

Отзыв

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

Диссертация Боруевой Е.А. посвящена изучению оптических и структурных свойств тонких пленок оксида цинка $ZnO:SiO_2$, допированных ионами гадолиния, лантана, тербия и детонационными наноалмазами (ДНА) в разных концентрациях, а также изучению взаимодействия данных пленок с биомакромолекулами, такими как сывороточный альбумин человека (САЧ) и дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК). Улучшение качества тонких пленок оксида цинка методом допирования представляет большой практический интерес для создания новых фотопреобразующих устройств, использующихся в областях биосенсорики, биомедицине и технических приложениях.

Научной новизной диссертационной работы является разработка эффективных методик, позволяющих значительно улучшить такие целевые свойства тонких полупроводниковых пленок $ZnO:SiO_2$ как интенсивность их ультрафиолетовой люминесценции (УФЛ), коэффициент пропускания и ширина запрещенной зоны. На основе полученных данных установлено, что допирование пленок $ZnO:SiO_2$ ионами лантаноидов приводит к усилению интенсивности УФЛ в несколько раз, существенному улучшению прозрачности и к уменьшению ширины запрещенной зоны (эффект Бурштейна-Мосса). В то же время при использовании ДНА в качестве допанта пленок уменьшение ширины запрещенной зоны наблюдается в меньшей степени, что обусловлено значительным влиянием кристаллического поля алмазной наночастицы на характер кристаллизации оксида цинка. Таким образом, продемонстрирована возможность регулирования основного свойства полупроводников, а именно, ширины запрещенной зоны. Этот результат

представляется весьма значимым в плане технических приложений полученных материалов.

В работе также проведено исследование взаимодействия ДНК и САЧ с тонкими пленками ZnO:SiO₂, которое позволило установить, что ДНК может служить инертной матрицей, связывающей белковые молекулы, а такие чувствительные элементы как ZnO:SiO₂, содержащий допанты, позволяют регистрировать малые концентрации биомакромолекул (до 10⁻¹² г/л), что весьма важно для биосенсорных приложений.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов диссертации Борулевой Е.А. подтверждены применением современных физико-химических методов исследований и широкой апробацией на конференциях международного и всероссийского уровня. Также в пользу достоверности результатов говорят публикации автора в высокорейтинговых журналах.

Автореферат адекватно отражает основные результаты научного исследования. Диссертационная работа представляет самостоятельное и законченное исследование.

В качестве рекомендаций для дальнейших направлений автору можно предложить исследовать возможности регистрации белков на клеточном уровне.

Диссертация Борулевой Екатерины Алексеевны «Пленки оксида цинка, допированные ионами лантаноидов и углеродными наноструктурами: оптические свойства и взаимодействие с биомакромолекулами» соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук, и п. 9-14 "Положения о присуждении ученых степеней" (утверждено Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842 в редакции Постановления Правительства РФ от 11.09.2021 г. №1539), а ее автор - Боруева Екатерина Алексеевна – заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

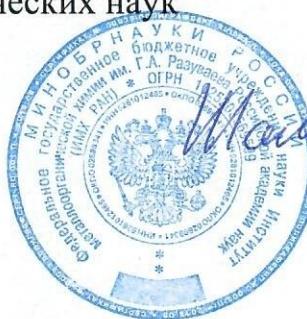
Заместитель директора по научной работе ИМХ РАН,
Доктор химических наук по специальности 1.4.8.(02.00.08)-химия
элементоорганических соединений
Профессор Российской академии наук,
Пискунов Александр Владимирович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт
металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева Российской академии наук.

Почтовый адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Тропинина, 49. E-mail:
pial@iomc.ras.ru, тел. 8(831)462-77-09

Подпись Пискунова А.В. заверяю
Ученый секретарь Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Институт металлоорганической химии
им. Г.А. Разуваева Российской академии наук.
доктор химических наук

03.10.2022



Шальнова К.Г.