

Projekt 6.4 Diody laserowe i mikro LED na bazie AlInGaN o obszarach aktywnych w kształcie mikrotęśm i mikrodysków wytworzonych na strukturyzowanym podłożu

Promotor: prof. dr hab. Piotr Perlin / dr Anna Kafar

Instytut: Instytut Wysokich Ciśnień Polskiej Akademii Nauk

Jednostka organizacyjna: NL-15 Laboratorium Przyrządów Optoelektronicznych

www: <https://www.unipress.waw.pl/nl15/?file=kop1.php>

Opis:

Emitory azotkowe są sercem wielu rodzajów systemów optoelektronicznych spotykanych w życiu codziennym, np. żarówki LED czy światła samochodowe. Ta grupa materiałowa oferuje unikalną możliwość wytwarzania emiterów pracujących w ekstremalnie szerokim zakresie spektralnym – teoretycznie od UV do podczerwieni. W praktyce osiągnięcie tak szerokiego zakresu jest ograniczone przez trudności techniczne związane z własnościami materiałowymi. Istnieje duża różnica w stałych sieci krystalicznej związków binarnych InN, GaN, i AlN. W konsekwencji struktury są silnie naprężone co prowadzi do negatywnych efektów takich jak formowanie się defektów, pęknięć czy przestrzennej segregacji atomów indu w warstwach InGaN. Jest to szczególnie ważny problem w przypadku studni kwantowych wytwarzanych jako warstwy InGaN dla całego zakresu widzialnego emisji przyrządów. Choć istnieją doniesienia literaturowe o znaczącej poprawie jakości zielonych diod laserowych wytworzonych w oparciu o InGaN, metody ich wytwarzania nie są znane w całym środowisku naukowym. Jednocześnie, najlepsze raportowane przyrządy są nadal wyraźnie gorsze od odpowiedników świecących w niebieskim zakresie widmowym. Technologia jest jeszcze mniej rozwinięta w przypadku czerwonych emiterów InGaN.

Cel projektu:

Celem tego projektu jest wytworzenie obszarów aktywnych InGaN/GaN dla emiterów w kształcie mikro tęgów i dysków. W zależności od szczegółów kształtu wzoru na powierzchni podłoża przed epitaksją, możemy osiągnąć znaczące zwiększenie wbudowywania się indu w studnie kwantowe (w wyniku redukcji naprężenia w warstwach). Oczekujemy również poprawy parametrów przyrządów dzięki wprowadzeniu lokalizacji nośników w kierunku lateralnym oraz poprawienie własności falowodowych struktur laserowych.

Wymagania:

- znajomość fizyki ciała stałego, fizyki półprzewodników, szczególnie preferowana znajomość fizyki półprzewodników AlInGaN,
- mile widziane doświadczenie w charakteryzacji optycznej typu fotoluminescencja, elektroluminescencja,
- mile widziane doświadczenie w pracy w środowisku typu cleanroom,
- płynna znajomość języka angielskiego w mowie i piśmie,
- tytuł magistra lub magistra inżyniera w dziedzinie fizyki, elektroniki lub inżynierii materiałowej