

SEMINARIUM Z MAGNETYZMU I NADPRZEWODNICTWA

Uprzejmie zawiadamiamy, że w **środe**

26 marca 2025 r., o godz.10:00

odbędzie się seminarium w sali 203, budynek I

na którym

dr Paweł Pęczkowski

*(Instytut Nauk Fizycznych. Wydział Matematyczno-Przyrodniczy.
Szkoła Nauk Ścisłych, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego)*

wygłosi referat na temat:

„Badania wpływu domieszkowania, naświetlania oraz struktury materiału na jego właściwości nadprzewodzące”

W pierwszej części swojego wystąpienia skoncentruję się na efektach tłumienia nadprzewodnictwa poprzez domieszkowanie i naświetlanie jonami materiałów nadprzewodzących zarówno HTS jak i LTS. Proces dyfuzji Fe do struktury REBCO (RE – atom ziemi rzadkiej) ma znaczenie podczas wytwarzania urządzeń, kompozytów i nanostruktur na bazie REBCO/Fe. Wyniki kompleksowych badań pokazały, że maksymalny prąd krytyczny ($J_c^{\max}$) i pole pełnej penetracji (H_p) dla REBCO–Fe wykazują zależność liniową w funkcji domieszkowania Fe. Z drugiej strony temperatura krytyczna (T_c) i pierwsze pole krytyczne (H_{c1}) można opisać funkcją $y \propto (1 - \frac{a}{b})^\gamma$ (a, b – parametry sieci krystalicznej) za pomocą wykładników $\gamma = \frac{1}{2} (H_{c1})$ i $\gamma = \frac{7}{4} (T_c)$. Z kolei analiza obliczeń struktury elektronowej materiałów REBKBO wykazała, że pomimo prawie takich samych długości wiązań Ba/K–O i Bi/RE–O, jakie wyznaczono dla BKBO i PrBKBO, gęstości stanów elektronowych na poziomie Fermiego (E_F) ulega znacznej modyfikacji. Dodatkowo dla próbki PrBKBO w pomiarach $C_p(T)$ został zarejestrowany ujemny efekt magnetokaloryczny. Wyniki badania wpływu różnych ilości / różnego rodzaju domieszek na właściwości mikrostrukturalne, strukturalne, magnetyczne i nadprzewodzące mogą posłużyć jako baza wiedzy do projektowania algorytmów sztucznej inteligencji (sieci neuronowych) oraz projektowania materiałów o zadanych właściwościach.

Natomiast badania wpływu efektów radiacyjnych dla różnych fluencji jonów gazu szlachetnego Ne^+ na mikrostrukturę, strukturę, właściwości magnetyczne i nadprzewodzące taśm 2G HTS pokazują, że niskoenergetyczne jony Ne^+ (250 keV) nie wpływają korzystnie na stan nadprzewodzący. Co więcej, wiązka Ne^+ degraduje mikrostrukturę taśm poprzez tworzenie wakansji tlenowych, przyczyniając się do redukcji indeksu tlenowego (δ) warstwy HTS. Ten wynik pokazuje, że podczas misji załogowych nie tylko wysokoenergetyczne cząsteczki mają destrukcyjny wpływ na stan elementów pokładowych statków kosmicznych.

W dalszej części wystąpienia przedyskutuję, jak czynniki związane ze strukturą materiałów (pianki nadprzewodzące i pseudo-porowate struktury ażurowe otrzymane metodą druku 3D) wpływają na parametry nadprzewodzące. W przeważającej większości nadprzewodniki tlenkowe występują w formie ceramicznych materiałów litych, kompozytów proszkowych, cienkich taśm, rzadko spotyka się te materiały w postaci syntetycznych pianek oraz pseudo-porowatych struktur ażurowych (o dowolnych kształtach, co jest szczególnie przydatne w zastosowaniu do elementów w magnesach nadprzewodzących w CERN). Nadprzewodniki o strukturze pianki mają krótki czas chłodzenia, są lekkie i wykazują mniej mikropęknięć, które są głównym czynnikiem ograniczającym gęstość prądu krytycznego w przypadku litych próbek nadprzewodzących. Te cechy czynią pianki nadprzewodzące świetnym materiałem do zastosowań kosmicznych.

Wykład będzie prowadzony w języku polskim w sali 203.

Dostępna będzie również transmisja ZOOM - link podany jest na stronie IF PAN.

Serdecznie zapraszamy

Roman Puźniak / Andrzej Szewczyk / Henryk Szymczak