

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Głównym celem projektu jest zbadanie własności elektronowych układów hybrydowych grafen/dichalkogenki metali przejściowych (TMDC) oraz ustalenie praw rządzących zjawiskiem transportu ładunku w tego typu strukturach. Grafen jest materiałem, który posiada unikalne własności pozwalające na przemieszczanie się nośników ładunku elektrycznego z bardzo dużymi prędkościami. Charakteryzuje się on przy tym niespotykaną wysoką wytrzymałością oraz elastycznością. Dodatkowo, co istotne jest dla problemów podejmowanych w ramach projektu, znakowane spinowo nośniki ładunku mogą przemieszczać się w grafenie na odległości porównywalne z tymi spotykanymi w nadprzewodnikach. To czyni grafen interesującym układem do zastosowań w spintronice. Niestety wykorzystanie grafenu w elektronice i spintronice jest ograniczone ze względu na fakt, że materiał ten nie posiada przerwy energetycznej. Z kolei układy półprzewodnikowych dichalkogenków metali przejściowych posiadają przerwę energetyczną oraz rozdzielone spinowo pasma elektronowe, co jest atrakcyjne z punktu widzenia spintroniki, ale wykazują jednocześnie niską ruchliwość nośników ładunku. Związane jest to z obecnością defektów strukturalnych w TMDC. W projekcie badane będzie połączenie (hybryda) obu wymienionych materiałów. Odpowiednie połączenie grafenu z TMDC może tworzyć nowej klasy materiał, który połączy zalety obu układów i wyeliminuje ich wady. W takim hybrydowym materiale spinowo spolaryzowane nośniki ładunku mogłyby być generowane i przemieszczane bez rozproszeń na duże odległości. Nowoczesne materiały hybrydowe, których podstawowe własności będą badane w projekcie, pozwoliłyby w przyszłości opracować komputery nowej generacji. Zanim jednak się tak stanie, niezbędne są badania układów grafen/TMDC pozwalające na opisanie mechanizmów i praw rządzących transportem ładunku w skali nanometrowej.