



Contribution ID: 11

Type: Wystąpienie ustne // Talk

## Granaty domieszkowane jonami ziem rzadkich – badania spektroskopowe układów cienkowarstwowych i kryształów objętościowych.

Sunday, 7 September 2025 09:00 (10 minutes)

Syntetycznie wytwarzane monokryształy oraz cienkie warstwy krystaliczne granatów  $A_3B_5O_{12}$  stanowią idealne matryce do domieszkowania jonami pierwiastków ziem rzadkich, ze względu na możliwość precyzyjnej kontroli stechiometrycznej struktury. Złożona struktura elektronowa pierwiastków ziem rzadkich, wynikająca z obecności nie w pełni obsadzonej, dobrze ekranowanej podpowłoki 4f umożliwia wytwarzanie materiałów o unikalnych i korzystnych właściwościach optycznych.

Otrzymane metodą Czochralskiego monokryształy  $Lu_{1,5}Y_{1,5}Al_4ScO_{12}:Pr^{3+}$  oraz układy cienkowarstwowe osadzone na monokrystalicznych podłożach, otrzymywane w procesie epitaksjalnego wzrostu z fazy ciekłej (LPE), takie jak  $Tb_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}/Gd_3Al_{2,5}Ga_{2,5}O_{12}$  (TbAG:Ce/GAGG) oraz  $Tb_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}/Y_3Al_5O_{12}$  (TbAG:Ce/YAG), znajdują perspektywiczne zastosowanie w eksperymentach fizyki wysokiej energii, technikach diagnostyki medycznej, układach wysokoczułej termometrii luminescencyjnej oraz jako ekrany scyntylacyjne, służące do detekcji promieniowania jonizującego [1-3].

Zastosowanie spektroskopii Ramana umożliwiło szczegółową analizę właściwości oscylacyjnych monokryształu  $Lu_{1,5}Y_{1,5}Al_4ScO_{12}:Pr^{3+}$ . Eksperymentalnie uzyskane widma przeanalizowano w kontekście symetrii strukturalnej, a także zweryfikowano przewidywania teoretyczne wykonane na bazie metod teorii grup z wynikami eksperymentalnymi. W przypadku układów cienkowarstwowych TbAG:Ce/GAGG i TbAG:Ce/YAG, uzyskane widma potwierdziły istnienie obszaru warstwy przejściowej pomiędzy epitaksjalnym TbAG:Ce oraz podłożem, dla której doświadczalnie określono jej położenie i grubość.

Wykorzystanie techniki wysokorozdzielczej spektroskopii luminescencyjnej pozwoliło na szczegółową charakteryzację emisji związanej z przejściami 5d-4f i 4f-4f jonów prazeodymu oraz ceru. Interpretacja otrzymanych wyników pozwoliła na określenie wpływu sieci krystalicznej gospodarza na poziomy energetyczne domieszkowanych jonów ziem rzadkich, dostarczając cennych informacji dla dalszej optymalizacji tych materiałów w kontekście ich potencjalnych zastosowań.

### Referencje:

- [1] K. Bartosiewicz et al., *Engineering atomic size mismatch in  $Pr^{3+}$ ,  $La^{3+}$  codoped  $Lu_3Al_5O_{12}$  garnet single crystals for tailored structure and functional properties*, Journal of Alloys and Compounds, 985, 2024, 174078.
- [2] Y. Syrotych et al., *Scintillation properties of multilayered composite scintillators based on the YAG:Ce and TbAG:Ce single crystalline films and GAGG:Ce crystal substrates*, Optical Materials: X, Volume 24, 2024, 100372.
- [3] W. Dewo et al., *Photoconversion, luminescence and vibrational properties of Mn and Mn,Ce doped  $Tb_3Al_5O_{12}$  garnet single crystalline films*, Journal of Luminescence, Volume 254, Part A, 2023, 119481.

**Primary author:** RZECZKOWSKI, Maciej (Instytut Badań Materiałowych i Inżynierii Kwantowej, Politechnika Poznańska, ul. Piotrowo 3, 60-965, Poznań, Polska)

**Co-authors:** RADOMSKI, Piotr (Instytut Badań Materiałowych i Inżynierii Kwantowej, Politechnika Poznańska, ul. Piotrowo 3, 60-965, Poznań, Polska); SYROTYCH, Yuriy (Instytut Fizyki, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego,

ul. Powstańców Wielkopolskich 2, 85-090, Bydgoszcz, Polska); RUNKA, Tomasz (Instytut Badań Materiałowych i Inżynierii Kwantowej, Politechnika Poznańska, ul. Piotrowo 3, 60-965, Poznań, Polska); BARTOSIEWICZ, Karol (Institute of Physics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Na Slovance 1999/2, 18200, Praha, Czechia); ZORENKO, Yuriy (Instytut Fizyki, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, ul. Powstańców Wielkopolskich 2, 85-090, Bydgoszcz, Polska)

**Presenter:** RZECZKOWSKI, Maciej (Instytut Badań Materiałowych i Inżynierii Kwantowej, Politechnika Poznańska, ul. Piotrowo 3, 60-965, Poznań, Polska)

**Session Classification:** InnoFusion 2025: Sesja wystąpień ustnych

**Track Classification:** Eksperyment // Experiment