

Projekt badawczy NCN OPUS nr 2019/35/B/ST5/01924 (2020-2024):

Nowe niskofononowe luminofory ceramiczne o strukturze oliwinu

Realizacja niniejszego projektu miała na celu otrzymanie i zbadanie niskofononowych luminoforów ceramicznych o strukturze oliwinu, które wykazują wzmocnioną luminescencję w szerokim zakresie spektralnym (od widzialnego do podczerwieni).

Celem projektu było:

- ❖ otrzymanie materiałów ceramicznych o ogólnym wzorze Li_2MGeO_4 i $\text{Li}_2\text{MGeO}_4:\text{Ln}^{3+}$ (gdzie M = Zn lub Mg; Ln - jony ziem rzadkich),
- ❖ określenie wpływu składu chemicznego i parametrów technologicznych na otrzymywanie germanianowych materiałów ceramicznych (niedomieszkowanych i domieszkowanych jonami ziem rzadkich) o strukturze oliwinu,
- ❖ charakterystyka termiczna i strukturalna tych układów przy użyciu różnorodnych technik eksperymentalnych: DSC, XRD, SEM, spektroskopii IR i Ramana,
- ❖ charakterystyka emisyjna $\text{Li}_2\text{MGeO}_4:\text{Ln}^{3+}$ przy różnych długościach fali wzbudzenia,
- ❖ zbadanie procesów relaksacji promienistej i niepromienistej oraz ich mechanizmów zachodzących między matrycą ceramiczną i/lub jonami ziem rzadkich pod kątem przydatności układów $\text{Li}_2\text{MGeO}_4:\text{Ln}^{3+}$ o strukturze oliwinu jako wydajnych luminoforów i ośrodków czynnych dla laserów ceramicznych emitujących w bliskiej podczerwieni.

Uzyskano w szczególności wzmocnioną luminescencję odpowiadającą głównym przejściom laserowym jonów ziem rzadkich w wyniku efektywnego wzbudzenia oraz procesu transferu energii pomiędzy matrycą ceramiczną a domieszkami optycznie aktywnymi.

Szczegółowe dane dotyczące badań zawarto w następujących publikacjach:

- [1] N. Bednarska-Adam, M. Kuwik, E. Pietrasik, W.A. Pisarski, T. Goryczka, B. Macalik, J. Pisarska, Synthesis and Characterization of $\text{Li}_2\text{MgGeO}_4:\text{Ho}^{3+}$, *Materials* **15** (2022) 5263.
- [2] N. Bednarska-Adam, J. Pisarska, M. Kuwik, E. Pietrasik, T. Goryczka, B. Macalik, W.A. Pisarski, Thermal, structural and optical properties of un-doped and lanthanide-doped germanate ceramics, *Journal of Alloys and Compounds* **934** (2023) 167956.
- [3] N. Bednarska-Adam, M. Kuwik, W.A. Pisarski, J. Pisarska, Nowe luminofory ceramiczne na bazie niskofononowych oliwinów germanianowych, *Przegląd Elektrotechniczny* **10** (2023) 252-255.
- [4] N. Bednarska-Adam, J. Pisarska, M. Kuwik, T. Goryczka, M. Zubko, W.A. Pisarski, Synthesis and photoluminescent characterization of ceramic phosphors $\text{Li}_2\text{MgGeO}_4:\text{Ln}^{3+}$ ($\text{Ln}^{3+} = \text{Pr}^{3+}$ or Tm^{3+}) under different excitation wavelengths, *RSC Advances* **13** (2023) 12386-12393.
- [5] N. Bednarska-Adam, M. Kuwik, T. Goryczka, B. Macalik, W.A. Pisarski, J. Pisarska, Down- and up-conversion luminescence processes in olivine-type ceramic phosphors $\text{Li}_2\text{AGeO}_4:\text{Er}^{3+}$ (A = Zn, Mg), *Optical Materials* **143** (2023) 114301.
- [6] N. Bednarska-Adam, M. Kuwik, T. Goryczka, W.A. Pisarski, J. Pisarska, Red-emitting olivine-type ceramic luminophores Li_2MGeO_4 (M = Zn, Mg) doped with Sm^{3+} , *Optical Materials: X* **22** (2024) 100311.
- [7] J. Pisarska, N. Bednarska-Adam, M. Kuwik, T. Goryczka, B. Macalik, W.A. Pisarski, Towards germanate ceramics $\text{Li}_2\text{AGeO}_4:\text{Nd}^{3+}$ (A = Zn, Mg) emitting near-infrared radiation, *Journal of the American Ceramic Society* (praca w trakcie recenzji).
- [8] N. Bednarska-Adam, M. Kuwik, W.A. Pisarski, T. Goryczka, J. Pisarska, Olivine-type germanate phosphors doped with Ln^{3+} (Ln = Eu, Dy) for solid-state lighting, praca wysłana do *Journal of Materials Research and Technology*.