

Projekt 6.4. Topologiczne przejście fazowe w półprzewodnikowych nanostrukturach wytworzonych na bazie azotku indowo-galowego

Promotor: dr hab. Sławomir Paweł Łepkowski (prof. w IWC PAN)

Instytut: IWC PAN

Jednostka organizacyjna: Laboratorium Fizyki Półprzewodników Azotkowych- NL2

www: <http://www.unipress.waw.pl>

Opis:

Izolatory topologiczne stanowią nową klasę materiałów półprzewodnikowych, w których dzięki nietrywialnej topologii struktury pasmowej, na tle przerwy energetycznej stanów objętościowych, występują metaliczne stany brzegowe. Odkrycie topologicznego przejścia fazowego pomiędzy stanem normalnym i stanem topologicznym w studniach kwantowych zbudowanych z tellurku rtęci i tellurku kadmu oraz antymonku galu, arsenku indu i antymonku glinu należy do jednych z najważniejszych osiągnięć ostatnich lat w fizyce materii skondensowanej. Poszukiwanie innych struktur kwantowych, w których istniałaby możliwość uzyskania topologicznego przejścia fazowego stało się istotnym tematem prac badawczych prowadzonych w wielu wiodących ośrodkach naukowych na całym świecie. Jednym z obiecujących kandydatów do wytworzenia stanu izolatora topologicznego w dwóch wymiarach przestrzennych są studnie kwantowe zbudowane z azotku indu i azotku indowo-galowego, w których obecność wbudowanego pola elektrycznego może prowadzić do inwersji podpas, powodując powstanie nietrywialnej topologii struktury pasmowej. Wprowadzenie dodatkowego ograniczenia rozmiarowego umożliwia uzyskanie topologicznych kropek kwantowych, posiadających spinowo-spolaryzowane, pierścieniowe stany brzegowe o licznych potencjalnych zastosowaniach w spintronice i informatyce kwantowej.

Cel projektu:

Celem projektu jest przeprowadzenie badań teoretycznych topologicznego przejścia fazowego w studniach i kropkach kwantowych wytworzonych na bazie azotku indowo-galowego. Badania będą uwzględniały zarówno wpływ efektów rozmiarowych na strukturę stanów objętościowych i stanów brzegowych, jak również oddziaływanie zewnętrznego pola elektrycznego i zewnętrznego naprężenia mechanicznego. Wykonane obliczenia umożliwią określenie własności nietrywialnych stanów topologicznych pod kątem ich zastosowań.

Wymagania:

Do realizacji projektu wskazana jest osoba, która ukończyła studia magisterskie na kierunku fizyka lub pokrewnym i posiada predyspozycje do pracy naukowej w fizyce teoretycznej lub komputerowej.