

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

Электроактивные полимерные системы начинают активно применяться в инженерной практике и в настоящее время занимают все более новые области. Прогрессу в направлении развития электроактивных полимерных актуаторов, систем «мягкой робототехники, «искусственных мышц» препятствует недостаток систематических экспериментальных и теоретических работ, в первую очередь, по оценке явлений переноса. Для рационального применения полимеров в качестве электроактивных материалов необходимо глубокое понимание физикохимических основ их электрических свойств, понимание закономерностей изменений этих свойств при варьировании строения полимеров и условий эксплуатации.

Подобной проблеме – исследованию влияния окислительно-восстановительных процессов на структуру и электромеханический отклик электропроводящих полимеров – посвящена диссертационная работа А.А. Крылова «Влияние процессов окисления-восстановления на структуру и геометрию плёнок полианилина (ПАНИ), политолуидина (ПОТ) и полинафтиламина (ПНА)».

В работе было проведено исследование электромеханического отклика актуаторов на основе электрохимически синтезированных полианилина, политолуидина и полинафтиламина. Для получения развернутой картины синтез-структура-свойства исследуемых полимерных систем были использованы методы циклической вольтамперометрии, сканирующей электронной микроскопии, компьютерного моделирования. Были изучены закономерности обратимого изменения геометрических размеров плёнок в процессе циклического окисления-восстановления. Обнаружено, что при циклировании поведение ПАНИ и ПОТ актуаторов почти одинаково, в то время как ПНА актуатор даёт втрое меньшее значение изгибной деформации. Компьютерное моделирование протонированных олигомеров ПАНИ, ПОТ и ПНА показало, что наблюдаемый эффект обусловлен изменением валентных углов связей C–N–C в процессе окисления-восстановления.

Исследовано влияние pH раствора и химической природы допирующей кислоты и окислительно-восстановительного потенциала раствора на электромеханические характеристики ПАНИ, ПОТ и ПНА актуаторов. Выявлены факторы, способствующие достижению более выраженного эффекта изменения размеров плёнки в процессе электрохимического воздействия.

Из недостатков работы следует отметить следующее:

При анализе электромеханического эффекта пленочной системы платина/ПАНИ/электроизоляционный лак возможны существенные эффекты, связанные с построением самой экспериментальной системы: проницаемость лака, толщины слоев, расстояния и взаимное расположение электродов в электрохимической ячейке. Контролировались и анализировались ли данные факторы в работе?

Отмеченный недостаток не снижает высокого экспериментального уровня диссертации Крылова А.А. «Влияние процессов окисления-восстановления на структуру и геометрию плёнок полианилина, политолуидина и полинафтиламина». Все вышеизложенное позволяет сделать вывод о большой научной и практической ценности работы, способствующей развитию новых технологий электроактивных полимерных материалов.

Диссертация Крылова А.А. «Влияние процессов окисления-восстановления на структуру и геометрию плёнок полианилина, политолуидина и полинафтиламина» удовлетворяет требованиям ВАК согласно п.9 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 (в редакции от 26.01.2023 г.), а ее автор А.А. Крылов заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Дата составления отзыва: 30 мая 2023 г.

Дмитриев Иван Юрьевич, кандидат физико-математических наук (специальность 02.00.06 – высокомолекулярные соединения), старший технолог Группы развития технологии Отдела солнечной энергетики, ООО «Научно-технический центр тонкопленочных технологий в энергетике».

Почтовый адрес: 194064, город Санкт-Петербург, Политехническая ул., д.28

Тел.: 8 (812) 449-16-12

E-mail организации и автора: rdcenter@unigreen-energy.com,
I.Dmitriev@hevelsolar.com

30 мая 2023 г.

Подпись Дмитриева И.Ю. заверяю

Гришунина Наталия

Руководитель направления документационного обеспечения

ООО «Научно-технический центр тонкопленочных технологий в энергетике».

194064, город Санкт-Петербург, Политехническая ул., д.28

Тел.: 8 (812) 449-16-12

rdcenter@unigreen-energy.com,