

### **Projekt 6.3. Azotkowe emitery światła domieszkowane polaryzacyjnie**

**Promotor:** prof. dr hab. Piotr Perlin

**Laboratorium:** Laboratorium Przyrządów Optoelektronicznych NL15

**WWW:** <http://w3.unipress.waw.pl/nl15>

#### **Opis:**

Półprzewodnikowe źródła światła, w tym te oparte o półprzewodniki azotkowe AlInGa<sub>N</sub>, oparte są z reguły na złączu p-i-n i kwantowych strukturach emitujących światło. Niestety szeroko-przerwowe półprzewodniki są trudne w efektywnym domieszkowaniu, z reguły ta trudność dotyczy szczególnie typu p. W azotku galu jedynym efektywnym akceptorem jest magnez a i ten posiada relatywnie wysoką energię jonizacji rzędu 160 meV. Sytuacja staje się jeszcze trudniejsza w przypadku AlGa<sub>N</sub>, materiału ważnym dla laserów i diod elektroluminescencyjnych działających w zakresie UV. Tam energia jonizacji rośnie nawet powyżej 500 meV czyniąc domieszkowanie na typ p nieefektywnym.

Z tego też względu uzyskanie dobrego przewodnictwa dziurowego w strukturach AlGa<sub>N</sub> jest ogromnym wyzwaniem dla inżynierii materiałowej tych związków.

Idea stojąca za tym projektem to wykorzystanie silnej polaryzacji dielektrycznej występującej w materiałach azotkowych. Gradienty składu w tych strukturach przekładają się na gradienty polaryzacji a te na niezerowy ładunek polaryzacyjny, który może działać jak domieszkowanie.

#### **Cel:**

Celem projektu jest eksploatacja struktur epitaksjalnych posiadających pionowy gradient składu, przede wszystkim w warstwach AlGa<sub>N</sub> i wykorzystanie ich do uzyskania lepszego domieszkowania na ty p w laserach i diodach elektroluminescencyjnych.

Projekt składałby się z trzech ścieżek:

- A) Modelowanie i projektowanie struktur z domieszkowaniem polaryzacyjnym.
- B) Epitaksja tych struktur.
- C) Charakteryzacja elektryczna i optyczna tych struktur.

Celem finalnym byłaby demonstracja przyrządów o bardzo niskim napięciu pracy, i podwyższonej niezawodności związanej z pełnym lub częściowym wyeliminowaniem klasycznego domieszkowania.

#### **Wymagania:**

Wskazane jest ukończenie studiów magisterskich o kierunku fizyka lub pokrewnych, znajomość fizyki półprzewodników, predyspozycje do pracy eksperymentalnej i teoretycznej.