазмы (Комплекс ДОЛ)»

Приоритетное направление: Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика

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

Период выполнения: 15.08.2014 - 31.12.2015

Плановое финансирование проекта: 152.00 млн. руб.

Бюджетные средства 152.00 млн. руб.,

Внебюджетные средства 0.00 млн. руб.

Получатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук

Индустриальный партнер:

Ключевые слова: Физика плазмы, высокотемпературная плазма, управляемый термоядерный синтез, открытые ловушки, мощные атомарные пучки, мощные ионные пучки, мощные электронные пучки, диагностика плазмы, нагрев плазмы, субмиллиметровое излучение, гибридные ядерные системы, физическое материаловедение

1. Цель проекта

Цель работ по развитию УНУ «Комплекс ДОЛ» состоит в расширении его функциональных возможностей УНУ «Комплекс ДОЛ» и повышении научно-технического уровня проводимых исследований.

Целями выполнения работ являются:

1. Развитие и поддержка уникального комплекса открытых плазменных ловушек для исследования физики удержания и нагрева термоядерной плазмы «Комплекс ДОЛ» и обеспечение высокого уровня его параметров и характеристик, соответствующего уровню лучших мировых аналогов, посредством реализации Программы развития УНУ на 2014 - 2015 годы.
2. Обеспечение проведения с использованием объекта научной инфраструктуры научных исследований посредством выполнения Программы научных исследований в течение периода реализации соглашения.
3. Развитие УНУ «Комплекс ДОЛ» путем расширения его функциональных возможностей и повышения научно-технического уровня проводимых исследований в рамках реализации Программы развития УНУ на 2014 - 2015 годы.
4. Доведение характеристик УНУ «Комплекс ДОЛ» до уровня, соответствующего мировому по масштабу и качеству проводимых научных работ и обеспечивающего ведущую роль УНУ в национальной и мировой системах фундаментальных и прикладных исследований.
5. Повышение конкурентоспособности УНУ «Комплекс ДОЛ» на рынке исследований и разработок, обеспечение эффективного функционирования УНУ, способствующего развитию ИЯФ СО РАН, а также отечественных и зарубежных организаций-партнеров.

2. Основные результаты проекта

Обеспечена безаварийная и надёжная текущая эксплуатация УНУ «Комплекс ДОЛ» на первом и втором этапах работ. Произведена модернизация системы регистрации пучково-спектроскопической диагностики на основе динамического эффекта Штарка. В результате обеспечена возможность измерений пространственных профилей напряженности магнитного поля с временным разрешением 100 мкс и выше.

В рамках модернизации системы дисперсионных интерферометров на установке ГДЛ в качестве более эффективного

удвоителя частоты предложен новый нелинейный кристалл LiGaTe₂. Его использование позволит повысить надежность и чувствительность интерферометрических измерений с помощью данной диагностики.

Введена в действие новая зондовая система для измерения пространственного распределения потенциала плазмы, характерной энергии электронов и спектров колебаний электромагнитного поля. Данная система диагностик позволит исследовать ряд вопросов, связанных с продольной теплопроводностью и энергетическим временем жизни плазмы.

Разработан новый источник низкотемпературной предварительной плазмы установки ГОЛ-3 на базе геликонного разряда на частоте 2,45 ГГц, отличающийся от применяемого ранее источника на базе сильноточного продольного разряда существенно меньшим количеством нейтрального газа в вакуумной камере в момент срабатывания.

На первом этапе выполнения работ были разработаны три новые научные методики. На втором этапе разработана новая методика измерения пространственного распределения плотности потока частиц и энергии, а также электрического потенциала на поверхности торцевых поглотителей плазмы в открытой ловушке.

Разработанные методики и полученные результаты имеют высокий уровень, отличаются новизной и полностью соответствуют техническим требованиям к выполняемому проекту.

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

На втором этапе работ охраноспособных РИД не получено.

4. Назначение и область применения результатов проекта

Результаты выполнения проекта могут быть использованы для проведения ОКР / ОТР, направленных на создание квазистационарной открытой ловушки, с коэффициентом плазменного усиления Q масштаба нескольких процентов, и использованы для проектирования открытых ловушек реакторного класса, включая гибридные ядерные реакторы. Результаты работ будут востребованы российскими и зарубежными научными организациями для проведения исследований и получения новой научной информации в области физики высокотемпературной плазмы, материаловедения, физики и техники мощных атомарных, ионных и электронных пучков, инновационных источников излучения миллиметрового и субмиллиметрового диапазонов.

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Полученные в ходе выполнения проекта результаты должны обеспечить конкурентоспособность ловушек комплекса ДОЛ по сравнению с другими существующими в мире ловушками, основанными на открытой конфигурации магнитного поля, в части уменьшения продольных потерь и повышения электронной и ионной температуры плазмы.

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

Непосредственная коммерциализация результатов работ не предусматривается.

7. Наличие соисполнителей

Соисполнители работ по проекту отсутствуют

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера Сибирского
отделения Российской академии наук

Директор

(должность)

(подпись)

Логачев П.В.

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работ по проекту

Заместитель директора

(должность)

(подпись)

Иванов А.А.

(фамилия, имя, отчество)

М.П.