

Отзыв

на автореферат диссертации Коломиеца Тимофея Юрьевича
на тему: «Прозрачная керамика на основе иттрий-алюминиевого граната состава $(Y,Nd)_3Al_5O_{12}$
и $(Y,Nd)_3ScAl_4O_{12}$, полученная карбонатным методом»

Одной из важнейших стадий при изготовлении оптически прозрачных изделий из керамики является синтез порошков исходных материалов с высокой чистотой и однородностью, а также с минимальным содержанием примесей. В связи с этим автором работы поставлена и успешно достигнута цель по разработке физико-химических основ и практических приемов синтеза лазерной керамики с высокими эксплуатационными характеристиками на основе иттрий-алюминиевого граната (ИАГ) в присутствии легирующих и спекающих добавок без использования помола и спекающих добавок. Это обуславливает актуальность представленной работы.

Результаты работы обладают несомненной научной новизной, теоретической ценностью и практической значимостью. Автором впервые изучены процессы эволюции фазового состава осадков, полученных по методу обратного гетерофазного со-осаждения карбонатных соединений иттрия, алюминия, неодима и скандия заданных катионных составов в присутствии высокомолекулярного поверхностно-активного вещества (ПАВ) – водорастворимого полимера поливинилпирролидона с различной молекулярной массой, описаны процессы фазообразования и синтеза целевых фаз при пиролизе карбонатных прекурсоров, одностадийным синтезом получены и исследованы оптически прозрачные керамические материалы на основе ИАГ, легированные ионами Nd^{3+} .

Показано, что фазовый состав и микроструктура карбонатных прекурсоров зависят от химической природы аниона используемых солей, а также от условий «старения» порошков (величина рН среды осаждения, продолжительность «старения»). Регулировать физико-механические и оптико-спектроскопические свойства керамических материалов, полученных из таких порошков, возможно путем подбора молекулярной массы и концентрации используемого ПАВ. Установлена последовательность фазовых превращений при термическом разложении слабо закристаллизованного карбонатного осадка, показано, что промежуточной стадией формирования фазы ИАГ в этом случае является образование полиморфной модификации $\kappa-Al_2O_3$ орторомбической сингонии. Безусловным достоинством работы является расширение представлений о фазовых равновесиях в водных полимер-солевых системах.

В результате проведенных исследований автором предложены рациональные способы получения оптически прозрачных керамических материалов состава $(Y,Nd)_3Al_5O_{12}$ с высоким светопропусканием (до 79 %), повышенными механическими свойствами (предел прочности при изгибе до 350 ± 20 МПа, K_{IC} – до $2,5 \pm 0,1$ МПа·м^{1/2}) без использования спекающих добавок. Показано, что модификация такой керамики скандием (ИСАГ: Nd^{3+}) повышает ее оптико-спектроскопические и физико-механические свойства не менее, чем на 40 %. Результаты работы могут быть рекомендованы для ознакомления и дальнейшего внедрения в научных и образовательных организациях, где ведутся исследования и разработки в области создания лазерных керамических материалов, в частности в МГУ им. М.В. Ломоносова, РХТУ им. Д.И. Менделеева, Национальном исследовательском Томском политехническом университете, ИОНХ им. Н.С. Курнакова РАН и др.

По содержанию автореферата можно высказать следующие вопросы:

- 1) Каков механизм действия поливинилпирролидона как ПАВ?
- 2) Имеются ли различия технологических параметров синтеза целевых фаз (температура термообработки, скорость нагревания, продолжительность выдержки и др.) при использовании ПАВ по сравнению с традиционным карбонатным методом?

Поставленные вопросы не снижают общую положительную оценку представленной работы.

Совокупность перечисленных научных достижений соискателя является существенным вкладом в совершенствование технологии материалов фотоники и лазерной техники. Представленные в диссертации данные обладают новизной и являются оригинальными.

Полученные результаты соответствуют поставленной цели и задачам, а диссертационная работа в целом отвечает паспорту научной специальности 2.6.14 Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов по п. 2 «Физико-химические принципы технологии материалов и изделий из силикатных и тугоплавких неметаллических материалов (СиТНМ), включают стадии подготовки исходных материалов, смешивания и гомогенизации компонентов, формования заготовок или изделий, их упрочнения, высокотемпературных процессов, обработки материалов и изделий для придания им требуемых свойств, формы и размеров».

Достоверность и обоснованность выводов и научных заключений автора не вызывает сомнений, поскольку они сделаны на основе обширной экспериментальной работы, выполненной с привлечением взаимно дополняющих современных методов физико-химического анализа.

Автореферат диссертации Т.Ю. Коломиеца написан строгим научным языком и дает возможность составить ясное представление о представленной к защите диссертации. Основные результаты работы обстоятельно сформулированы и широко освещены в публикациях: по материалам диссертации опубликовано 4 работы в ведущих научных рецензируемых журналах, работа прошла апробацию более чем на 20 всероссийских и международных научных конференциях.

Диссертация Т.Ю. Коломиеца на тему «Прозрачная керамика на основе иттрий-алюминиевого граната состава $(Y,Nd)_3Al_5O_{12}$ и $(Y,Nd)_3ScAl_4O_{12}$, полученная карбонатным методом» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технологические решения по совершенствованию технологии получения порошков и изготовления оптически прозрачных изделий из керамики, имеющие существенное значение для развития лазерной техники, и соответствует требованиям пп. 9 – 14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 в действующей редакции), а ее автор, Тимофей Юрьевич Коломиец, заслуживает присуждения ему искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Доцент кафедры химической технологии
керамики и огнеупоров
РХТУ им. Д. И. Менделеева,
кандидат технических наук, доцент

Мария Александровна Вартамян

Адрес: 125047 Москва, Миусская пл., 9
Тел.: +7-499-978-86-44
E-mail: mariavartanyan@mail.ru

Подпись М.А. Вартамян удостоверяю
Ученый секретарь РХТУ им. Д.И. Менделеева



Н.А. Макаров