

## ОТЗЫВ

**зарубежного научного консультанта  
на диссертационную работу Толеновой Ақтолқын Усербекқызы  
«Разработка модели генерации и выделения трития из метатитаната  
лития в условиях нейтронного облучения», представленную на  
соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной  
программе «8D05308 – Ядерная физика»**

Диссертационная работа Толеновой Ақтолқын Усербекқызы на тему «Разработка модели генерации и выделения трития из метатитаната лития в условиях нейтронного облучения» является значимым вкладом в область экспериментальной ядерной физики, в частности в исследования, связанные с тритийгенерирующими материалами для термоядерных реакторов.

В работе Толеновой А.У. была разработана комплексная математическая модель, описывающая процессы генерации и выделения трития из литиевой керамики  $Li_2TiO_3$ , обогащённой изотопом лития-6 до 96%. Основной особенностью данной модели является учет градиентов температуры в образце, что позволяет более точно описывать экспериментальные данные и предсказывать поведение трития в условиях нейтронного облучения. Применение метода конечных элементов в пакете COMSOL Multiphysics показало высокую эффективность для решения поставленных задач и позволило получить результаты, которые вносят существенный вклад в понимание процессов массопереноса трития в материалах бланкетов термоядерных реакторов.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки и усовершенствования моделей для оценки поведения трития в литиевой керамике, что является ключевым моментом для оптимизации процесса воспроизводства трития в реакторах управляемого термоядерного синтеза. Диссертация Толеновой А.У. охватывает важные аспекты этой задачи и демонстрирует высокий уровень владения современными методами моделирования и анализа.

Научная новизна диссертации заключается в разработке новой модели, впервые описывающей процессы генерации и выделения трития с учетом температурного градиента в единичном керамическом пэббле. Полученные результаты обладают высокой степенью достоверности, что подтверждается публикациями в рецензируемых журналах с высоким импакт-фактором и апробацией на международных конференциях.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования разработанной модели для анализа и оптимизации реакторных экспериментов, направленных на изучение тритийгенерирующих материалов. Данная модель предоставляет исследователям инструмент для более точного анализа результатов экспериментов, что в свою очередь способствует улучшению характеристик тритийгенерирующих материалов и

повышению эффективности их использования в условиях нейтронного облучения.

Считаю, что диссертационная работа Толеновой А.У. на тему «Разработка модели генерации и выделения трития из метатитаната лития в условиях нейтронного облучения» соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «8D05308 – Ядерная физика», а Толенова А.У. заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности «8D05308 – Ядерная физика».

**Зарубежный научный консультант:**

заведующий лабораторией № 31,  
кандидат технических наук



**Е.А. Нестеров**

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский  
политехнический университет»,  
Россия, 634050, г. Томск, проспект Ленина, дом 30  
e-mail: nea@tpu.ru

**Подпись Е.А. Нестерова заверяю:**

И.о. ученого секретаря ТПУ



**В.Д. Новикова**