



**Вклад  
Института Ядерной Физики (ИЯФ) Казахстана  
в создание научно-технического задела по  
термоэмиссионному реактору-преобразователю на  
быстрых нейтронах  
космической ЯЭУ большой мощности**

**Синявский В.В.**

Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П.Королева



# **Вклад Института ядерной физики Казахстана в создание научно-технического задела по термоэмиссионному реактору-преобразователю на быстрых нейтронах космической ЯЭУ большой мощности**

## *Создание и эксплуатация уникальной реакторной экспериментально-испытательной базы ИЯФ*

Модернизация реактора ВВР-К с созданием в центре активной зоны ячейки большого диаметра для петлевых испытаний ЭГК и групп ЭГК

Создание УПУ (универсальной петлевой установки) с высоковакуумной безмасляной системой откачки, автоматической системой измерений и диагностики

Создание внутриреакторного устройства для регулирования мощности, высотного распределения тепловыделения и спектра нейтронов (для испытаний термоэмиссионных сборок в требуемом спектре быстрых нейтронов)

Эффективное использование высокотемпературных калориметрических устройств для высокоточного определения тепловыделения и его распределения по высоте испытываемой термоэмиссионной сборки

Высокоэффективное использование критстенда реактора для:

- Обоснования программы испытаний термоэмиссионных сборок
- Отработки внутриреакторных устройств для обеспечения требуемых условий испытаний

Ввод и эффективное использование нейтронной радиографии для неразрушающего контроля испытываемых сборок в составе петлевого канала



# **Вклад Института ядерной физики Казахстана в создание научно-технического задела по термоэмиссионному реактору-преобразователю на быстрых нейтронах космической ЯЭУ большой мощности**

## *Основные результаты реакторных испытаний термоэмиссионных сборок и исследований процессов теплопереноса, определяющих энергоресурсные характеристики электрогенерирующих элементов*

Реакторные петлевые исследовательские испытания серий термоэмиссионныхборок различного схемно-конструкционного исполнения при плотности электрической мощности 5-7 Вт/см<sup>2</sup>

Сравнительные реакторные испытания в одном петлевом канале 4-х термоэмиссионныхборок с 32 электрогенерирующими элементами, различающимися длиной, заполнением топливом, конструкцией газоотводного устройства и др.

Реакторные испытания с подтверждением технологических возможностей изготовления штатных термоэмиссионныхборок (с жесткими габаритными ограничениями)

Реакторные и лабораторные исследования эмиссионных свойств электродов при наличии топлива в модельных элементах

Подтверждение работоспособности газоотводных устройств в виде трубки с жиклером и тем самым снятие с повестки для проблемы набухания топливного сердечника с оксидным топливом

Обоснование температурного диапазона работоспособности топливно-эмиттерного узла с оксидным топливом



# **Вклад Института ядерной физики Казахстана в создание научно-технического задела по термоэмиссионному реактору-преобразователю на быстрых нейтронах космической ЯЭУ большой мощности**

*Комплекс проектных и экспериментальных работ по обоснованию  
возможности использования реакторной базы для испытаний  
электрогенерирующего пакета термоэмиссионного реактора-преобразователя  
и обоснования ядерной безопасности его эксплуатации*

Проектные работы по возможности дальнейшей модернизация реактора ВВР-К с созданием в центре активной зоны ячейки большого диаметра для петлевых испытаний электрогенерирующего пакета в быстром спектре Модернизация УПУ (универсальной петлевой установки) для обеспечения одновременных испытаний термоэмиссионных сборок в 4-х ячейках реактора

Модернизация критстенда (увеличение высоты в 2 раза) и выполненный комплекс экспериментальных исследований для обоснования возможности увеличения мощности, высоты активной зоны и диаметра центральной исследовательской ячейки для обоснования возможности испытаний в быстром спектре нейтронов электрогенерирующего пакета с 18-37 термоэмиссионными сборками

Исследования на модернизированном критстенде нейтронофизических характеристик электрогенерирующего пакета

Экспериментальные исследования эффективности введения в состав материалов пакета резонансных поглотителей тепловых нейтронов из различных материалов для обеспечения ядерной безопасности реактора при попадании в воду при аварийных ситуациях (выводе в космос)