

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кирыкова Арсения Николаевича «Дефектная структура и электронно-оптические свойства прозрачной нанокерамики алюмомагниевого шпинели», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния

Современные приложения оптоэлектроники и фотоники требуют разработки новых оптических материалов, а также методов их создания. В свою очередь, разработка новых материалов требует изучения природы, структуры и механизмов их формирования, а также исследования физико-химических свойств. Поэтому диссертационная работа Кирыкова Арсения Николаевича, которая посвящена комплексному исследованию дефектной структуры и электронно-оптических свойств прозрачной нанокерамики алюмомагниевого шпинели, является актуальной научной задачей с высоким прикладным потенциалом.

К наиболее интересным результатам, полученным в диссертации можно отнести следующие:

- установлено, что степень оптической прозрачности нанокерамики в УФ и видимом диапазоне спектра определяется комплексом факторов: наряду с влиянием режимов синтеза, присутствием примесей и технологических дефектов существенную роль оказывают формируемые анти-сайт дефекты в катионной подрешетке.
- обнаружено, что в условиях термобарического синтеза нанокерамики имеет место нерадиационное формирование F<sup>+</sup> центров с аномальными значениями силы осциллятора, превышающими таковые на порядок величины в известных модификациях MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>.
- в оптической нанокерамике шпинели обнаружена и интерпретирована полоса 5,2 эВ люминесценции экситонов, связанных на анти-сайт дефектах (Al<sup>3+</sup>|Mg<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>|Al<sup>3+</sup>).
- впервые в матрице оптической нанокерамики синтезированы плазмонные наночастицы металлической меди. Экспериментально показано, что в процессе имплантации в приповерхностном слое нанокерамики формируются структуры типа «ядро-оболочка» и предложена оригинальная модель ионно-индуцированного формирования плазмонных наночастиц металлической меди.

Результаты, полученные Кирыковым А.Н. существенно расширили представления о механизмах формирования дефектной структуры и углубили понимание физики электронно-оптических явлений в оксидных нанокерамических материалах. Установленные закономерности представляют собой научную основу для создания новых функциональных устройств оптоэлектроники и нанофотоники на базе шпинелеподобных структур.

Замечаний по автореферату нет.

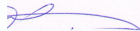
Диссертация Кирыкова А.Н. представляет собой актуальное, целостное, фундаментальное исследование в области физики конденсированного состояния. Диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной задачи, связанной с комплексным исследованием структурно-морфологических особенностей и механизмов дефектообразования, электронно-оптических свойств прозрачных нанокерамик алюмомагниевого шпинели. Основные результаты и выводы диссертационной работы убеждают в их научной новизне и подтверждают, что они являются результатом исследований, выполненных впервые. Каждый основной результат и вывод являются достоверными, поскольку подтверждаются логической согласованностью совокупности представленных экспериментальных данных, их обоснованием в рамках физически ясных качественных моделей, отсутствием противоречий со строго установленными и общепринятыми научными фактами. Высокий научный уровень выполненных исследований, контролируемость условий эксперимента и точность измерений гарантируют надежность представленных результатов.

Представленные в автореферате результаты, а также комплекс использованных методов для их получения и соответствующая интерпретация свидетельствуют, что диссертационная работа Кирыкова Арсения Николаевича «Дефектная структура и электронно-оптические свойства прозрачной нанокерамики алломагнетитовой шпинели» удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», предъявляемых к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Даю согласие на обработку персональных данных.

профессор, доктор физико-математических наук,  
ведущий профессор факультета фотоники и  
оптоинформатики,  
директор научного центра оптического  
материаловедения федерального  
государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
ИТМО»

Никоноров Николай Валентинович



«10» 02 2021 г.

Контактная информация:  
197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49.  
Телефон: +7 (812) 232-97-04  
Эл. почта: [nikonorov@oi.ifmo.ru](mailto:nikonorov@oi.ifmo.ru)

Подпись руки Никонорова Николая Валентиновича заверяю



*Никонорова Н. В.*

ТМО  
О. В.