

**ПРОЗРАЧНАЯ СТЕКЛОКЕРАМИКА ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ
УФ-С ИЗЛУЧЕНИЯ**

Материал, способный выступать в качестве оптического трансформатора УФ-С излучения в видимую область, позволяет обеспечить надежный способ оценки технического состояния высоковольтного оборудования, мониторинга состояния озонового слоя, контроля технологии высокотемпературного производства, противопожарного мониторинга и т.д. В этом отношении интерес представляет полупроводниковая фаза Ga_2O_3 , большая ширина запрещенной зоны которой является причиной ее низкой чувствительности к природному УФ фону, что в совокупности с относительно коротким временем отклика делает ее привлекательной для разработки конверторов УФ-С излучения [1]. Эта фаза может быть получена как в растворе [2], так и в стекле [3, 4]. При этом повышенная химическая и термическая стабильность стеклообразной матрицы обеспечивает надежность применения выделенных в ней нанокристаллов $\gamma\text{-Ga}_2\text{O}_3$ по сравнению с теми же нанокристаллами, полученными из раствора. На основе стекол системы $\text{Me}_2\text{O-Ga}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-GeO}_2$ ($\text{Me} = \text{Li}, \text{Na}$) нами разработан стеклокристаллический материал, в котором высокая концентрация нанокристаллов $\gamma\text{-Ga}_2\text{O}_3$ сочетается с незначительным светорассеянием, что делает его перспективным для визуализации УФ солнечно-слепого диапазона [4, 5]. Для оценки практического потенциала наших стекол необходимо проверить возможность их получения в бóльшем объеме и сравнить дисперсию основных характеристик стеклокерамики, в том числе оптических, с образцами, синтезированными в малых тиглях ($\sim 50 \text{ см}^3$).

Разработанный режим варки и выработки стекла в тигле объемом $\sim 250 \text{ см}^3$ позволил получить отливку стекла массой $\sim 0,5 \text{ кг}$, из которой были изготовлены близкие по размерам ($\sim 50 \times 50 \text{ мм}$) с коммерческими визуализаторами УФ излучения образцы. Они характеризуются первой категорией по бесвильности и второй категорией (класс Д) по пузырьности согласно ГОСТ 23136-93. Спектр фотолюминесценции прозрачной стеклокерамики на их основе включает три основные полосы с максимумами при $\sim 350, 460$ и 530 нм , обусловленные собственными дефектами фазы $\gamma\text{-Ga}_2\text{O}_3$, а интегральная интенсивность люминесценции сопоставима с таковой у

образцов, исходные стекла для которых получены методом закалки расплава.

Работа выполнена при финансовой поддержке РХТУ им. Д.И. Менделеева. Номер проекта Г023-2018.

ЛИТЕРАТУРА

1. Y. Teng Self-assembled metastable γ -Ga₂O₃ nanoflowers with hexagonal nanopetals for solar-blind photodetection. *Adv. Mater.* 26 (2014) 6238.
2. T. Wang, S.S. Farvid, M. Abulikemu, and P.V. Radovanovic. Size-Tunable Phosphorescence in Colloidal Metastable γ -Ga₂O₃ Nanocrystals. *J. Am. Chem. Soc.* 132 (2010) 9250.
3. S. Zhou, N. Jiang, H. Dong, H. Zeng, J. Hao and J. Qiu. Size-induced crystal field parameter change and tunable infrared luminescence in Ni²⁺-doped high-gallium nanocrystals embedded glass ceramics. *Nanotechnology* 19 (2008) 015702 (6pp).
4. V.N. Sigaev, N.V. Golubev, E.S. Ignat'eva, A. Paleari, R. Lorenzi. Light-emitting Ga-oxide nanocrystals in glass: a new paradigm for low-cost and robust UV-to-visible solar-blind converters and UV emitters. *Nanoscale* 6 (2014) 1763.
5. N.V. Golubev, E.S. Ignat'eva, V.N. Sigaev, L. DeTrizio, A. Azarbod, A. Paleari, R. Lorenzi. Nucleation-controlled vacancy formation in light-emitting wide-band-gap oxide nanocrystals in glass. *Journal of Materials Chemistry C* 3 (2015) 4380.