

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Отрохова Григория Владимировича**  
«Лакказа-медиаторный синтез электропроводящих полимеров  
и композитных материалов на их основе»,  
представленной на соискание ученой степени  
кандидата химических наук по специальности 03.01.04 - биохимия

Тема диссертационной работы, без сомнения, является интересной и актуальной, Она направлена на разработку биокаталитического синтеза электропроводящих полимеров и композитных материалов на их основе.  $\pi$ -Сопряженные полимеры обладают собственной электропроводностью и представляют большой интерес с точки зрения фундаментальных и прикладных исследований, что обусловлено их уникальными физико-химическими свойствами. Как правило, электропроводящие полимеры (полианилин, полипиррол, полиэтилендиокситиофен) получают химическим методом окисления мономеров в сильноокислой среде с использованием больших количеств окислителей, таких как персульфат аммония, хлорное железо и др. В ходе реакции часто образуются различные токсичные продукты. Такой метод синтеза не удовлетворяет возрастающим экологическим требованиям. Альтернативой химическому синтезу является ферментативная полимеризация соответствующих мономеров. Следует отметить, что, несмотря на наличие в литературе публикаций по схожей проблематике, в диссертационном исследовании предлагается новый подход к биокаталитическому получению электропроводящих полимеров с использованием лакказы-медиаторных систем.

В результате проведенной работы автором было показано различие в механизмах протекания химической и лакказы-медиаторной полимеризации анилина. Проведено сравнение физико-химических свойств полимеров, полученных как на основе лакказы-медиаторной системы, так и с участием лакказы в отсутствие редокс-медиатора. Разработанный лакказы-медиаторный подход был использован автором для получения композитов полианилина с многостенными углеродными нанотрубками. Проведена оптимизация условий синтеза композита. Показано, что полученный при оптимальных условиях композитный материал обладал высокими электрохимическими характеристиками (большой удельной емкостью и стабильностью). Автором разработан и испытан лабораторный макет гибкого тонкого суперконденсатора, в котором в качестве электроактивного материала электродов был использован композит полианилин/углеродные нанотрубки.

С использованием фитиновой кислоты в качестве допанта полианилина биокаталитическим путем получен электропроводящий гидрогель композита полианилин/углеродные нанотрубки.

Приведенные в автореферате диссертации экспериментальные результаты отражены в публикациях автора в ведущих журналах, рекомендованных ВАК РФ, и представлены на различных конференциях.

По своей актуальности, научной новизне и практической значимости диссертационная работа «Лакказы-медиаторный синтез электропроводящих полимеров и композитных материалов на их основе» полностью удовлетворяет требованиям, изложенным в п.9 «Положение о порядке присуждения ученых степеней» (в ред. Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, **Отрохов Григорий Владимирович**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 03.01.04 – биохимия.

Главный научный сотрудник  
доктор химических наук, профессор  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Московский государственный университет  
имени М.В. Ломоносова», химический факультет,  
кафедра высокомолекулярных соединений  
Ленинские горы, 1-3, 119991 Москва, РФ  
Тел: 495-939-3114  
Email: yaroslav@genebee.msu.ru

03.12.2015

Ярослав  
Александр Анатольевич

