

## **Projekt 4.22. Właściwości i oddziaływania multiferroików półprzewodnikowych grupy IV-VI (eksperymentalne)**

**Promotor:** dr hab. Łukasz Kilański (Prof. IF PAN)

**Institute:** IF PAN

**Unit:** Oddział Fizyki Półprzewodników ON1/Zespół Fizyki Półprzewodników Półmagnetycznych ON1.3

**www:** <http://www.ifpan.edu.pl/ON-1/on13.html>

### **Opis:**

Materiały z dużym rozszczepieniem Rashby oraz helikalnym uporządkowaniem ferromagnetycznym takie jak  $\text{Ge}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Te}$  zapewniają niezwykle właściwości fizyczne ze względu na współistnienie i sprzężenie między ferromagnetyzmem i ferroelektrycznością w jednym układzie. Multiferroik  $\text{Ge}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Te}$  dziedziczy z ferroelektryka  $\alpha\text{-GeTe}$  gigantyczne rozszczepienie Rashby trójwymiarowych stanów objętościowych, które konkuruje z rozszczepieniem spinowym Zeemana indukowanym przez oddziaływania wymiany magnetycznej. Poprzez zastosowanie silnych pól magnetycznych można pokazać manipulację teksturami spinowymi, oraz domenami ferroelektrycznymi. Kontrola rozszczepienia spinowego pasm i ich blokowania poprzez wykorzystanie ferromagnetyzmu i ferroelektryczności otwiera fascynujące nowe drogi dla wysoce wielofunkcyjnych multiferroicznych urządzeń Rashby przystosowanych do reprogramowalnej logiki oraz aplikacji pamięciowych.

### **Cel projektu:**

Doktorant/ka będzie uczestniczyć w realizacji projektu NCN Sonata-BIS pt. "Manipulacja spinowym porządkiem magnetycznym powierzchni multiferroicznych półprzewodników IV-VI". Celem projektu jest zdobycie wiedzy na temat sprzężenia między ferromagnetyzmem i ferroelektrycznością multiferroików bazujących na  $(\text{Ge},\text{Sn},\text{Mn})\text{Te}$ . Multiferroiki takie łączą wzajemne oddziaływanie spinowych i orbitalnych stopni swobody, z fundamentalnym złamaniem symetrii. Kombinacja powyższych efektów w jednym materiale może być wykorzystana w manipulacji momentami spinowymi w domenach magnetycznych, użyciu rozszczepienia Rashby do manipulacji spinem i jest ważna z uwagi na niedawne odkrycia nowych faz kwantowych, takich jak izolatory topologiczne, półmetale Weyla i fermiony Majorany. Uzyskana wiedza zostanie wykorzystana do zrozumienia struktury spinowej i dynamiki ruchu ścian domenowych multiferroików  $(\text{Ge},\text{Sn},\text{Mn})\text{Te}$  w świetle możliwych zastosowań w spintronice.

### **Wymagania:**

Profil kandydata na doktoranta/kę:

- tytuł magistra lub praca magisterska w toku w jednej z następujących dyscyplin: fizyka, inżynieria materiałowa lub chemia; obrona pracy magisterskiej nie później niż do 30 września 2020 r.
- wysokie oceny z przedmiotów kierunkowych na poziomie magisterskim
- zaliczenie zajęć z fizyki na poziomie akademickim
- znajomość technik doświadczalnych w fizyce ciała stałego
- doświadczenie w pracy laboratoryjnej z materiałami półprzewodnikowymi
- zainteresowanie fizyką ciała stałego, umiejętność pracy w interdyscyplinarnym zespole i uczenia się nowych zagadnień
- analityczny sposób myślenia, staranność w pracy i konsekwencja w osiąganiu wyników

- dobra znajomość języka angielskiego w mowie i w piśmie
- umiejętność pracy pod presją czasu
- wysoka motywacja do pracy naukowej (publikacje, prezentacje konferencyjne lub inne osiągnięcia są mile widziane)

**Finansowanie:**

Stypendium: fundusze z projektu 4500 PLN miesięcznie, przed odjęciem obowiązkowych składek ZUS, przez 48 miesięcy.