

## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Долгодворова Алексея Павловича на тему: «Моделирование поведения продуктов деления в нитридном топливе», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.03 – Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации**

В связи с выбором СНУП топлива, как одного из потенциальных видов топлива для развития крупномасштабной ядерной энергетики, необходимо предпринимать теоретические исследования по изучению поведения этого вида топлива в условиях эксплуатации.

Эта актуальная задача требует разработки физико-химических моделей и создание программного кода, описывающего поведение продуктов деления СНУП топлива в процессе выгорания, чему и посвящена цель работы.

Для решения цели были выбраны многочисленные задачи, позволяющие провести, как анализ литературы по необходимым термодинамическим данным и фазовому составу облученного нитридного топлива, так и разработать термодинамическую модель, объединенную с существующей кинетической моделью описания поведения топлива под облучением. Были проведен сравнительный анализ расчетных результатов моделирования с данными литературы, а также с экспериментальными данными по облучению СНУП топлива (проект BORA-BORA).

Цель и задачи работы выполнены полностью.

Практическая значимость работы несомненна. Программный модуль вошел в состав твэльного кода, рассчитывающего работу твэла в реакторе на быстрых нейтронах.

Научная новизна полученных результатов в том, что впервые создана модель, позволяющая рассчитывать основные характеристики нитридного топлива под облучением в условиях реальной эксплуатации.

Основные результаты и выводы диссертации размещены в 9 публикациях и апробированы на 10 конференциях, часть из которых международные.

Достоверность полученных результатов можно оценить только на основе сравнения полученных данных с экспериментальными данными по проекту BORA-BORA.

Хотя автореферат является неполным документов по сравнению с диссертацией, хотелось бы отметить несколько замечаний:

- в автореферате для данной модели высказывается предположение, что соединение типа  $Ru_3U$  находится во всем объеме топливной таблетки, но подтверждающие это экспериментальные данные отсутствуют;

- описка в основных результатах в первом пункте – надо писать «примесями углерода и кислорода»;

- пункты основных результатов мало коррелируют с положениями, выносимыми на защиту.

В целом указанные замечания не снижают качества работы и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Исходя из представленного автореферата, можно сделать вывод, что по уровню и объему проведенных изысканий, новым расчетным данным и высокой практической значимости, диссертационная работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор - Долгодворов Алексей Павлович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.03 – Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации.

Кандидат физико-математических наук,  
начальник лаборатории исследования топлива

О.Н. Никитин

Фамилия, имя, отчество: Никитин Олег Николаевич

Учёная степень: кандидат физико-математических наук

Должность: начальник лаборатории исследования топлива

Наименование организации: АО «Государственный научный центр  
Научно-исследовательский институт атомных реакторов»

Почтовый адрес: Ульяновская область, г. Димитровград, Западное шоссе, 9

Телефон: (84235) 79418

Подпись к.ф.-м.н. Никитина О.Н. заверяю:

Ученый секретарь АО «Государственный  
научный центр Научно-исследовательский  
институт атомных реакторов»

кандидат технических наук



Ю.А. Валиков

28.12.2017г.