

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.392.03,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФГБОУ ВО «САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО» МИНОБРНАУКИ РОССИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 09.02.2023 г. № 2

О присуждении Кочергину Тарасу Павловичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Модификация микроструктурированного стекла нанокompозитными покрытиями с заданными физико-химическими свойствами» по специальности 1.4.4. Физическая химия принята к защите 22.09.2022 г. (протокол заседания № 21), диссертационным советом 24.2.392.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» Минобрнауки России, 410012, Россия, г. Саратов, ул. Астраханская, 83, утвержден приказом Минобрнауки РФ № 75-нк от 15.02.2013 г.

Соискатель Кочергин Тарас Павлович, 14 мая 1990 года рождения.

В 2015 году соискатель окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», в 2021 году окончил аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», работает инженером-конструктором, АО НПЦ «Алмаз-Фазотрон», Минпромторг России.

Диссертация выполнена на кафедре общей и неорганической химии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор химических наук, профессор Горячева Ирина Юрьевна, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», Институт химии, директор.

Официальные оппоненты:

Букреева Татьяна Владимировна, доктор химических наук, доцент, заведующая лабораторией биоорганических структур Федерального государственного учреждения «Федеральный научно-исследовательский центр «Кристаллография и фотоника» Российской академии наук»;

Яшкин Сергей Николаевич, доктор химических наук, доцент, доцент кафедры аналитической и физической химии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет».

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина» (г. Саратов), в своем положительном отзыве, подписанным д.х.н., зав. кафедрой «Химия и химическая технология материалов» Гороховским Александром Владиленовичем, указала, что: «...На рис. 28 ... отсутствует явная зависимость смещения спектра пропускания между 1 и 3 бислоями полиэлектролитного покрытия. В работе не представлено математическое моделирование полученных структур. Обращает на себя внимание..., в 5 главе измерение спектра проводили послойно, ... в 4 главе после нанесения законченного бислоя полиэлектролит/магнитные наночастицы. Объясните такой подход. В работе отсутствуют зависимости при разной ионной силе раствора полимеров... В работе недостаточно полно описана методика формирования нанокompозитных бислоев. ...Как может влиять ... остаточная влага? Автор не анализирует вопрос о стабильности во времени. При обсуждении результатов ... в некоторых случаях, эти объяснения имеют вариативный характер (или/или). Количество статей ... соответствует требованиям ВАК, однако, представленного материала вполне хватило бы еще на несколько полноценных публикаций... Количество страниц автореферата превышает рекомендованный ВАК объем (1 печатный лист)... Диссертация Кочергина Тараса Павловича ... содержит решение научной задачи, имеющей важное значение для развития физической химии. Работа отвечает требованиям ... «Положения о присуждении ученых степеней», ... а ее автор, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук...».

Соискатель имеет 4 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 4 работы, из них в рецензируемых научных изданиях, входящих в

библиографические базы данных Web of Science и Scopus - 2, 1 статья в сборнике материалов конференций, входящем в РИНЦ, 1 тезисы докладов. Во всех работах Кочергин Т.П. участвовал в постановке задач, проведении эксперимента, обработке и интерпретации полученных результатов, и написании статей. Основные работы:

1. Noskov R.E., Zanishevskaya A.A., Shuvalov A.A., German S.V., Inozemtseva O.A., Kochergin T.P., Lazareva E.N., Tuchin V.V., Ginzburg P., Skibina J.S., Gorin D.A. Enabling magnetic resonance imaging of hollow-core microstructured optical fibers via nanocomposite coating // Optics Express, 2019, Vol. 27, P. 9868-9878.

2. Kochergin T.P., Skibina Y.S., Gorin D.A., Goryacheva I.Y. Polymer coating on the inner surface of a microstructured hollow core waveguides // Proc. SPIE, 2019, Vol. 11457, P. 114571D-1 - 114571D-7.

На автореферат диссертации поступили 5 положительных отзывов из 5 организаций. Отзыв к.х.н., доцента кафедры аналитической химии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет» Шишова А.Ю.: «Может ли автор привести примеры прикладного использования его результатов? Лучше не использовать термин «методика», а заменить на «способ». ...Необходимо добавить планки погрешностей на всех графиках. На рисунке 2А не видна ось абсцисс...». Отзыв д.ф.-м.н., ведущего научного сотрудника ФГБУН Федерального исследовательского центра «Саратовский научный центр Российской академии наук» (ИБФРМ РАН) Хлебцова Б.Н.: «При обсуждении значений дзетта-потенциала полимерных молекул важно учитывать, что само понятие дзетта-потенциал применимо для микро- и наночастиц, а не для молекул в связи с малым рассеянием света последними...». Отзыв к.ф.-м.н., доцента кафедры твердотельной электроники СВЧ на базе АО «НПЦ «Алмаз-Фазотрон» ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г.Чернышевского» Бочковой Т.С.: «Для полной картины ... не хватает СЭМ изображений структуры ПДДА/КТ, описанных в 5 главе автореферата. В тексте автореферата не пояснен выбор ПДДА и ПСС для модификации МСВ-ПС...». Отзыв к.х.н., научного сотрудника лаборатории иммунобиохимии ФГУ «Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии РАН» Комовой Н.С. – без замечаний. Отзыв к.б.н., научного сотрудника Центра нейробиологии и нейрореабилитации им. В. Зельмана, автономная некоммерческая образовательная организация ВО «Сколковский институт науки и технологий», Синдеевой О.А.: «Почему ... выбрана пара полидиал-

лилдиметиламмоний хлорид и полистиролсульфонат натрия? ...Насколько изменятся физико-химические свойства полученных покрытий со временем...».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетенцией в области физической химии поверхности и использования наноструктур, наличием публикаций по данной тематике.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана методика формирования полимерных и нанокомпозитных слоев регулируемой структуры в микроструктурированных волокнах с поллой сердцевиной методом послойного нанесения полиэлектролитов и функциональных наночастиц противоположного заряда;

установлена возможность направленного изменения положения спектральных полос в спектрах пропускания волокон при управляемой модификации внутренней поверхности полимерными и нанокомпозитными слоями с включением магнитных и люминесцентных наночастиц;

выявлены особенности изменения детектируемого сигнала люминесценции квантовых точек структуры ядро/обложка  $\text{AgInS}_2/\text{ZnS}$  в микроструктурированных волокнах с поллой сердцевиной при расположении полосы люминесценции квантовых точек в различных областях спектров пропускания волокон.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

детально изучено влияние физико-химических параметров (относительная молекулярная масса полиэлектролита, число наносимых бислоев, размер и дзета-потенциал люминесцентных квантовых точек) на толщину покрытия, а также на создаваемые покрытием изменения в спектрах пропускания микроструктурированных волокон с поллой сердцевиной;

определено оптимальное число бислоев полимер - магнитные наночастицы магнетита, позволяющее избежать артефактов в изображениях магнитно-резонансной томографии;

изучено влияние спектров пропускания волокон на трансформацию детектируемого сигнала люминесценции квантовых точек.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработана методика формирования полимерных слоев регулируемой структуры в микроструктурированных волокнах с поллой сердцевиной методом последовательного послойного нанесения полиэлектролитов противоположного заряда, поли-

электролитов и магнитных наночастиц, а также полиэлектролитов и люминесцентных квантовых точек;

определено оптимальное число бислоев полимер-магнитные наночастицы для получения изображений магнитно-резонансной томографии;

установлена возможность направленного изменения положения спектральных полос в спектрах пропускания волокон при управляемой модификации внутренней поверхности полимерными слоями, нанокомпозитными слоями полиэлектролита и люминесцентных квантовых точек, полиэлектролита и магнитных наночастиц;

выявлены особенности изменения выходящего из волокон сигнала люминесценции квантовых точек при расположении полосы люминесценции квантовых точек в различных областях спектров пропускания.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ достоверность полученных результатов подтверждается применением современных методов исследования, научного оборудования, сертифицированного в соответствии с международными стандартами обеспечения единства измерений, единообразием средств измерений, а также отсутствием противоречий полученных результатов с литературными данными.

Личный вклад диссертанта заключается в выборе объектов исследования, постановке задач, разработке методик модификации внутренней поверхности волокон с помощью послойного нанесения из водных растворов, непосредственном проведении экспериментов, обобщении и анализе полученных результатов, участии в формулировании выводов, написании научных статей.

В ходе защиты диссертации были озвучены следующие замечания и вопросы:

Официальный оппонент Букреева Т.В.: «...На мой взгляд, логичнее было бы весь литобзор объединить в Главе 1. ...Непонятно, каким образом образец МСВ-ПС поочередно заполняли растворами полимеров? ...Контролировалось ли при этом отсутствие пустот в объеме заполненного капилляра? При изучении ПДДА, полистиролсульфоната натрия (ПСС) и их комплексов в водных растворах ... не приведены значения рН среды. ...Непонятно, зачем проводилось исследование комплекса ПДДА/ПСС в растворе? Показано, что в случае внесения слоя КТ происходит уменьшение длины волны максимума пропускания..., следовало изучить изменение толщины аналогичного покрытия ... при нанесении слоев на поверхность плоской подложки. ...Имеется ряд опечаток...».

Официальный оппонент Яшкин С.Н.: «...В чём преимущество микроструктурированных волокон с полый сердцевинной (МСВ-ПС) при решении сформулированных в работе задач? Зависит ли величина сдвига от диаметра капилляров в МСВ-

ПС? Совпадают ли максимумы длинноволновых полос в спектрах пропускания для разных образцов МСВ-ПС с равным числом слоёв капилляров...? Влияет ли температура на наблюдаемые максимумы в спектрах пропускания и флуоресценции? Каким образом удалось добиться столь узкого распределения использованных КТ по размеру? Насколько устойчивы во времени полученные нанокомпозиты? За счет каких сил ... происходит локализация КТ в полиэлектrolитных слоях...? Происходит ли равномерное покрытие поверхности МСВ слоями полиэлектrolита и равномерное распределение КТ в рассмотренных полимерных слоях? Что понимает автор под термином «шероховатость» поверхности, и почему этот параметр возрастает с увеличением толщины плёнки?».

Официальные оппоненты отметили, что высказанные замечания не снижают общего положительного впечатления о работе и имеют рекомендательный характер.

В процессе дискуссии выступили члены диссертационного совета: проф. Панкратов А.Н., проф. Штыков С.Н., проф. Кузьмина Р.И., проф. Казаринов И.А. Членами диссертационного совета были отмечены положительные стороны работы, критических замечаний высказано не было.

Соискатель Кочергин Тарас Павлович ответил на все вопросы, задаваемые ему в ходе заседания, согласился с частью замечаний и привел собственную аргументацию относительно выбора полиэлектrolитов и наночастиц, а также наблюдаемых физико-химических закономерностей.

На заседании 9 февраля 2023 г. диссертационный совет принял решение присудить Кочергину Т.П. ученую степень кандидата химических наук за решение научной задачи, имеющей значение для развития физической химии поверхности, а именно выявления физико-химических закономерностей формирования и свойств полиэлектrolитных слоев на внутренней поверхности микроструктурированных волокон и включения в них магнитных наночастиц и люминесцентных полупроводниковых квантовых точек.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по специальности 1.4.4. Физическая химия, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 16, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Зам. председателя диссертационного совета  
Ученый секретарь диссертационного совета  
9 февраля 2023 г.



Кривенько Адель Павловна  
Русанова Татьяна Юрьевна