

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Шевякова Александра Юрьевича «Формирование и эволюция структурно-фазового состояния оксидных пленок сплавов циркония при коррозии во вне реакторных и реакторных условиях»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

### **2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов**

Благодаря уникальному сочетанию эксплуатационных свойств таких, как низкое сечение захвата тепловых нейтронов, высокие механические свойства и коррозионная стойкость в пароводяной среде малолегированные сплавы на основе циркония до сих пор остаются незаменимыми конструкционными материалами для активных зон реакторов на тепловых нейтронах. Повышение параметров эксплуатации ядерных реакторов при одновременном ужесточении требований к их безопасности при эксплуатации и последующем хранении объясняет повышенный интерес к прогнозированию свойств облученных материалов. Окисление циркониевых сплавов в экстремальных условиях эксплуатации является наиболее важным вопросом безопасности водо-водяных реакторов, что и определяет актуальность данной работы.

Работа Шевякова А.Ю. содержит большое число интересных с научной точки зрения результатов, которые отражены в заключительных выводах. Уникальность данного исследования состоит в установлении закономерностей формирования структуры оксидных пленок на изделиях из отечественных циркониевых сплавов при воздействии облучения. К числу основных результатов следует отнести результаты электронно-микроскопических исследований структурно-фазового состояния оксидных пленок, образованных на поверхности оболочек твэлов из сплавов Э110 и Э635 различных модификаций при проведении автоклавных испытаний, а также исследований облученных оксидных пленок, образованных на поверхности оболочек твэлов при промышленной эксплуатации в реакторах ВВЭР-1000. На основании выполненных исследований оптимизирован состав многокомпонентного сплава системы Zr-Nb-Sn-Fe для повышения его коррозионной стойкости, с сохранением высокого уровня прочностных характеристик и сопротивления радиационному формоизменению.

Работа выполнена с использованием современного метода исследования структуры металлических материалов: просвечивающей электронной микроскопии. Материалы работы представлены на двадцати российских и международных конференциях по циркониевой тематике.

По автореферату диссертации Шевякова А.Ю. можно сделать следующие замечания:

1. В автореферате утверждается, что «сплав Э110М рекомендован для использования в качестве материала оболочек твэлов реакторов ВВЭР и PWR в связи с тем, что имеет оптимальное для оболочек твэлов сочетание свойств по стойкости к коррозии и радиационному формоизменению в условиях облучения». Однако патенты на сплавы Э635М, Э110, Э110опт. и Э110М, рекомендованные авторами для использования в активной зоне тепловых реакторов, были получены в 1999 г., в которых Шевяков А.Ю. не является соавтором.

2. Две последние работы, представленные в списке трудов соискателя, не имеют отношения к окислению циркониевых сплавов.

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки рецензируемой работы. В целом, диссертационная работа Шевякова А.Ю. выполнена на высоком научном уровне. Основные результаты, изложенные в автореферате диссертации, представляются вполне достоверными, обладают новизной и имеют как практическую, так и научную ценность. Диссертация полностью соответствует паспорту специальности, а ее автор Шевяков Александр Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Исаенкова Маргарита Геннадьевна,



доктор физ.-мат. наук по специальности 01.04.07 (1.3.8) – «Физика конденсированного состояния», профессор, профессор Отделения ядерной физики и технологий офиса образовательных программ / Института ядерной физики и технологий НИЯУ МИФИ

« 14 » 05 2023г.

ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,  
НИЯУ МИФИ, 115409, г. Москва, Каширское шоссе, 31

Тел. +7-495-788-5699 доб. 9639

e-mail: [MGIsaenkova@mephi.ru](mailto:MGIsaenkova@mephi.ru)

Подпись удостоверяю  
Заместитель начальника отдела  
документационного обеспечения  
НИЯУ МИФИ

В.М. Сашорозов

