

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации  
Борулевой Екатерины Алексеевны

«Пленки оксида цинка, допированные ионами лантаноидов и углеродными наноструктурами: оптические свойства и взаимодействие с биомакромолекулами»  
по специальности 1.4.4. Физическая химия  
на соискание ученой степени кандидата химических наук

Диссертация Борулевой Е.А. посвящена разработке метода получения многокомпонентных пленок на основе допированного оксида цинка и определению их структурных и оптических характеристик в исходном состоянии и под влиянием биомакромолекул.

**Актуальность темы исследований.** Гибридные наноразмерные материалы по сравнению с массивными аналогами представляют собой системы, свойства которых изменены за счет образования комплексов включения и несимметричных связей. В последние годы особенно активно исследуются наноразмерные тонкие пленки на основе оксида цинка. Существенный интерес представляет взаимодействие наноструктур оксида цинка с биомакромолекулами, что важно для исследований в области биомедицины, биосенсорики и технических приложений. Оптические и спектральные свойства (ультрафиолетовая люминесценция, пропускание света, ширина запрещенной зоны) пленок оксида цинка, содержащих различные допирующие добавки, ранее практически не были изучены, что определяет актуальность темы исследования.

**Научная новизна.** Соискателем сформулированы основы метода синтеза тонких пленок оксида цинка, допированных лантаноидами и детонационными наноалмазами. Установлено влияние допирования на ультрафиолетовую люминесценцию, коэффициент пропускания и величину ширины запрещенной зоны пленок. Изучено взаимодействие ДНК и альбумина с допированными пленками оксида цинка.

**Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации** не вызывает сомнения, соискателем использованы в комплексе различные физико-химические методы исследования для изучения свойств пленок. Полученные экспериментальные данные не противоречат законам физической химии и согласуются с известными научными результатами в области спектроскопии гибридных органо-неорганических материалов.

Материалы диссертационного исследования опубликованы в 14 работах, включая 7 статей в журналах, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, и 7 тезисов докладов на конференциях.

**Практическая ценность исследования** заключается в возможности использования полученных результатов при создании оптических устройств и чувствительных элементов биосенсоров. Полученные спектральные характеристики пополняют базу справочных данных физической химии оксидов и гибридных материалов.

**Значимость полученных результатов для науки.** Выявлены закономерности изменения оптических и спектральных характеристик пленок оксида цинка при включении в них лантаноидов и углеродных наноструктур, а также возможность люминесцентного отклика таких материалов при взаимодействии с биомакромолекулами.

Автореферат структурирован, прослеживается логическая взаимосвязь между поставленными задачами и полученными результатами.

По работе имеется вопрос, требующий уточнения.

Согласно полученным данным взаимодействие альбумина с поверхностью пленки оксида цинка существенно меняет ее люминесцентные свойства. Можно ли предполагать, что нативная третичная структура альбумина при этом претерпевает изменение?

Диссертационная работа «Пленки оксида цинка, допированные ионами лантаноидов и углеродными наноструктурами: оптические свойства и взаимодействие с биомакромолекулами» является завершенной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г. в действующей редакции), и паспорту специальности 1.4.4. Физическая химия (п. 7, 10), а ее автор, Борулева Екатерина Алексеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

*Информация о лице, составившем отзыв:*

Заведующий лабораторией «Новые материалы на основе макроциклических соединений», федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии растворов им. Г.А. Крестова Российской академии наук (адрес организации: 153045, Россия, г. Иваново, ул. Академическая, д. 1; тел. 8 (4932) 33-62-37, e-mail: ssa@isc-ras.ru, <http://www.isc-ras.ru>) доктор химических наук (02.00.03 – органическая химия), профессор

Сырбу Сергей Александрович

Я, Сырбу Сергей Александрович, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела Е.А. Борулевой.

24.10.2022



Отзыв Сырбу С.А. завершено

Зам. рецензента по И.Р. АХР РАН

Алла Мамаррашвили  
С.Х.