

## ОТЗЫВ

на автореферат докторской диссертации Денисова Евгения Сергеевича на тему: «Флуктуационно-шумовые и релаксационные электрические методы и приборы интеллектуального контроля и диагностики водородных твердополимерных топливных элементов»

Развитие методов и средств оперативного контроля и диагностики твердополимерных топливных элементов является первоочередной задачей для развития отечественной и мировой водородной энергетики. Поскольку это позволит повысить надежность и время безотказной работы соответствующих источников электрической энергии. Для решения поставленной задачи автором предложены оригинальные маловозмущающие методы контроля и диагностики использующие диагностические свойства релаксационных и флуктуационно-шумовых характеристик, обеспечивающие возможность эксплуатации в процессе функционирования топливного элемента. На основе предложенных подходов последовательно решаются задачи построения теории, ее экспериментальной верификации и разработки технических основ соответствующих приборов контроля и диагностики.

В работе представлен обширный экспериментальный материал по исследованию диагностических свойств флуктуационно-шумовых характеристик твердополимерных топливных элементов и их батарей и разработаны математические модели для решения задач контроля, диагностики и прогнозирования деградационных процессов. Особый интерес представляют разработанные нейросетевые модели для оценки технического состояния и прогнозирования электрического режима работы, применение и развитие этих моделей позволит улучшить характеристики существующих систем контроля твердополимерных топливных элементов. Вышесказанное позволяет утверждать, что полученные автором результаты обладают несомненной научной новизной и практической значимостью.

Автореферат диссертации оформлен в соответствии с требованиями и достаточно полно отражает основное содержание работы. По работе есть несколько замечаний:

1) В автореферате не представлены требования к собственным шумам измерительной аппаратуры, позволяющие реализовывать предложенную автором флуктуационно-шумовую диагностику.

2) Для обозначения спектров электрических флуктуаций используются два обозначения  $S'$  и  $S_U$  при этом из текста автореферата не ясно в чем их отличие.

Приведенные замечания не снижают общей положительной оценки работы и не затрагивают основных защищаемых положений. Считаю, что диссертация «Флуктуационно-шумовые и релаксационные электрические методы и приборы интеллектуального контроля и диагностики водородных твердополимерных топливных элементов» соответствует требованиям пп. 9-11, 13 и 14 Положения о присуждении ученых степеней ВАК РФ, утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г. (в редакции от 16 октября 2024 г.), а ее автор Евгений Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

Согласен с включением моих персональных данных в материалы аттестационного дела и их последующую обработку.

Профессор кафедры проектирования и  
производства электронно-  
вычислительных средств  
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный  
технологический университет»  
доктор технических наук  
по специальности 05.12.04 «Радиотехника,  
в том числе системы и устройства телевидения»



Рябов Игорь Владимирович



*Е. И. Мосалова Е. И.*  
*15.09.2025*

Юридический и почтовый адрес:

424000, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, дом 3.

Телефон: 8(8362)68-60-70, e-mail: ryabov22@mail.ru