

Tytuł: Lasery azotkowe z supersieciowym obszarem aktywnym: strategię projektowania dla ultrawysokiej zewnętrznej sprawności kwantowej

Promotor: prof. dr hab. Piotr Perlin

Instytut: Instytut Wysokich Ciśnień Polskiej Akademii Nauk

Jednostka organizacyjna: Laboratorium Przyrządów Optoelektronicznych NL-15

WWW jednostki: <https://www.unipress.waw.pl/laboratoria/laboratorium-przyrzadow-optoelektronicznych>

Opis projektu [background; max 1500 znaków ze spacjami]:

Projekt dotyczy opracowania nowej konstrukcji azotkowych diod laserowych, w której klasyczny obszar aktywny z wieloma studniami kwantowymi zostanie zastąpiony supersiecią InGa_N/Ga_N. Takie rozwiązanie ma umożliwić bardziej równomierne wstrzykiwanie elektronów i dziur, ograniczyć wpływ kwantowego efektu Starka, zmniejszyć naprężenia oraz poprawić stabilność cieplną warstw o podwyższonej zawartości indu. W ramach projektu zaprojektowane zostaną różne warianty supersieci, zróżnicowane pod względem grubości warstw, liczby okresów i składu indu. Struktury zostaną poddane symulacjom numerycznym w programie nextnano, a następnie wybrane warianty zostaną wytworzone metodą MOCVD na podłożach szafirowych i Ga_N. Ich jakość strukturalna będzie analizowana za pomocą TEM, HRXRD, SEM i katodoluminescencji, natomiast właściwości elektrooptyczne zostaną ocenione na podstawie charakterystyk L-I-V, długości fali emisji, prądu progowego, sprawności różniczkowej i stabilności temperaturowej. Projekt ma doprowadzić do opracowania zoptymalizowanej diody laserowej o długości fali do 488 nm, wysokiej stabilności cieplnej oraz zewnętrznej sprawności kwantowej przekraczającej 50%. Wyniki mogą wyznaczyć nowy kierunek projektowania wydajnych diod laserowych dla optoelektroniki, medycyny, telekomunikacji i technik sensorowych.

Cel projektu [max 500 znaków ze spacjami]:

Celem projektu jest opracowanie i eksperymentalna weryfikacja azotkowej diody laserowej z obszarem aktywnym w postaci supersieci InGa_N/Ga_N. Badania mają określić wpływ grubości warstw, liczby okresów i zawartości indu na transport nośników, wzmocnienie optyczne, naprężenia, efekt QCSE i stabilność cieplną. Zakładanym rezultatem jest uzyskanie emisji do 488 nm, sprawności wstrzykiwania powyżej 70% i zewnętrznej sprawności kwantowej powyżej 50%.

Wymagania:

- tytuł magistra fizyki lub inżynierii materiałowej,
- znajomość języka angielskiego na poziomie min. B2.