

## ОТЗЫВ

Симоненко Вадима Александровича  
на автореферат диссертации  
Долгодворова Алексея Павловича

«Моделирование поведения продуктов деления в нитридном топливе», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.14.03 – Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации в диссертационный совет Д 002.070.01

Диссертационная работа А.П. Долгодворова посвящена разработке физико-химических моделей и созданию программного кода, описывающего поведение продуктов деления СНУП топлива в процессе выгорания.

Актуальность работы подтверждается важностью проведения исследований по изучению поведения нитридного топлива, в связи с выбором данного вида ядерного топлива в качестве перспективного для реакторов на быстрых нейтронах.

Автором работы проведен обзор современного состояния работ по термодинамическому моделированию равновесного молекулярно-фазового состава продуктов деления в нитридном топливе, а также анализ литературных данных по свойствам нитрида урана и смешанного нитрида урана и плутония, и на основе результатов анализа рассмотренных работ определены задачи, которые необходимо решить для достижения заявленной цели.

Разработанная при непосредственном участии А.П. Долгодворова математическая модель поведения смешанного уран-плутониевого нитридного топлива включает в себя модель диффузии продуктов деления и термодинамическую модель, позволяющую рассчитывать равновесный молекулярно-фазовый состав для задания граничных условий.

С использованием термодинамической модели проведены исследования поведения облученного СНУП топлива в случае равновесного состояния. Результаты моделирования, по заявлению автора работы, хорошо согласуются с опубликованными расчетными данными по термодинамическому моделированию нитридного топлива с продуктами деления, однако, автором не приводится количественная оценка согласованности данных. Построенная модель дает возможность рассчитывать отклонение от стехиометрии при различных давлениях азота и температурах.

Объединение термодинамической и кинетической моделей позволяет рассчитывать процессы миграции продуктов деления по зерну и в межзеренной пористости, выход продуктов деления для нитридного топлива. С использованием модели проведены расчеты распределения продуктов деления по таблетке в постановках, соответствующих эксперименту BORA-BORA. Сравнение показало согласие экспериментальных и расчетных данных и корректность работы построенной модели.

Содержание автореферата отражает выполненные исследования и дает возможность положительно оценить проделанную А.П. Долгодворовым работу. Считаю, что диссертация А.П. Долгодворова удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности.

Заместитель научного руководителя  
ФГУП «РФЯЦ – ВНИИТФ  
им. академ. Е.И. Забабахина»  
доктор физико-математических наук,  
профессор

В.А. Симоненко

Подпись профессора В.А. Симоненко заверяю.

Ученый секретарь  
ДСС 21.05.01  
доктор физико-математических наук  
Тел. 8 (351-46) 5-51-20  
email: vniitf@vniitf.ru  
456 770, Снежинск, Челябинская обл., ул. Васильева, 18



И.А. Лобода