

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Крылова Анатолия Анатольевича  
**«Влияние процессов окисления-восстановления на структуру и геометрию плёнок полианилина, политолуидина и полинафтиламина»,**  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук  
по специальности 1.4.4 - Физическая химия

Диссертационная работа посвящена актуальной проблеме – исследованию полупроводниковых полимеров (ПП), в частности пленок полианилина (ПАНИ), поли-*орто*-толуидина (ПОТ) и поли-*α*-нафтиламина (ПНА), которые при определенных условиях могут служить миниатюрным электромеханическим устройством (актуатором).

Автор исследовал процессы окисления-восстановления ПП, условия их проведения как фактор влияния на морфологию и геометрию синтезированных на подложках плёнок ПАНИ и его структурных аналогов с выявлением молекулярных механизмов окислительно-восстановительного механического эффекта. В ходе исследований впервые вскрыты молекулярные механизмы окислительно-восстановительного механического эффекта в плёнках ПАНИ и его структурных аналогов, а также факторы влияния условий среды на проявление этого эффекта. В частности, показано, что окислительно-восстановительный механический эффект обусловлен изменением угла валентных связей в макромолекулах исследованных полимеров, а его величина зависит от химической природы кислоты-допанта, использованной в процессе плёнки полимера. При этом взаимодействие анионов кислоты-допанта с макромолекулами ПАНИ и его структурных аналогов зависит от способности анионов образовывать прочные водородные связи.

Полученные автором результаты по влиянию условий синтеза на свойства плёнок исследованных полимеров открывают возможность их практического применения. Так, выявленные закономерности легли в основу разработки действующих моделей электрохимических актуаторов, химических сенсоров для определения окислительно-восстановительного потенциала многокомпонентных растворов, газового сенсора с откликом на озон.

При выполнении работы использован комплекс взаимодополняющих экспериментальных и теоретических методов: циклическая вольтамперометрия, инфракрасная спектроскопия, спектроскопия ультрафиолетовой и видимой области, сканирующая электронная микроскопия, квантовохимические расчёты методом функционала электронной плотности (DFT), поэтому достоверность, научная новизна и практическая значимость полученных результатов не вызывает сомнений.

Цель работы достигнута, получены новые научные результаты, запатентована полезная модель: электрохимический актуатор.

Результаты работы соискателя представлены большим числом публикаций (20), в том числе 9 работ из перечня ВАК, 2 из них индексируемые в базах данных Web of Science и Scopus, 1 патент на полезную модель и 10 докладов на научных конференциях различного уровня.

По оформлению реферата имеется замечание: подписи таблиц 1 и 2 «Расстояния и углы в моделях протонированных олигомеров» желательно отредактировать как «Расстояния и углы валентных связей в моделях протонированных олигомеров». В подписях рисунков 11, 13, 14 имеются разрывы слов, видимо, при вставке копированием.

Сделанное замечание не умаляет благоприятного впечатления от работы в целом. Из содержания автореферата можно заключить, что диссертационная работа «Влияние процессов окисления-восстановления на структуру и геометрию плёнок полианилина, политолуидина и полинафтиламина» по объёму теоретических и экспериментальных исследований, научной и практической значимости полученных результатов соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор,

Крылов Анатолий Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 Физическая химия.

Миргород Юрий Александрович

Доктор химических наук по специальности 02.00.04 – Физическая химия, профессор, ведущий научный сотрудник Регионального центра нанотехнологий ФГБОУ «Юго-Западный государственный университет»

305040, Россия, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Тел.: +7 901-461-08-02, e-mail: yu\_mirgorod@mail.ru

На обработку персональных данных согласен

30.05.2023 г.

Подпись Миргорода Ю.А. заверяю

Гербовая печать