

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Никовой М.С.  
«Синтез и исследование оксидных композиций со структурой граната в системе  $Y_2O_3$ - $Yb_2O_3$ - $Sc_2O_3$ - $Al_2O_3$  для оптической керамики», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.27.06 – «Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники»

Перспективным направлением современного материаловедения является создание высокоплотных высокопрозрачных керамических оксидных материалов для лазерных применений. Особое внимание в этом направлении уделяется разработке новых и усовершенствованию существующих композиций на основе граната. Благодаря вариабельности состава матрицы и характеристик конечного керамического материала в широких пределах, композиции на основе граната находят применение в различных областях науки и техники. Тем не менее, несмотря на значительное количество работ в рассматриваемой области, фундаментальных исследований взаимосвязей структуры и свойств создаваемых керамических материалов структуры граната весьма ограничено.

Скандий-содержащие гранаты и материалы, получаемые на их основе, представляют особый интерес для создания активных тел твердотельных лазеров с высокой средней мощностью и ультракороткой длительностью импульсов. Внедрение скандия в данные композиции приводит к разупорядочению структуры граната, уширению спектров поглощения и излучения, увеличению времени жизни возбужденного состояния и уменьшению длительности импульсов когерентного излучения, что в свою очередь открывает возможности управления люминесцентными, оптическими, физическими и теплофизическими характеристиками создаваемых керамических материалов в широких пределах. Детальное исследование условий существования таких скандий-содержащих твердых растворов со структурой граната и получение лазерных керамик на их основе представляет не только научный, но и практический интерес для технологии оптической керамики. В связи с этим, актуальность проведенного Никовой М.С. исследования несомненна.

Автором проделан большой объем экспериментальной работы как по получению и исследованию свойств прекурсоров и керамических порошков  $YSAG:Yb$ , так и образцов оптических керамик на их основе. Среди наиболее значимых результатов работы следует отметить разработку методики оценки фактического катионного состава иттрий-алюминиевого и иттербий-алюминиевого гранатов со скандием в додекаэдрической и октаэдрической позициях. С использованием разработанной методики оценены предельные концентрации  $Sc^{3+}$  в додекаэдрической и октаэдрической позициях рассматриваемых гранатов в диапазоне температур 1100 – 1700 °C.

Из представленной работы видно, что автор в достаточной мере владеет навыками химического эксперимента, методами анализа, обработки и интерпретации полученных результатов. Применение современных методов исследований позволяет говорить о надежности и достоверности результатов экспериментов, а сделанные в



диссертационной работе выводы не противоречат имеющимся в литературе данным и здравому смыслу.

По автореферату имеются следующие замечания и вопросы.

1. Из текста автореферата неясно, каким образом проводилась оценка степени агломерации синтезируемых YAG:Yb и YSAG:Yb порошков, и с чем связано уменьшение степени их агломерации (увеличение удельной площади поверхности) с повышением концентрации сульфата аммония.

2. Каким образом контролировалось содержание хлорид- и сульфат-ионов в образцах? Проводилась ли оценка содержания данных примесей в образцах керамик, изучалось их влияние на оптические свойства керамик?

3. Стр. 7 автореферата «Данные исследования были направлены на снижение степени агломерации частиц и содержания нежелательных примесей...», что подразумевается под «нежелательными примесями»?

4. Чем объясняется влияние кристаллографической позиции, в которой размещается скандий, на температуру спекания керамик YSAG:Yb и их характеристики?

В целом, указанные замечания не влияют на положительную оценку работы и не снижают ценности полученных результатов. По актуальности темы, объему и глубине проведенных исследований, их новизне и степени представления в журналах, входящих в список ВАК и международные реферативные базы данных (Web of Science и Scopus), диссертационная работа «Синтез и исследование оксидных композиций со структурой граната в системе  $Y_2O_3$ - $Yb_2O_3$ - $Sc_2O_3$ - $Al_2O_3$  для оптической керамики» полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в «Положении о присуждении ученых степеней», утвержденном постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, а ее автор, Никова М.С., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.27.06 – «Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники».

26.11.2020

Ростокина Елена Евгеньевна

Кандидат химических наук, старший научный сотрудник

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии высококчистых веществ им. Г.Г. Десятых Российской академии наук (ИХВВ РАН)

603137, г. Нижний Новгород, ул. Тропинина, д.49

Тел. раб.: (831) 462-71-92

Эл. почта: rostokina@ihps-nnov.ru

*Рост*

/Ростокина Е.Е./

Подпись руки Ростокиной Е.Е. заверяю  
И.И. Начальник отдела кадров



*М.Ю.*

/Федоренко М.Ю./