

# **Materiały SrB<sub>4</sub>O<sub>7</sub> i BaTiO<sub>3</sub> aktywowane lantanowcami (III lub II) do luminescencyjnej manometrii i nieliniowej, optycznej termometrii**

**Mgr. Teng Zheng**

## **Streszczenie**

Rozprawa doktorska poświęcona jest badaniom właściwości strukturalnych i fotoluminescencyjnych (PL) wybranych nieorganicznych matryc, tj. SrB<sub>4</sub>O<sub>7</sub> i BaTiO<sub>3</sub>, domieszkowanych jonami Ln<sup>2+</sup> lub Ln<sup>3+</sup>. Głównym celem pracy było opracowanie i scharakteryzowanie manometrów i termometrów optycznych. Do stabilizacji Ln<sup>2+</sup> wybrano kilka matryc boranowych, tj. SrB<sub>4</sub>O<sub>7</sub>, SrB<sub>2</sub>O<sub>4</sub> i Sr<sub>3</sub>(BO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Zbadany został wpływ matrycy na właściwości strukturalne, morfologiczne i PL materiałów. Zaproponowano kilka strategii optycznego wykrywania ciśnienia: I) strategię wzmocnienia sygnału luminescencyjnego (~60 razy) pasma Sm<sup>2+</sup>: <sup>5</sup>D<sub>0</sub>→<sup>7</sup>F<sub>0</sub> poprzez proces transferu energii Eu<sup>2+</sup>→Sm<sup>2+</sup> w domieszkowanym czujniku SrB<sub>4</sub>O<sub>7</sub>; II) Strategia wykorzystania wzmocnionej ciśnieniowo (wzmocnienie o 3 rzędy wielkości) emisji 4f-4f Eu<sup>2+</sup> w SrB<sub>4</sub>O<sub>7</sub> do optycznego wykrywania ciśnienia w zakresie wysokiego ciśnienia (~60 GPa). III) Emisja 5d-4f jonów Tm<sup>2+</sup> w tej samej matrycy została zastosowana jako czujnik obu parametrów (p i T). Jednoczesne generowanie drugiej harmonicznej (SHG) i luminescencji upkonwersyjnej (UCL) zaobserwowane zostało w dobrze znanej matrycy BaTiO<sub>3</sub> domieszkowanej Ln<sup>3+</sup>. W ten sposób opracowano nowatorską strategię – nieliniową, optyczną termometrię opartą na wrażliwych na symetrię procesach SHG i termoczułych procesach UCL w znanej matrycy BaTiO<sub>3</sub> domieszkowanej jonami Ho<sup>3+</sup> i Yb<sup>3+</sup>. Ponadto analiza PL i termometryczna w układzie BaTiO<sub>3</sub> domieszkowanym Er<sup>3+</sup> i Yb<sup>3+</sup> pozwoliła na szczegółowe porównanie konwencjonalnej termometrii Boltzmann (opartej na TCLs Er<sup>3+</sup>) z nieliniową termometrią optyczną.