

## **Projekt 6.1: Struktury kwantowe oparte na półprzewodnikach o szerokiej przerwie energetycznej do zastosowań w ultrafioletowej optoelektronice**

**Promotor:** Izabela Gorczyca

**Instytut:** Instytut Wysokich Ciśnień PAN

**Jednostka organizacyjna:** NL-2

**www:** [www.unipress.waw.pl](http://www.unipress.waw.pl)

### **Opis:**

Ostatnio podejmowane są ogromne wysiłki w celu opracowania urządzeń optoelektronicznych pracujących w zakresie dalekiego ultrafioletu (UV), przydatnego do oczyszczania wody, dezynfekcji oraz innych zastosowań medycznych. Pośród związków azotkowych obiecującym kandydatem jest heksagonalny BN (h-BN). Jest to szeroko-przerwowo półprzewodnik ( $\sim 6$  eV) o bardzo wysokiej stabilności termicznej i chemicznej. Stwierdzono, że intensywność fotoluminescencji h-BN jest prawie 100 razy większa niż komercyjnych warstw AlN.

Jednocześnie, obserwuje się znaczący wzrost znaczenia półprzewodników tlenkowych. Niski koszt warstw ZnO, ich wysoka jakość krystaliczna i odporność na promieniowanie sprawiają, że tlenki mogą konkurować z materiałami opartymi na GaN. Ponadto, materiały na bazie ZnO mają ważne potencjalne zastosowania przemysłowe i medyczne ze względu na ich właściwości biokompatybilności i biodegradowalności. W zakresie dalekiego UV, obiecującymi kandydatami są oparte na ZnMgO struktury kwantowe krystalizujące w strukturze soli kamiennej (rocksalt - RS) z przerwą energetyczną 4.2-7.8 eV.

W diodach elektroluminescencyjnych, czy laserach emisja światła strojona jest poprzez zmianę składu chemicznego struktury kwantowej i/lub grubości jej warstw, a tym samym poprzez zmianę wielkości przerwy energetycznej. W projekcie przebadane zostaną metodami ab-initio struktury oparte na bazie h-BN i RS-ZnMgO, z uwzględnieniem wpływu wszystkich mikroskopowych mechanizmów na przerwę energetyczne.

### **Cel projektu:**

Celem projektu jest stworzenie podstaw teoretycznych do zastosowań szerokoprzerwowych struktur kwantowych w optoelektronice dalekiego UV. Przebadane zostaną metodami ab-initio struktury kwantowe na bazie h-BN i RS-ZnMgO. Ostateczne wskazania do poszerzenia zakresu długości fal emitowanych w urządzeniach optoelektronicznych w kierunku dalekiego UV zostaną sformułowane na bazie wyników teoretycznych w porównaniu z eksperymentami prowadzonymi w Instytucie Fizyki PAN oraz w Instytucie Fizyki UW

### **Wymagania:**

- wskazane jest ukończenie studiów magisterskich o kierunku fizyka lub pokrewnym oraz predyspozycje do pracy naukowej w dziedzinie fizyce teoretycznej lub komputerowej.