



Contribution ID: 184

Type: **Wystąpienie ustne // Talk**

Lawinowa emisja fotonów - mechanizm wzbudzenia i przykładowe zastosowania

Wednesday, 10 September 2025 09:30 (30 minutes)

Zjawisko lawinowej emisji fotonów (ang. photon avalanche - PA) występujące w nieorganicznych kryształach domieszkowanych jonami lantanowców jest niezmiernie interesującym procesem nieliniowej i antystokesowskiej fotoluminescencji. Obserwacja PA jest możliwa po spełnieniu kilku podstawowych wymagań – obejmują one: (i) wydajną absorpcję ze stanu wzbudzonego i zaniedbywalną absorpcję ze stanu podstawowego oraz (ii) wydajne procesy relaksacji krzyżowej (CR) wymagane do ‘zasilenia’ pośredniego poziomu wzbudzenia. W rezultacie, przy podwojeniu intensywności pobudzenia, intensywność luminescencji PA wzrasta o kilka, zazwyczaj 2-3 rzędy wielkości.

O ile zjawisko lawinowej emisji fotonów odkryto w 1979 roku [1] z myślą o licznikach fotonów z bliskiej podczerwieni lub laserach na nietypowych długościach fali [2], dopiero niedawno udało się uzyskać emisję lawinową również dla nanocząstek NaYF_4 domieszkowanych Tm^{3+} w temperaturze pokojowej przy fotowzbudzeniu 1064 i 1450 nm i emisji 800 nm [3]. Otworzyło to nowe możliwości zastosowań tych materiałów.

W wykładzie, wytłumaczony zostanie mechanizm lawinowej emisji fotonów oraz przedstawione zostaną przykłady możliwych zastosowań lawinowej emisji fotonów – np. w obrazowaniu nadrozdzielczym [3], konstrukcji czujników [4], nanotermometrii luminescencyjnej [5] oraz obliczeniach rezerwurowych [6].

Referencje:

[1] J. S. Chivian, W. E. Case, and D. D. Eden, Appl. Phys. Lett. (1979) 35, 124–125.; [2] M. F. Joubert, Opt. Mater. (Amst). (1999) 11, 181–203.; [3] Ch. Lee et al., Nature (2021), 589, 230-235; A.Bednarkiewicz et al. (2019) Nanoscale Horizons, 4(3), 706-719; [4] A.Bednarkiewicz, E.Chan, K.Prorok, Nanoscale Adv., 2020,2, 4863-4872; M.Majak, M.Misiak, A.Bednarkiewicz Mater. Horiz., 2024,11, 4791-4801 [5] M.Szalkowski et al., Optical Materials: X (2021)12, 100102; L.Marciniak et al. J. Mater. Chem. C, 2018, 6, 7568 [6] A Bednarkiewicz, M Szalkowski, M Majak, Z Korczak, M Misiak, S Maćkowski, Adv Mater. 2023 Aug 12;e2304390.

Primary author: Prof. BEDNARKIEWICZ, Artur (Institute of Low Temperature and structure Research, Polish Academy of Sciences)

Presenter: Prof. BEDNARKIEWICZ, Artur (Institute of Low Temperature and tructure Research, Polish Academy of Sciences)

Session Classification: Sesja plenarna

Track Classification: Fizyka materii skondensowanej // Condensed matter physics