

Ciśnieniowe badania topologicznych izolatorów krystalicznych (Pb,Sn)Se

prof. dr hab. Dariusz Wasik

Badania będą prowadzone we współpracy z Instytutem Fizyki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie i z Ecole Polytechnique w Palaiseau (Francja). Planowany jest staż naukowy doktoranta w Ecole Polytechnique.

Jednym z najważniejszych wyników badań w dziedzinie materii skondensowanej ostatnich lat jest odkrycie nowej klasy materiałów, tzw. izolatorów topologicznych. Są to materiały, które w objętości nie przewodzą prądu elektrycznego – są dobrymi izolatorami, natomiast na ich powierzchni tworzą się stany metaliczne znakomicie przewodzące prąd. Te „dziwne” własności materiałów wynikają zarówno z efektów kwantowych (reguł opisujących zjawiska w mikroświecie atomów) jak i efektów relatywistycznych.

W przypadku selenku ołowiu z cyną (Pb,Sn)Se kluczową rolę odgrywa również odpowiednio symetryczne rozmieszczenie atomów w sieci krystalicznej i na jej powierzchni. Stąd tę grupę związków nazywa się topologicznymi izolatorami krystalicznymi. Stany metaliczne na powierzchni zostały zaobserwowane w (Pb,Sn)Se dla odpowiednio wysokich koncentracji cyny. Ostatnio, rozważania teoretyczne przewidują, że stan metaliczny na powierzchni tych materiałów może powstawać również przy niskiej koncentracji cyny ale wyłącznie po przyłożeniu wysokiego ciśnienia hydrostatycznego.

Celem planowanej pracy doktorskiej jest zweryfikowanie tych teoretycznych przewidywań, tj. poszukiwanie stanów metalicznych na powierzchni próbek (Pb,Sn)Se znajdujących się pod wysokim ciśnieniem hydrostatycznym. W ramach pracy doktorskiej planowane są unikalne w skali światowej eksperymenty w wysokich polach zewnętrznych tj. wysokiego ciśnienia do 1.5 GPa (15 000 atmosfer), wysokiego pola magnetycznego do 18 T i niskich temperatur do 20 mK.

Więcej informacji można uzyskać kontaktując się z prof. dr hab. Dariuszem Wasikiem, daw@fuw.edu.pl

tel. + 22 5532701