

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: 14.580.21.0003

Тема: «Создание высокоэффективных бета-вольтаических элементов питания с длительным сроком службы на основе радиационно-стойких структур»

Приоритетное направление: Индустрия наносистем

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

Период выполнения: 19.08.2015 - 31.12.2017

Плановое финансирование проекта: 187.50 млн. руб.

Бюджетные средства 187.50 млн. руб.,

Внебюджетные средства 0.00 млн. руб.

Получатель: федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов"

Индустриальный партнер: Общество с ограниченной ответственностью "ИнвестТехнологии"

Ключевые слова: БЕТА-ВОЛЬТАИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, ШИРОКОЗОННЫЙ ПОЛУПРОВОДНИК, ИЗОТОПНАЯ ОЧИСТКА, ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, ЯДЕРНАЯ БАТАРЕЯ, КОНТАКТ ШОТТКИ, БАРЬЕРНАЯ СТРУКТУРА, НЕРАВНОВЕСНЫЕ НОСИТЕЛИ ЗАРЯДА, БЕТА-РАСПАД, ТОРМОЗНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ, ЗОННАЯ СТРУКТУРА

1. Цель проекта

Основной целью настоящих ПНИЭР, реализуемых в рамках комплексного проекта, является разработка базовых конструкций и технологий создания автономных радиационно-стимулированных бета-вольтаических элементов питания различного назначения с удельной мощностью не менее 50 мкВт/см³ и сроком службы не менее 20 лет для нужд ядерной энергетики, авиакосмической техники, нано- и микроэлектроники, биомедицины и специальной техники, что будет способствовать повышению экспортного потенциала России и снижению импортной зависимости в стратегически важных отраслях промышленности.

2. Основные результаты проекта

1. Проведены патентные исследования.
 2. Проведен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы по проблеме создания автономных радиационно-стимулированных бета-вольтаических элементов питания различного назначения с длительным сроком службы.
 3. Проведена сравнительная оценка возможных направлений исследований.
 4. Осуществлены выбор и обоснование оптимального варианта решения задачи.
 5. Проведены теоретические исследования эффективности передачи энергии, выделяемой в радионуклиде никель-63 при бета-распаде, преобразователю на основе радиационно-стойких структур с учетом геометрии расположения преобразователей и изотопа в сборке.
 6. Разработана математическая модель процесса генерации тормозного ионизирующего излучения, возникающего при торможении бета-частиц в источнике и защитном экране.
 7. Проведены расчеты массогабаритных характеристик радиационной защиты для радиационно-стимулированных бета-вольтаических элементов питания.
 8. Разработан эскизный проект радиационно-стимулированных бета-вольтаических элементов питания с длительным сроком службы.
- 1) Полученные результаты направлены на создание автономных радиационно-стимулированных бета-вольтаических элементов питания различного назначения с удельной мощностью не менее 50 мкВт/см³ и сроком службы не менее 20 лет.

- 2) Впервые на основе соответствующих расчетов разработан эскизный проект радиационно-стимулированных бета-вольтаических элементов питания с длительным сроком службы с проработкой различных вариантов конструкций для объединения большого количества единичных преобразователей с минимизацией объема.
- 3) Результаты работ, выполненных на этапе 1 согласно Плану-графику исполнения обязательств, соответствуют требованиям к выполняемому проекту.
- 4) Сопоставление с результатами аналогичных работ, определяющими мировой уровень, показывает наличие новизны данного проекта в России и в мире.

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

На 1 этапе выполнения ПНИЭР получение охраноспособных РИД не предусмотрено.

4. Назначение и область применения результатов проекта

Новое поколение элементов питания позволит создать стратегический задел в области специальных источников питания, нацеленный на

- обеспечение безопасности на атомных станциях за счет создания энергонезависимых систем контроля;
- освоение космоса за счет создания автономных необслуживаемых спутников и зондов;
- развитие медицины за счет создания нового поколения необслуживаемых имплантов;
- освоение труднодоступных регионов, в частности, крайнего Севера, за счет создания автономных геологоразведочных зондов, энергонезависимых сенсоров, буев и т.д.

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Срок службы разрабатываемых элементов питания составляет не менее 20 лет. Батареи такого типа производятся несколькими фирмами США. Создание нового поколения элементов питания обеспечит повышение обороноспособности и технологической безопасности РФ за счет создания аналогичных или превосходящих аналогичные зарубежные образцы элементов питания и на основе отечественных компонентов и комплектующих.

Создание автономных приборов на основе элементов питания сроком службы более 20 лет позволит достичь нового уровня развития космической, медицинской и специальной техники, а также повысить безопасность ядерных объектов на территории РФ.

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

Создаваемые новые виды продукции (технологий) подлежат промышленному освоению (внедрению) силами Индустриального партнера по комплексному проекту, привлеченному Получателем субсидии, главным исполнителем настоящих ПНИЭР по отдельному договору о софинансировании и дальнейшем использовании их результатов, согласованному Минобрнауки России и предусматривающему коммерциализацию результатов ПНИЭР в срок не позднее 2018 года посредством организации производства высокоэффективных бета-вольтаических элементов питания.

7. Наличие соисполнителей

ПНИЭР выполняется с привлечением организации-соисполнителя федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС»). НИТУ «МИСиС» привлекалось к выполнению работ на этапе выполнения ПНИЭР в 2015 г.

федеральное государственное бюджетное научное учреждение
"Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных
материалов"

Директор
(должность)



(подпись)

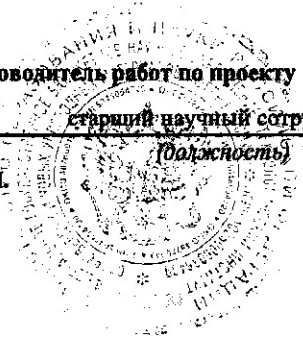
Бланк В.Д.


(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работ по проекту
старший научный сотрудник

(должность)

М.П.





(подпись)

Борماشов В.С.

(фамилия, имя, отчество)