

Projekt 6.5 Teoretyczne badania niestabilności plazmy THz w układach niskowymiarowych

Promotor: Prof. dr hab. Wojciech Knap

Instytut: Instytut Wysokich Ciśnień Polskiej Akademii Nauk

Jednostka organizacyjna: Laboratorium Promieniowania Terahercowego (NL11)

www:

https://www.unipress.waw.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=1020&Itemid=146&lang=pl

Opis:

Obecnie rozwój aktywnych urządzeń zdolnych do generowania, detekowania, modulowania i sterowania falami elektromagnetycznymi (em) w THz zakresie widmowym jest przedmiotem rosnącego zainteresowania współczesnej fizyki półprzewodników, elektroniki wysokich częstotliwości oraz optoelektroniki. To duże zainteresowanie wynika z unikalnych właściwości fal THz, które mogą znaleźć lub już znalazły zastosowanie w zdalnej detekcji, identyfikacji niebezpiecznych substancji i przedmiotów, obrazowaniu, komunikacji bezprzewodowej itp.

Jednak pomimo znacznych postępów w rozwoju spektroskopii THz, ogólny wpływ technologii THz obecnie pozostaje w dalszym ciągu ograniczony. Aby zapewnić skuteczne sprzężenie między plazmonami 2D a falami em, stosuje się eksperymentalnie poprzeczną strukturę FET o dużej powierzchni w postaci metalicznej siatki o charakterystycznych rozmiarach poniżej długości fali. Pomimo zaobserwowanych dotychczas interesujących wyników eksperymentalnych, w tych badaniach brakuje analizy teoretycznej. Niniejszy projekt wymaga analizy teoretycznej, tj. opracowania modelu mechanizmów oddziaływania promieniowania THz z półprzewodnikami w tym ze strukturami z bramką w kształcie grzebienia opartymi na GaN i innych półprzewodnikach w różnych temperaturach z polem magnetycznym i bez pola magnetycznego. Projekt wymaga również analizy interakcji promieniowania THz z grafenem oraz innymi materiałami niskowymiarowymi, szczególnie w połączeniu ze strukturami GaN.

Cel projektu:

1. Teoretyczny opis oddziaływania promieniowania THz z półprzewodnikami ze strukturami bramki w kształcie grzebienia.
2. Teoretyczne badanie oraz budowa modeli wzbudzeń plazmonowych o wysokiej częstotliwości w obecności pola magnetycznego i przepływu prądu stałego;
3. Teoretyczny opis oddziaływania promieniowania THz z układami niskowymiarowymi, takimi jak grafen i dichalkogenki metali przejściowych.

Wymagania:

- ukończone studia wyższe na kierunku odpowiadającym kierunkowi studiów doktoranckich,
- znajomość fizyki ciała stałego, półprzewodników i mechaniki kwantowej,
- chęć i umiejętność pomyślnego zapisania się do szkoły doktorskiej oraz do afiliowania jako doktorant do IWC PAN,
- udokumentowany dorobek naukowy w postaci publikacji,
- doświadczenie w prowadzeniu badań z zakresu plazmoniki i nanotechnologii,
- biegłość w obliczeniach analitycznych z wykorzystaniem Wolfram Mathematica,
- doświadczenie w teoretycznym badaniu materiałów niskowymiarowych,
- język angielski na poziomie zaawansowanym (C1),