

## ОТЗЫВ

на диссертационную работу «Структура, электропроводность и оптические характеристики нанокompозитов на основе регулярных пористых матриц цеолитов и металлодиэлектрических систем на основе опалов», выполненную выпускником аспирантуры кафедры физики Псковского государственного университета Цветковым Александром Витальевичем

Исследование сложных систем наночастиц (наноструктур) и создание новых нанокompозиционных материалов относится к числу важнейших, наиболее актуальных и приоритетных магистральных направлений развития современной физики конденсированного состояния. В последние десятилетия объектами пристального внимания во всем мире стали также фотонные кристаллы и гибридные металлодиэлектрические структуры на их основе.

Диссертационное исследование Александра Витальевича Цветкова посвящено экспериментальному изучению электрических и оптических свойств нанокompозиционных материалов на основе регулярных пористых диэлектрических матриц (цеолитов, опалов, а также асбестов и пористого оксида алюминия) и гибридных металлодиэлектрических структур на основе опалов. В работе получили дальнейшее развитие методы создания и модификации матричных нанокompозитов, проведено экспериментальное исследование электрическими и оптическими методами матричных композиционных материалов, полученных формированием наночастиц различных веществ (полупроводников, металлов и полуметаллов) в полостях и каналах цеолитов, асбестов и опалов, а также введением иодида меди в матрицу пористого оксида алюминия.

В результате проведенных в работе экспериментальных исследований физических явлений установлен ряд новых закономерностей:

– структурный переход в подсистеме наночастиц йода наблюдается не только при его диспергировании в квазиодномерных каналах цеолитоподобной матрицы AFI, но и при заполнении наночастицами йода квазиодномерных каналов асбеста и трехмерной системы каналов цеолита NaA;

– оптические свойства новых образцов нанокompозиционных материалов Ag / опал, Sn / опал, полученных методом электро-термодиффузии, существенно зависят от условий введения вещества-гостя (металла) в матрицу опала;

– коэффициент Зеебека наноструктурированного иодида меди в матрице пористого оксида алюминия может менять свой знак в зависимости от условий получения используемой пористой матрицы;

– аномалии пропускания и поглощения света в гибридных металлодиэлектрических плазмон-фотонных гетероструктурах на основе опалов обусловлены возникновением поверхностных плазмон-поляритонов.

Результаты диссертационного исследования докладывались на 11 представительных Международных и Всероссийских научных конференциях, публиковались как в нашей стране, так и за рубежом, в том числе – в таких изданиях, как "Journal of Physics: Conference Series", «Оптика и спектроскопия», «Физика и химия стекла», «Журнал технической физики» и других журналах, входящих в Перечень ВАК.

Научные исследования А.В. Цветкова поддержаны грантом РФФИ (проект № 20-32-90003 «Экспериментальное исследование влияния типов пористых матриц и условий их заполнения наночастицами йода и серебра на электрические и оптические свойства нанокompозитов»). В ходе многолетней работы в избранном направлении А.В. Цветков проявил профессиональное мастерство талантливого физика-экспериментатора, творческий подход и инициативу, трудолюбие, самостоятельность, продемонстрировал умение грамотно использовать современную компьютерную технику.

Диссертационное исследование А.В. Цветкова завершено и может быть представлено к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 (01.04.07) — физика конденсированного состояния.

30 июня 2023 г.

Научный руководитель диссертационной работы,  
ведущий научный сотрудник кафедры физики  
Псковского государственного университета,  
доктор физико-математических наук, профессор

(В.Г. Соловьев)