

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Белоруса Антона Орестовича  
«НАНОКОМПОЗИТЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ ВНЕДРЕНИЕМ НАНОЧАСТИЦ И  
КОЛЛОИДНЫХ КВАНТОВЫХ ТОЧЕК В ПОРИСТЫЕ  
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ МАТРИЦЫ»», представленную на соискание  
ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.27.06 –  
Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов  
и приборов электронной техники

Стремительное развитие современной науки, техники и технологий предопределяет и способствует векторизации современных исследований в междисциплинарных направлениях. Работа Белоруса А.О., представляя современные разработки, олицетворяет симбиоз технологии материалов электротехники и биологии. При переходе к нанометровым размерам структур в материалах проявляются уникальные физические свойства, отличные от объемных материалов, применение которых возможно как в области фундаментальных исследований, так и в производстве, в частности в нанoeлектронике на примере интегральных схем нового поколения, в оптоэлектронике, в материалах для магнитооптических устройств, в качестве перпендикулярных сред для хранения данных высокой плотности, в наноструктурах, используемых как функционализированные датчики в нанобиологии, а так же в области альтернативной энергетики в качестве функциональных материалов для солнечных элементов и водородной энергетики.

Автореферат отражает основные направления исследования и разработку новых технологий получения ряда перспективных, различных по своей физико-химической природе композитных наноструктурированных материалов на основе пористых полупроводниковых матриц, находящих свое применение на стыке областей опто-, микро- и нанoeлектроники, сенсорики и медицины. Также в автореферате освещены разработки и усовершенствования

различного рода оригинальных установок и методик синтеза наноструктурированных материалов и композитов на их основе, а также исследования комплекса характеристик поверхности во взаимосвязи с целевыми свойствами материалов и особенностей биологической активности наночастиц, в особенности закономерностей преодоления ими гематолабиринтного барьера и биораспределения с возможностью направленной доставки лекарственных препаратов в зависимости от размера нанообъектов.

Следует особо отметить интересные результаты в области синтеза самоорганизующихся слоев мезокристаллов перовскитных соединений с нетрадиционными механизмами роста коллоидных наночастиц, покрытых лигандами, а также композитов на основе наносфер диоксида кремния обладающих иерархическим строением в форме мезокристаллических пирамид. С использованием такого рода структур продемонстрирована возможность создания оптических нанозондов для сканирующей зондовой микроскопии, обеспечивающих возникновение принципиально нового эффекта оптического зонда. Такие способы диагностики, безусловно, открывают новые возможности по использованию сканирующей микроскопии и перспективны как в научном, так и в практическом отношении с возможностью эффективной коммерциализации, что подтверждается полученным автором патентом.

В качестве замечаний, не снижающих научной значимости основных результатов работы, хотелось бы отметить недостаточно подробное обоснование в тексте автореферата полученных уникальных результатов с точки зрения материаловедения, а также наличие ряда опечаток.

В целом основные выводы диссертационного исследования подкрепляются широким рядом современных методов исследования, применяемых на каждом из этапов работы, и большим количеством публикаций в ведущих реферируемых научных изданиях, а также докладов на конференциях различного уровня. Результаты, изложенные в автореферате,

позволяют сделать вывод о том, что все поставленные автором задачи успешно решены. Диссертация «Нанокompозиты, полученные внедрением наночастиц и коллоидных квантовых точек в пористые полупроводниковые матрицы», отвечает требованиям ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Белорус А.О. заслуживает присуждения искомой ученой степени по специальности 05.27.06 «Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники».

Мякин Сергей Владимирович

Кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры теоретических основ материаловедения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) 190013, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., дом 24-26/49, литер А  
Телефон: (812) 494-93-97, +7-911-7462510  
e-mail: svmjakin@technolog.edu.ru

Подпись *Мякина Сергея Владимировича*  
Начальник отдела *Куров В. Миресов И.*