

## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Аркадьевой Ирины Николаевны,  
выполненной на тему**

**«Математическое моделирование и оптимизация процессов,  
протекающих в биотопливном элементе», представленной на соискание  
ученой степени кандидата технических наук по специальностям 2.6.13.**

**Процессы и аппараты химических технологий, 2.6.9. Технология  
электрохимических процессов и защита от коррозии**

Диссертационная работа Аркадьевой Ирины Николаевны на соискание ученой степени кандидата технических наук направлена на развитие актуального направления разработки новых и возобновляемых источников энергии и посвящена проведению экспериментальных исследований и математическому моделированию процессов, протекающих в биотопливных элементах. В диссертационной работе в качестве субстратов выбраны глюкоза и кислород как наиболее доступные, широко распространенные и экологически чистые вещества. В качестве катализатора для катода выбрали лакказы – активный и стабильный фермент, ускоряющий реакцию электровосстановления кислорода до воды. В качестве катализатора на аноде использовали модифицированную золотом сажу, на которой глюкоза окисляется в условиях, благоприятных для функционирования катода на основе лакказы. На основе выбранных каталитических систем создан биотопливный элемент глюкоза-кислород без использования мембраны и медиатора. На основе аппарата дробного дифференцирования разработаны математические модели, которые позволили установить основные закономерности протекания физико-химических процессов в исследуемых системах.

Диссертационная работа не только содержит новизну, но и является практически значимой: сформулированный на основе обширных экспериментальных исследований математический аппарат позволил создать теоретическую базу для последующего расширения возможностей практического применения биотопливных элементов без мембраны и без медиаторов.

Автореферат написан в соответствии с общепринятыми требованиями. Структура логична, прослеживается связь: проблема – цель – задачи – выводы. Личный вклад автора достаточно аргументирован. Достоверность результатов не вызывает сомнений и обеспечивается достаточным объемом и высоким методическим уровнем экспериментальных исследований и использованием методов математического моделирования.

Материалы диссертации широко отражены в опубликованных работах, апробированы в публичных выступлениях. Получено одно свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Высоко оценивая содержание диссертационной работы, как замечание указываем на отсутствие в автореферате обоснования выбора в качестве

катодного катализатора лакказы *Trametes versicolor* и сравнительного анализа возможности применения лакказ других продуцентов.

Несмотря на приведенные замечания, автореферат в полной мере отражает все поставленные цели и задачи работы, диссертационная работа является практически значимой, обладает новизной, выполнена на актуальную тему, достаточно апробирована.

Таким образом, анализ материалов автореферата позволяет сделать заключение о том, что диссертационная работа, выполненная на тему «Математическое моделирование и оптимизация процессов, протекающих в биотопливном элементе», по своей актуальности, новизне, теоретической и практической значимости, объему проведенного исследования соответствует требованиям п. 9 Постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (ред. от 18.03.2023), а ее автор – Аркадьева Ирина Николаевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий, 2.6.9. Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

Проректор по науке и инновациям  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения  
высшего образования  
«Вятский государственный университет»  
к.с.-х.н., доцент

Литвинец Сергей Геннадьевич

Директор института биологии и биотехнологии,  
заведующий кафедрой биотехнологии  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения  
высшего образования  
«Вятский государственный университет»,  
к.т.н., доцент

Мартинсон Екатерина Александровна

28.11.2023 г.



Адрес: 610000, г. Киров, ул. Московская, д.36, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятский государственный университет»

Телефон: 8 (8332)321649

Электронный адрес: info@vyatsu.ru