

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

Среди большого разнообразия коллоидных частиц мезопористые сферические частицы кремнезема являются одними из наиболее широко применяемых в различных областях науки и техники, благодаря уникальным характеристикам. Они обладают большой удельной поверхностью, большим объемом пор, варьируемым средним диаметром пор, хорошо растворимы в воде и имеют две функциональные поверхности (внешняя поверхность частиц и внутренняя поверхность пор). В последние годы на основе мезопористых частиц кремнезема создают нанокompозитные материалы перспективные для тераностики (одновременной терапии и диагностики) онкологических заболеваний.

Нанопористые монодисперсные сферические частицы кремнезема имеют перспективы использования в фотонике. На их основе могут быть получены фотонные структуры, позволяющие управлять распространением света, и созданы оптические волноводы, фильтры, лазеры и пр. В связи с этим актуальной задачей является разработка технологических подходов к функционализации как внешней, так и внутренней поверхности мезопористых частиц кремнезема с целью получения материалов, обладающих требуемыми характеристиками (размер частиц и пор, удельная поверхность, объем пор) и/или придания им различных функциональных возможностей, таких как, например, люминесцентные или магнитные свойства, химически активная поверхность. Актуальным представляется разработка технологии получения фотонных структур из монодисперсных мезопористых сферических частиц кремнезема, которые будут обладать двумя подсистемами пор: порами между частицами и порами в самих частицах. Это сделает возможным введение различных функциональных материалов как внутрь самих частиц, так и в поры между ними для создания нанокompозитов с заданными оптическими и физическими свойствами. В диссертационной работе Еурова Д.А. предложен ряд оригинальных подходов для решения вышеперечисленных задач.

Третья глава диссертации посвящена разработке метода получения упорядоченных и неупорядоченных пленочных фотонных структур из монодисперсных мезопористых сферических частиц кремнезема. Изучен процесс коагуляции водных суспензий частиц. Полученные данные позволили варьировать степень структурного упорядочения частиц в

пленочных фотонных структурах. Разработан метод заполнения никелем пор частиц, из которых формируются пленки.

В четвертой главе описывается создание на основе мезопористых сферических частиц кремнезема нанокompозитных материалов перспективных для наномедицины. Разработан одностадийный метод синтеза монодисперсных мезопористых сферических частиц кремнезема, обладающих одновременно люминесцентными свойствами, большим объемом пор и большой химически активной удельной поверхностью. Созданы гибридные нанокompозитные частицы, представляющие собой монодисперсные мезопористые сферические частицы кремнезема, заполненные оксидами гадолиния и европия и покрытые оболочкой мезопористого кремнезема. Такие частицы перспективны в качестве основы для создания препарата для тераностики онкологических заболеваний, который будет одновременно выполнять две лечебные функции и две диагностические функции.

Среди полученных результатов отметим создание монодисперсных микро-мезопористых сферических частиц кремнезема, которые обладают рекордным среди пористых кремнезёмов значением удельной поверхности до $1600 \text{ м}^2/\text{г}$. Однако в автореферате не указана модель, используемая для расчета полученного значения при обработке данных адсорбционно-структурного анализа.

Высказанное замечание никоим образом не снижает общую положительную оценку выполненной работы. Основываясь, на изложенном в автореферате материале, считаю, что диссертационная работа полностью удовлетворяет требованиям ВАК, а её автор – Д.А.Еуров заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Доктор физико-математических наук,

Старший научный сотрудник

22.12.2016

Вахрушев С.Б.

Контактные данные: Вахрушев Сергей Борисович

194021 Санкт-Петербург, Политехническая ул., д.26, ФТИ им. А.Ф.Иоффе

Телефон: (812)292-7921

Адрес электронной почты: s.vakhrushev@mail.ioffe.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук (ФТИ им. А.Ф.Иоффе); заведующий лабораторией нейтронных исследований