

Projekt 6.3 Krytyczna gęstość prądu i mechanizm kotwiczenia wirów w nadprzewodnikach na bazie żelaza

Promotor: Prof. dr hab. Andrzej Wisniewski (Instytut Fizyki PAN) / Dr Shiv J. Singh (IWC PAN)

Instytut: Instytut Wysokich Ciśnień PAN

Laboratorium: Laboratorium Nadprzewodników (NL-6)

www: www.unipress.waw.pl

Opis:

Najnowsza rodzina nadprzewodników wysokotemperaturowych (HTS) – nadprzewodniki na bazie żelaza (FBS) wzbudziła duże zainteresowanie badaniami tych związków zarówno w aspekcie podstawowym, jak i praktycznym. W ramach tej rodziny dostępnych jest ponad 100 związków o licznych intrygujących właściwościach, które zapewniają wyjątkowe możliwości zrozumienia mechanizmu HTS. Jednak, jednym z podstawowych wyzwań w badaniach tych nadprzewodników jest wzrost wysokiej jakości monokryształów i cienkich warstw przy użyciu konwencjonalnego procesu syntezy pod ciśnieniem normalnym (CSP-AP). Więcej szczegółów można znaleźć w naszym najnowszym artykule przeglądowym [Crystals 12, 20 (2022) <https://www.mdpi.com/2073-4352/12/1/20>].

Metoda wzrostu wysokociśnieniowego i wysokotemperaturowego (HP-HTS) ma kilka zalet w porównaniu z CSP-AP, ponieważ pozwala uniknąć strat związanych zparowania i umożliwia kontrolę składu (domieszkowanie) nawet w wysokich temperaturach wymaganych do wzrostu monokryształów. Ten projekt ma na celu wzrost wysokiej jakości monokryształów i cienkich warstw z wykorzystaniem metody HP-HTS. Wybrany kandydat będzie badał wysokiej jakości próbki określając ich właściwości transportowe, termiczne i magnetyczne. Skupi się na analizie właściwości nadprzewodzących, zwłaszcza mechanizmu kotwiczenia wirów i mechanizmach determinujących wartość prądu krytycznego. Pozna pracę w laboratoriach wykorzystujących techniki wysokociśnieniowe, zdobędzie doświadczenie w pomiarach w niskich temperaturach i silnych polach magnetycznych, pozna metodologię analizy danych doświadczalnych.

Cel projektu:

Cel tego projektu jest wykorzystanie unikalnych wysokociśnieniowych metod technologicznych i zbadanie mechanizmu kotwiczenia wirów w różnych nadprzewodnikach na bazie żelaza (FBS), określenie parametrów zapewniających maksymalne wartości prądu krytycznego i determinujących anizotropię własności nadprzewodzących. Szczegółowo zostanie zbadanych diagram fazowy sieci wirów, mechanizm ich kotwiczenia na defektach i określone zostaną metody optymalizacji, z punktu widzenia zastosowań, wartości prądów krytycznych.

Wymagania:

- ukończone studia z zakresu fizyki, chemii, elektroniki, inżynierii materiałowej lub innych pokrewnych przedmiotów, które pozwalają rozpocząć pracę jako doktorant-stypendysta,
- gotowość do uzyskania statusu doktoranta fizyki,

Zaletą będzie:

- a) znajomość technik wzrostu kryształów i cienkich warstw a także doświadczenie w pomiarach pod wysokim ciśnieniem,
- b) doświadczenie w pracy z glove box, uszczelnieniem rur kwarcowych i w pomieszczeniach o wysokiej czystości będzie zaletą,
- c) doświadczenie badawcze w pomiarach fizycznych i magnetycznych,
- d) doświadczenie w pomiarach w niskich temperaturach i w silnych polach magnetycznych, znajomość programu Labview,

- znajomość języka angielskiego pozwalająca na zrozumienie literatury fachowej w danej dyscyplinie, a także prezentację wyników, dyskusję i pisanie prac naukowych,
- silna motywacja do prac naukowo-badawczych,
- dobra znajomość podstaw fizyki ciała stałego, zwłaszcza materiałów nadprzewodzących i magnetycznych;
- gotowość do pracy w Laboratorium Wysokich Ciśnień w IHPP PAN.