

Badanie zjawisk elektronowych na złączu bezołowiowy perowskit/GaN

Od czasu kiedy w 2009 roku zaprezentowano pierwsze ogniwo słoneczne na bazie perowskitu, ich sprawność wzrosła od 3.8% do ponad 25% obecnie. Jednak pomimo imponującego tempa rozwoju tej technologii, wciąż wiele inżynierskich aspektów stoi na przeszkodzie całkowitemu jej upowszechnieniu. Jednym z nich jest obecność ołowiu w składzie chemicznym materiału absorbującego promieniowanie słoneczne, przy czym obecnie te właśnie materiały wykazują najwyższe sprawności. Pomimo tego, w obawie przed wysoce szkodliwym wpływem tego pierwiastka na ludzkie zdrowie oraz środowisko naturalne poszukuje się materiałów zastępczych. Jedną z najbardziej obiecujących alternatyw są związki w postaci dwuwymiarowej na bazie cyny, gdyż jak pokazano, taka geometria kryształu korzystnie wpływa na trwałość materiału.

Z drugiej strony istnieje też wiele bardziej dojrzałych materiałów półprzewodnikowych, których połączenie z nowymi może przynieść owocne efekty. Jednym z nich jest azotek galu (GaN), który jest już szeroko stosowany w diodach LED, czy tranzystorach.

Celem projektu jest badanie zjawisk elektronowych na złączu bezołowiowy perowskit 2D/GaN. W ramach projektu perowskity 4APSnX_4 ($X=\text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$) syntezowane będą bezpośrednio na podłożach GaN, które zaprojektowane są w taki sposób, żeby za pomocą zaproponowanej spektroskopowej techniki pomiarowej móc wnioskować na temat przepływu nośników pomiędzy tymi dwoma materiałami. Jest to bardzo ważne i interesujące z punktu widzenia urządzeń półprzewodnikowych takich jak diody LED, fotodetektory, czy ogniwa słoneczne, które w przyszłości mogłyby na bazie takiego złącza pracować. Najważniejszym spodziewanym efektem realizacji tego projektu jest poznanie mechanizmu odpowiadającego za kierunek przepływu nośników pomiędzy perowskitem a GaN, a w konsekwencji zaproponowanie hipotetycznych zastosowań w urządzeniach półprzewodnikowych.