

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Наумова Андрея Сергеевича
«Фемтосекундное лазерное микромодифицирование структуры ситаллов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.6.14. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических
материалов

Диссертационная работа Наумова А.С. посвящена решению актуальной научно-технической задачи – разработке способов и режимов лазерной микрообработки прозрачных стеклокристаллических сред, характеризующихся повышенными механическими характеристиками и термостабильностью свойств в широком диапазоне температур. Многообещающими выглядят выбранные в работе объекты исследования – многокомпонентные ситаллы алюмосиликатных систем $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ и $\text{ZnO}-\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$.

В работе демонстрируется возможность регулировки температурного коэффициента линейного расширения прозрачного ситалла на основе многокомпонентного состава системы $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ в широком диапазоне температур, включая как низкотемпературную область до $-100\text{ }^\circ\text{C}$, так и область высоких температур вплоть до $500\text{ }^\circ\text{C}$. При этом показано, что состав перспективен с точки зрения получения термостабильных светоизлучающих сред, о чем свидетельствуют результаты его модификации оксидом неодима в пределах до 1 мол %.

Применение автором методов просвечивающей электронной микроскопии и количественной фазовой микроскопии позволили установить влияние параметров лазерной микрообработки на процессы фазового превращения и локального изменения показателя преломления в объеме исследуемых образцов ситаллов. Установленные автором закономерности, в том числе величина и знак измененного показателя преломления в зоне микромодификации под действием пучка фемтосекундного лазера, позволяют моделировать структуру модификаций и пытаться создать элементы интегральной оптики и фотоники в объеме стеклокристаллических матриц. Это, несомненно, является важным разделом диссертации и имеет шансы на дальнейшее развитие научного направления в этой области.

Ценным результатом с практической точки зрения является предложенная методика записи аморфных оболочек с пониженным показателем преломления в объеме термостабильного литиевалюмосиликатного ситалла, что легло в основу полученного патента РФ.

Результаты исследований по теме диссертации весьма полно опубликованы. Публикации отражают высокий уровень экспериментальных исследований. Следует отметить и то, что работа грамотно структурирована, написана хорошим языком.

Наряду с общей положительной оценкой работа не лишена и некоторых недостатков. В автореферате и в самой диссертационной работе не приведена оценка

оптимальной архитектуры волноводных структур известными методами численного моделирования, например, при помощи программного обеспечения Comsol Multiphysics. Для полной картины в тексте автореферата не хватает сравнения предложенной методики лазерной записи волноводных структур с данными других научных коллективов.

Данные замечания не снижают общего положительного впечатления от работы.

В целом, на основании анализа автореферата и опубликованных автором статей, считаю, что диссертационная работа Наумова А.С. соответствует требованиям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», как содержащая новые научно обоснованные технические, технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны, а ее автор, Наумов Андрей Сергеевич, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Руководитель

Научного центра волоконной оптики им. Е.М.Дианова РАН

д. ф-м. н.

«22» апреля 2024 г.



С.Л. Семенов

Семенов Сергей Львович – доктор физико-математических наук (01.04.07 Физика конденсированного состояния), Руководитель научного центра волоконной оптики им. Е.М. Дианова Российской академии наук – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук», 119333, г. Москва, ул. Вавилова, д. 38

Тел.: +7 (499) 503-87-50

E-mail: sls@fo.gpi.ru



ПОДПИСЬ

ЗАВЕРЯЮ

Семенова С.А.

ВРИО

УЧЕНОГО

СЕКРЕТАРЯ

ИОФ РАН

Глушков В.В.

ПОДПИСЬ

«22» апреля 2024 г.