

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Денисова Евгения Сергеевича «Флуктуационно-шумовые и релаксационные электрические методы и приборы интеллектуального контроля и диагностики водородных твердополимерных топливных элементов», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.8. – «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»

Твердополимерные топливные элементы в настоящее время рассматриваются как одни из наиболее перспективных элементов водородной энергетики. Внутри этих элементов протекает достаточно сложный комплекс физических процессов и электрохимических реакций, определяющих эффективность и стабильность их работы. При этом может наблюдаться достаточно быстрое развитие критических режимов работы, связанных, например, с недостаточной или избыточной увлажненностью мембранно-электродных блоков, и другими причинами. Оперативное обнаружение таких режимов, позволит предоставить информацию для корректировки режимов работы или перехода на резервные источники питания. Для решения этой **актуальной проблемы** в диссертационной работе Денисова Е.С. предложено использовать выявленные диагностические свойства электрических флуктуационно-шумовых, релаксационных и импедансных характеристик твердополимерных топливных элементов.

Работа представляет собой подробное и развернутое исследование, в котором сбалансированы вопросы теоретических обоснований и прикладных разработок.

В качестве наиболее существенных **новых научных результатов** можно отметить следующие:

1. Разработан новый класс методов и систем неразрушающего контроля и диагностики водородных твердополимерных топливных элементов на основе анализа электрических флуктуаций и шумов;

2. Найдены диагностические свойства статистических характеристик электрохимических шумов и флуктуаций для контроля избыточного и недостаточного увлажнения мембранно-электродного блока, неравномерной плотности тока, избыточных диффузионных потерь;

3. Разработана диагностическая флуктуационно-шумовая модель твердополимерного топливного элемента;

4. Предложены научные и методические основы построения алгоритмического, аппаратного и программного обеспечения интеллектуальных систем контроля и диагностики твердополимерных топливных элементов по флуктуационным, шумовым и релаксационным процессам;

5. Нейросетевые алгоритмы для построения интеллектуальных систем контроля и прогнозирования режимов работы топливного элемента.

Диссертация соответствует научной специальности 2.2.8. – Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

Материал изложен логично и доходчиво. Полнота и подробность изложения вполне достаточные. Достоверность научных положений и выводов не вызывает сомнений. По результатам работы сделано довольно много качественных публикаций, в том числе в изданиях, индексируемых Web of Science и Scopus. Существенно то, что имеются патенты на изобретения и монографии.

По автореферату можно отметить следующие вопросы и замечания:

1. Какие варианты адаптации предложенных методов оперативного контроля можно предложить к другим электрохимическим системам? Уточните, к каким системам это возможно применить;

2. Хотелось бы видеть оценку воспроизводимости измеряемых спектральных характеристик электрических шумов и флуктуаций твердополимерного элемента.

Указанные замечания, однако, не снижают общей положительной оценки работы, выполненной на высоком научном уровне и связаны скорее всего с ограничениями на объем автореферата. Работа является законченным научно-исследовательским трудом, обладает несомненными научной новизной и практической значимостью, отвечает требованиям Раздела II «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г. (в редакции от 16 октября 2024 г.), предъявляемым к докторским диссертациям, работа соответствует специальности 2.2.8. «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды», а ее автор, Денисов Евгений Сергеевич, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук.

Доктор химических наук, доцент,
профессор кафедры неорганической
и технической химии
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки
и технологий»

А.В. Сидельников

25.09.2025

Сидельников Артем Викторович,
доктор химических наук по специальности 02.00.02 «Аналитическая химия»,
профессор кафедры неорганической и технической химии
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Уфимский университет науки и технологий»
450076, г. Уфа, ул. Заки Валиди, д. 32.
тел. +7(908)350-22-80, e-mail: artsid2000@gmail.com



Подпись Сидельникова А.В.
достоверно «25» 09 / 2025.
Научный сотрудник общего отдела УНИТ
Денисов Е.С.