**NUMER IDENTYFIKACYJNY // CONTRIBUTION ID**

**Zmodyfikowane właściwości strukturalne, elektronowe i optyczne nanodrutów GaN wywołane osadzeniem powłoki HfOx**

**Sara Piotrowska1, Anna Reszka1, Anna Wolska1, Marcin Klepka1, Marcin Sikora2, Ewa Partyka-Jankowska2, Aleksandra Wierzbicka1, Tomasz Plocinski3, Sylwia Gieraltowska1, Marta Sobańska1, Zbigniew R. Żytkiewicz1, Bogdan J. Kowalski1**

1*Instytut Fizyki Polskiej Akademii Nauk, Aleja Lotników 32/46, PL 02 668 Warszaw*

*2NCPS SOLARIS, Uniwersytet Jagielloński, ul. Czerwone Maki 98, PL 30392 Kraków*

*3Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Materiałowej, ul. Wołoska 141, PL 02 507 Warszawa*

**Korespondujący autor:** kowab@ifpan.edu.pl

Pomimo, że wpływ warunków powierzchniowych na transport i właściwości optyczne nanodrutów półprzewodnikowych został zidentyfikowany, metody ich kontrolowania oraz redukowania ich szkodliwego wpływu na właściwości nanodrutów nadal pozostają ważnym przedmiotem badań. Dotyczy to również nanodrutów wykonanych z azotków grupy III.

W pracy prezentujemy wyniki komplementarnych badań nanodrutów z azotku galu o powierzchni zmodyfikowanej przez osadzanie powłoki HfOx, przeprowadzonych metodami: mikroskopii elektronowej i katodoluminescencji, rentgenowskiej spektroskopii fotoemisyjnel (XPS) oraz rentgenowskiej spektroskopii absorpcyjnej (XAS). Ich celem było zrozumienie mechanizmów leżących u podstaw obserwowanego wzrostu luminescencji nanodrutów GaN z tak pasywowaną powierzchnią.

Pomiary wygięcia pasm energetycznych, za pomocą XPS, wykazały, że nie jest ono przyczyną obserwowanego wzrostu natężenia luminescencji układu GaN/HfOx.

Za pomocą techniki XAS stwierdzono, że osadzanie warstw tlenkowych na nanodrutach GaN prowadzi do zmniejszenia anizotropii struktury krystalicznej GaN w warstwie międzypowierzchni. Ponadto dane zebrane przy użyciu techniki XAS są zgodne z modelem wykładniczym zaniku sygnału wraz ze wzrostem grubości warstwy, co może sugerować wzrost tlenku w formie ciągłej warstwy jednocześnie z tworzeniem się wysp tlenku widocznych na obrazach TEM (mod Stranskiego -Krastanova).

Zastosowanie mikroskopii i spektroskopii katodoluminescencyjnej umożliwiło wykazanie, że osadzanie powłoki HfOx uruchamia nowy mechanizm odpowiedzialny za silną katodoluminescencję przy energii 3,46 eV, zaś zależność tej emisji od grubości warstwy wskazuje, że nie tylko utworzenie złącza tlenek/półprzewodnik prowadzi do wzrostu luminescencji ale istotna jest też grubość warstwy tlenku. Ponadto, określono optymalną grubości powłoki HfOx, dla maksymalnej intensywności luminescencji, na około 5 nm.

**Podziękowania:** Niniejsza praca została częściowo dofinansowana przez granty NCN 2022/45/B/ST5/02876, 2021/43/D/ST7/01936 i 2022/04/Y/ST7/00043. Została ona również częściowo wykonana w ramach projektu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego „Wsparcie badań naukowych i prac rozwojowych z wykorzystaniem infrastruktury badawczej Narodowego Centrum Promieniowania Synchrotronowego SOLARIS” na podstawie umowy nr 1/SOL/2021/2.