

# ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА ЛАЗЕРНЫХ КЕРАМИК (Yb<sub>0.005</sub>Y<sub>0.995</sub>)<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+5%ZrO<sub>2</sub> В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ СЕДИМЕНТАЦИИ НАНОПОРОШКА

Александров Е.О.<sup>1\*</sup>, Шитов В.А.<sup>2</sup>, Орлов А.Н.<sup>2</sup>

<sup>1)</sup> Уральский федеральный университет имени первого Президента России  
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

<sup>2)</sup> Институт электрофизики УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

\*E-mail: [zhenya.alexandrov@mail.ru](mailto:zhenya.alexandrov@mail.ru)

## INVESTIGATION OF THE OPTICAL QUALITY OF LASER CERAMICS (Yb<sub>0.005</sub>Y<sub>0.995</sub>)<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+5%ZrO<sub>2</sub>, DEPENDING ON THE CONDITIONS OF SEDIMENTATION OF THE NANOPOWDER

Aleksandrov E.O.<sup>1\*</sup>, Shitov V.A.<sup>2</sup>, Orlov A.N.<sup>2</sup>

<sup>1)</sup>Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

<sup>2)</sup>Institute of Electrophysics UrB RAS, Yekaterinburg, Russia

Annotation. This work is devoted to the synthesis of optical ceramics (Yb<sub>0.005</sub>Y<sub>0.995</sub>)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 5%ZrO<sub>2</sub> and study its transparency. The results of the measurement of the scattering centers in the synthesized ceramics by direct counting using an optical microscope, the transmission spectra of the samples are given. The best examples since the content is 0.11 - 0.25 ppm, which indicates a high transparency of the synthesized ceramics.

Синтезирована керамика из наночастиц состава (Yb<sub>0.005</sub>Y<sub>0.995</sub>)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 5%ZrO<sub>2</sub>, полученных методом лазерной абляции с последующей конденсацией паров в потоке буферного газа [1]. Для осуществления фазовой трансформации в кубическую структуру нанопорошок прокаливался при температуре T=1100 °C в течение 3 часов с последующей седиментацией в среде изопропилового спирта для удаления образующихся при прокаливании агломератов. Седиментированный нанопорошок после выпаривания и сушки прессовался давлением 200 МПа в брикеты диаметром 15 мм и толщиной 2 мм, затем спекался в вакуумной печи при температуре T=1780 °C и давлении остаточных газов 1·10<sup>-5</sup> mbar в течение 20 часов.

Во всех полученных образцах керамики исследовано содержание оптических неоднородностей методом прямого подсчета с помощью оптического микроскопа, измерены спектры пропускания образцов. Экспериментально проверены режимы удаления остатков изопропилового спирта, насыщающего нанопорошок в процессе седиментации. Показано влияние ультразвукового воздействия на нанопорошок на стадии диспергации и длительности контакта нанопорошка со спиртом на оптическое качество полученных керамик.

Наивысшая прозрачность (0.11 ppm) имела керамика из седиментированного порошка, подверженного выпариванию при низком вакууме (0.7 атм.) и высокой температуре (70 °C), а также прокаливанию при температуре 600 °C в течение 3

часов с предварительным просеиванием нанопорошка через сито в 200 mesh и сушкой в течение 20 часов при температуре 110 °С. Похожее значение (0.25 ppm) имела керамика из седиментированного порошка, подверженного выпариванию при высоком вакууме (0.95 атм.) и низкой температуре (37 °С), а также прокаливанию при температуре 600 °С в течение 3 часов с предварительной сушкой в течение 20 ч при температуре 110 °С. В этих образцах наблюдается наименьшее содержание оптических дефектов, вероятно образующихся вследствие неполного удаления органических соединений. Данные режимы можно будет применять для изготовления керамики с наилучшим оптическим качеством.

1. С. Багаев, В. Осипов, М. Иванов и др., Фотоника, 5, 25 (2007).

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИТА ГРАНУЛИРОВАННОГО ЛЬДА С ГИДРОФОБНЫМ И ГИДРОФИЛЬНЫМ ПОРОШКОМ**

Тягунин А.В.\*, Копосов Г.Д.

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,  
г. Архангельск, Россия

\*E-mail: [a.tyagunin@narfu.ru](mailto:a.tyagunin@narfu.ru)

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF ELECTRIC PROPERTIES OF THE COMPOSITE GRANULAR ICE WITH HYDROPHOBIC AND HYDROPHILIC POWDER**

Tyagunin A.V.\*, Kopusov G.D.

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia

Annotation. The article is devoted to analysis of the results of studies of the effect of wettability on the electrical properties of the composite granular ice with hydrophobic and hydrophilic powders.

Ранее, в работе [1, 2], авторами были опубликованы результаты исследования электрических свойств композита гранулированного льда с песком. При анализе использовалась модель дебаевской частотной дисперсии и теория Жаккарда для электрической проводимости. Однако одним из недостатков этой работы является узкий частотный диапазон, а также тот факт, что исследования проводились только с использованием в качестве матрицы кварцевого песка, который по своим свойствам является гидрофильным.

Настоящая работа посвящена сравнительному анализу результатов исследования влияния смачиваемости на электрофизические свойств композита гранулированного льда с гидрофобным и гидрофильным порошками. В качестве гидрофильного порошка использовался кварцевый песок с размерами гранул 10 –