

УДК 666.266.6.017

**ЛОКАЛЬНОЕ ЛАЗЕРНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СТРУКТУРУ  
ТИТАНСОДЕРЖАЩЕГО ЦИНКОВОАЛЮМОСИЛИКАТНОГО СТЕКЛА С  
ДОБАВЛЕНИЕМ NiO**

**Зяблова М.И. (СПбГТИ(ТУ)), Волокитина А.А. (АО “НПО ГОИ им. С.И. Вавилова”),  
Данилович Д.П. (СПбГТИ(ТУ))**

**Научный руководитель – кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник  
отделения “Стекло” Дымшиц О.С.  
(АО “НПО ГОИ им. С.И. Вавилова”)**

**Введение.** В последние годы большой интерес вызывает локальная модификация структуры материалов с помощью лазерного воздействия [1]. Титансодержащие стеклокристаллические материалы системы  $ZnO-Al_2O_3-SiO_2$ , содержащие ганит ( $ZnAl_2O_4$ ) в качестве основной кристаллической фазы обладают сочетанием высокой прозрачности и термомеханических свойств. Допированные ионами переходных металлов, входящих в нанокристаллы ганита, такие материалы широко используются в фотонике. Целью данной работы является создание режимов лазерного воздействия на ситаллизирующееся стекло цинковоалюмосиликатной системы и исследование структуры образующихся областей неоднородности методами спектроскопии комбинационного рассеяния света (КР) и сканирующей электронной микроскопии. Создаваемые материалы могут быть использованы в качестве меток проверки подлинности.

**Основная часть.** Воздействие на стекло производилось лазерным гравером TWOWIN Laser Engraver с длиной волны излучения 448 нм. Для исследований было выбрано стекло состава, мол. %:  $ZnO-25$ ,  $Al_2O_3-25$ ,  $SiO_2-50$ ,  $TiO_2-9$ ,  $NiO-1$ , нуклеатор и активатор введены сверх 100% основного состава [2]. Выбор оксида никеля в качестве активирующей добавки обусловлен максимумом поглощения ионов  $Ni^{2+}$  в исходном стекле при 450 нм, что обеспечивает локальный разогрев материала в месте лазерного воздействия. Исследование спектров КР проводилось при комнатной температуре. Спектры были зарегистрированы на спектрометре микро-КР InVia Renishaw (Великобритания), работающем в геометрии обратного рассеяния света, с использованием возбуждающего излучения аргонового ( $Ar^+$ ) лазера, излучающего на длине волны 488 нм.

В работе было исследовано влияние мощности и количества лазерных импульсов на возникающую в стекле локальную структуру. Согласно данным спектроскопии КР обнаружено 6 различных типов структур, природа которых будет являться предметом дальнейшего исследования. Спектры КР, полученные от областей локального лазерного воздействия, отличаются от спектра КР стеклокристаллического материала, полученного термообработкой данного стекла в электрической печи. Электронно-микроскопические снимки подтверждают локальную модификацию поверхности ситаллизирующегося стекла лазерным излучением.

**Выводы.** Методом спектроскопии комбинационного рассеяния света и сканирующей электронной микроскопии обнаружено локальное лазерное воздействие на структуру титансодержащего цинковоалюмосиликатного стекла с добавлением NiO.

**Список использованных источников:**

1. Komatsu, T. Design and control of crystallization in oxide glasses / T. Komatsu // Journal of Non-Crystalline Solids. – 2015. – V. 428. – P. 156-175.
2. Structural evolution of Ni environment in lithium, magnesium and zinc aluminosilicate glasses and glass-ceramics / A. Dugué, O. Dymshits, L. Cormier [et al.] // Journal of Non-Crystalline Solids. - 2015. - V. 413. - P. 24-33.