



DOFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW BUDŻETU PAŃSTWA



Badanie synergicznych efektów pomiędzy kolektywnymi i jednostkowymi czynnikami wzmocnienia w jednym układzie optycznym - w kierunku wydajnych emiterów światła UV opartych na ZnO

Celem projektu jest zwiększenie wydajności emisji światła UV z tlenku cynku (ZnO), który jest rozważany jako potencjalny zamiennik GaN w diodach LED. Składa się na to szereg przyczyn, z których kluczowymi są szeroka i prosta przerwa energetyczna i wysoka energia wiązania ekscytonów (~ 60 meV), prawie 2.5 razy większa niż w GaN. Niestety, wydajność emisji światła UV w ZnO jest utrudniona przez obecność defektów struktury, które działają jak pułapki nośników energii (elektronów, dziur) przekierowując rekombinację promienistą z zakresu krótkofalowego (UV) do zakresu długofalowego (widzialnego). Problem ten próbuje się rozwiązać poprzez zastosowanie różnych modulatorów, które wprowadzają do systemu optycznego dodatkowe kanały przepływu ładunku lub energii. Badania podstawowe zaplanowane w projekcie będą ukierunkowane na opanowanie tych procesów w celu uzyskanie silnego i stałego wzmocnienia rekombinacji ekscytonowej w ZnO.

Cel projektu będzie realizowany przez wytwarzanie powtarzalnych układów optycznych, w których bazą będą uporządkowane heksagonalnie nanostruktury ZnO otrzymywane za pomocą techniki wzrostu warstw atomowych (ALD) wspomaganą matrycą z anodowego tlenku aluminium (AAO). Pierwszym krokiem do wzmocnienia światła UV będzie uporządkowanie nanostruktur ZnO w układy samo-rezonujące (kolektywny czynnik wzmocnienia). Do takich układów będą kolejno dodawane modulatory o znanych właściwościach elektronowych (szerokość przerwy energetycznej, energia poziomu Fermiego, itp) a następnie analizowana będzie optyczna odpowiedź tych układów w funkcji wprowadzonych zmiennych (jednostkowy czynnik wzmocnienia). Podejście zastosowane w projekcie, przyczyni się do produkcji efektywnych, ekologicznych i tanich półprzewodnikowych źródeł światła UV na bazie ZnO.

Źródło finansowania:

Narodowe Centrum Nauki – program OPUS

Okres realizacji projektu:

05.05.2020–04.05.2025

Całkowity koszt realizacji projektu:

1 212 720,00 PLN

Dofinansowanie projektu w WAT:

1 212 720,00 PLN