**Исследование дефектной структуры оптических световодов спектрально-люминесцентными методами**

***Бузаева Е.М.1, ЛаринаН.А.2, Рябочкина П.А.3, Герасимов М.В.4, ВидяйкинаВ.Д.5, Танякин Д.А.6, Буралкин М.В.7***

*1студент (магистрант), 2сотрудник, 3сотрудник д. ф.-м. н, 4сотрудник к. ф.-м. н, 5студент (бакалавр), 6сотрудник, 7сотрудник*

*1,2,3,4,5Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Саранск, Россия*

*6,7АО «Оптиковолоконные системы», Сараснк, Россия*

*E-mail: katyabuzaeva@yandex.ru*

Исследование дефектной структуры оптических волокон является важной задачей, так как наличие большого количества дефектов структуры является одной из причин обрывности волокон в процессах перемотки и эксплуатации.

В оптических световодах кроме дефектов, связанных с наличием неконтролируемых примесей, присутствуют собственные дефекты диоксида кремния (SiO2), которые образуются при разрыве регулярных связей Si-O сетки кварцевого стекла [1-3]. Их можно разделить на кислородно-дефицитные и кислородно-избыточные дефекты. К кислородно-дефицитным относят: трехкоординированные атомы кремния с оборванной четвертой связью (E’-центры), кислородно-дефицитные центры I и II типа (ODC(I) и ODC(II)). К кислородно-избыточным относят: немостиковый кислород (NBOHC), пероксирадикал (POR), пероксидные связи и междоузельные молекулы кислорода ‒ O2 и озона ‒ O3. Стоит отметить, что данные собственные дефекты возникают как в процессе производства преформ, так и при вытяжке волокна [4-6].

О наличие в волоконных световодах собственных дефектов SiO2 может свидетельствовать возникновение в оптическом диапазоне длин волн полос люминесценции при различных способах возбуждения [7-8]. Кроме того, положение полос люминесценции и поглощения различных собственных дефектов SiO2 отличается [9].

В соответствие с этим, целью настоящей работы являлось исследование дефектной структуры кварцевых оптических волокон и преформ различных производителей с использованием методов фотолюминесцентной спектроскопии.

Настоящая работа была выполнена совместно с предприятием АО «Оптиковолоконные системы». В целях соблюдения коммерческой тайны фирмы-производители преформ указываться не будут.

Анализ спектров комбинационного рассеяния света (КРС) исследованных образцов выявил наличие широких полос люминесценции в области 550 и 620 нм, связанных с центрами, индуцированных лазерным излучением и центрами немостикового кислорода соответственно. Был выполнен сравнительный анализ относительных интенсивностей данных линий (относительно сигнала КРС кварцевого стекла) для волокон, изготовленных из заготовок различных производителей.

Аналогичный сравнительный анализ был проведен для преформ. Выявлено, что в области объемных дефектов (трещин) относительная интенсивность данных линий люминесценции существенно возрастает.

Полученные результаты будут полезными и учтены в процессе производства оптических волокон на предприятии АО «Оптиковолоконные системы».

**Литература**

1. Skuja L. et al. Defects in oxide glasses //physica status solidi (c). – 2005. – Т. 2. – №. 1. – С. 15-24.
2. Skuja L. Optically active oxygen-deficiency-related centers in amorphous silicon dioxide //Journal of NON-crystalline Solids. – 1998. – Т. 239. – №. 1-3. – С. 16-48.
3. Skuja L. et al. Oxygen-excess-related point defects in glassy/amorphous SiO2 and related materials //Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms. – 2012. – Т. 286. – С. 159-168.
4. Hibino Y., Hanafusa H. Defect structure and formation mechanism of drawing induced absorption at 630 nm in silica optical fibers //Journal of applied physics. – 1986. – Т. 60. – №. 5. – С. 1797-1801.
5. Hanafusa H., Hibino Y., Yamamoto F. Formation mechanism of drawing‐induced E’centers in silica optical fibers //Journal of applied physics. – 1985. – Т. 58. – №. 3. – С. 1356-1361.
6. Hanafusa H., Hibino Y., Yamamoto F. Drawing condition dependence of radiation-induced loss in optical fibres // Electronics Letters. – 1986. – Т. 22. – №. 2. – С. 106-108.
7. Salh R. Defect Related Luminescence in Silicon Dioxide Network: A Review / Crystalline Silicon-Properties and Uses / editor Basu S. — Rijeka, Croatia: InTech, 2011. — P. 137–150.
8. Kucheyev S.O., Demos S.G. Optical defects produced in fused silica during laser-induced breakdown // Appl. Phys. Lett. – 2003. – V.82. - No. 19. – P. 3230-3232.
9. Girard S., Kuhnhenn J., Gusarov A., Brichard B., Van Uffelen M., Ouerdane Y., Boukenter A., Marcandella C. Radiation Effects on Silica-Based Optical Fibers: Recent Advances and Future Challenges // IEEE TRANSACTIONS ON NUCLEAR SCIENCE. – 2013. – V. 60. – P. 2015-2036.