

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Еурова Даниила Александровича «Нанокompозитные материалы и структуры на основе монодисперсных сферических пористых частиц кремнезема для фотоники и тераностики», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Диссертационное исследование Д.А.Еурова посвящено актуальной научной проблеме – разработке методов синтеза, функционализации и изучения физических свойств монодисперсных сферических частиц нанопористого кремнезема, а также создания структур на их основе для применений в фотонике и тераностике.

Выбор объектов – монодисперсных сферических частиц мезопористого кремнезема и нанокompозитов на их основе, уровень поставленных исследовательских задач и высокое экспериментальное мастерство их реализации обеспечили получение результатов, которые, несомненно, внесли существенный вклад в развитие данного направления научных исследований.

В работе получен ряд новых и интересных данных, относящихся к разработке методов синтеза, модификации структуры и функционализации индивидуальных нанопористых монодисперсных сферических частиц кремнезема (МСЧК). Автором проведена модификация структуры индивидуальных мезопористых МСЧК с целью увеличения внутренней поверхности частиц. Получены микро-мезопористые МСЧК с рекордным значением удельной поверхности $1600 \text{ м}^2/\text{г}$ и объемом пор $1 \text{ см}^3/\text{г}$.

Несомненный интерес вызывают разработка и исследование особенностей методов получения фотонных кристаллов и фотонных стекол на основе нанопористых частиц. Созданы пленочные структуры, обладающие различной упорядоченностью частиц, а именно, трехмерные фотонные кристаллы с плотной гексагональной упаковкой мезопористых МСЧК и фотонные стекла, которые состоят из разупорядоченных в пространстве касающихся частиц. Полученные структуры имеют иерархическую структуру пор, состоящую из макропор между частицами и мезопор внутри частиц.

Разработаны методы заполнения простыми веществами и бинарными соединениями пор внутри индивидуальных мезопористых МСЧК без осаждения материалов на внешнюю поверхность частиц и создания на их основе многофункционального нанокompозитного материала. Синтезированные многофункциональные нанокompозитные частицы могут быть применимы для диагностики и терапии онкологических заболеваний в качестве наноконтэйнеров для доставки высокотоксичных лекарственных препаратов в

раковые опухоли, препаратов для нейтрон-захватной терапии и магнитно-резонансной томографии, а также люминесцентных меток (биомаркеров).

Имеется следующее замечание:

Действительно известно, что оксид гадолия, легированный ионами европия, является одним из самых ярких твердотельных люминофоров, обладающих стабильностью в водных средах. Однако, максимум интенсивности излучения этого люминофора на длине волны 612 нм не попадает в окно прозрачности биологических тканей. Поэтому требовалось конкретнее указать область возможных применений биомаркеров на основе данного материала.

Большой фактический материал, квалифицированно выполненный анализ экспериментальных данных обуславливают надежность и достоверность полученных результатов. Сделанные рекомендации по применению синтезированных материалов и структур в фотонике и наномедицине демонстрируют несомненную практическую значимость выполненной работы.

Полученные автором результаты широко известны научной общественности, достаточно полно опубликованы в высокорейтинговых научных изданиях и неоднократно докладывались и обсуждались на крупнейших международных и всероссийских конференциях.

На основании ознакомления с содержанием автореферата и опубликованных работ считаю, что представленная диссертационная работа по своему объему, научному уровню и новизне, а также практической значимости удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор - Д.А.Еуров заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Вербин Сергей Юрьевич

Россия, 198504, Санкт-Петербург, Петергоф, Ульяновская ул. д. 3

Тел. (812)4284840

Эл.почта: s.verbin@spbu.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет",

профессор с возложением обязанностей заведующего кафедрой физики твёрдого тела

Дата подписания отзыва