

Projekt badawczy NCN OPUS nr 2011/03/B/ST7/01743 (2012-2015):

Bezołowiowe tlenkowo-fluorkowe szkła i włókna szklane oraz materiały szklano-ceramiczne aktywowane jonami lantanowców dla fotoniki

Realizacja projektu miała na celu otrzymanie trzech różnych grup nowych materiałów optycznych aktywowanych jonami lantanowców: bezołowiowych tlenkowo-fluorkowych szkieł, włókien szklanych i materiałów szklano-ceramicznych oraz zbadanie ich właściwości luminescencyjnych z uwzględnieniem możliwości zastosowań jako źródeł promieniowania przede wszystkim w zakresie bliskiej podczerwieni 1300-1500 nm. Zagadnienia te są istotne z punktu widzenia poznania właściwości optycznych szkieł, włókien szklanych i układów szklano-ceramicznych (aspekt poznawczy), jak również z powodu praktycznych zastosowań w podczerwonej optoelektronice (aspekt aplikacyjny).

Celem projektu było:

- ❖ otrzymanie bezołowiowych tlenkowych i tlenkowo-fluorkowych szkieł germanianowych, krzemianowych i boranowych domieszkowanych jonami ziem rzadkich,
- ❖ określenie wpływu stężenia fluorków metali XF_2 ($X = \text{Ca}, \text{Ba}, \text{Sr}$) i $\text{X}'\text{F}_3$ ($X' = \text{La}, \text{Y}, \text{Gd}$) na właściwości luminescencyjne jonów lantanowców w zakresie widzialnym i podczerwonym,
- ❖ wytworzenie włókien szklanych na bazie wyjściowych szkieł, zbadanie właściwości optycznych włókien szklanych i porównanie ich z wyjściowymi matrycami szklistymi,
- ❖ wytworzenie transparentnych materiałów szklano-ceramicznych na drodze kontrolowanej temperaturowo obróbki cieplnej wyjściowych szkieł, określenie wpływu obróbki cieplnej na strukturę i właściwości optyczne tych układów, porównanie właściwości optycznych materiałów szklano-ceramicznych i wyjściowych szkieł,
- ❖ opracowanie warunków otrzymywania nanokryształów fluorkowych rozproszonych w amorficznych matrycach tlenkowych,
- ❖ zbadanie otrzymanych układów (szkieł, włókien, materiałów szklano-ceramicznych) pod kątem ich możliwości praktycznego zastosowania, jako źródeł promieniowania w zakresie bliskiej podczerwieni 1300-1500 nm.

Szczegółowe dane dotyczące badań zawarto w następujących publikacjach:

1. W.A. Pisarski, J. Pisarska, D. Dorosz, J. Dorosz, Towards lead-free oxyfluoride germanate glasses singly doped with Er^{3+} for long-lived near-infrared luminescence, *Materials Chemistry and Physics* 148 (2014) 485-489
2. J. Janek, J. Pisarska, W.A. Pisarski, Rare earth doped lead-free germanate glasses for modern photonics, *Photonics Letters of Poland* 6 (2014) 71-73
3. J. Pisarska, W.A. Pisarski, D. Dorosz, J. Dorosz, Optical properties of lead-free oxyfluoride germanate glasses doped with Pr^{3+} , *Proc. of SPIE* 9228 (2014) 922809
4. J. Janek, M. Sołtys, J. Pisarska, W.A. Pisarski, "Recent advances in rare earth doped lead-free oxyfluoride silicate glasses and glass-ceramics for optoelectronics and active fiber technology" Chapter 1 in *Advances in Chemistry Research*, Vol. 26 (Ed. J.C. Taylor), ISBN: 978-1-634-630-8, Nova Publishers, New York 2015, 1-26

- W.A. Pisarski, J. Pisarska, D. Dorosz, J. Dorosz, Rare earths in lead-free oxyfluoride germanate glasses, *Spectrochimica Acta Part A* 134 (2015) 587-591
- J. Pisarska, W.A. Pisarski, D. Dorosz, J. Dorosz, Spectroscopic properties of Pr^{3+} and Er^{3+} ions in lead-free borate glasses modified by BaF_2 , *Optical Materials* 47 (2015) 548-554.
- L. Źur, J. Janek, M. Sołtys, T. Goryczka, J. Pisarska, W.A. Pisarski, Structural and optical investigations of rare earth doped lead-free germanate glasses modified by MO and MF_2 ($M = \text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba}$), *Journal of Non-Crystalline Solids* 431 (2016) 145-149
- J. Pisarska, W.A. Pisarski, D. Dorosz, J. Dorosz, Spectral analysis of Pr^{3+} doped germanate glasses modified by BaO and BaF_2 , *Journal of Luminescence* 171 (2016) 138-142
- J. Pisarska, M. Kowal, M. Kochanowicz, J. Zmojda, J. Dorosz, D. Dorosz, W.A. Pisarski, Influence of BaF_2 and activator concentration on broadband near-infrared luminescence of Pr^{3+} ions in gallo-germanate glasses, *Optics Express* 24 (2016) 2427-2435

