

Nadprzewodnictwo warstw MgB_2 otrzymanych na podłożu krzemowym przez implantację magnezu do boru

Zbigniew Trybuła¹, Wojciech Kempiański¹, Szymon Łoś¹, Katarzyna Kaszyńska¹,
Małgorzata Trybuła¹, Jerzy Piekoszewski², Zbigniew Werner², Marek Barlak²

¹ Instytut Fizyki Molekularnej PAN, Smoluchowskiego 17, 60-179 Poznań

² Instytut Problemów Jądrowych im Andrzeja Soltana, 05-400 Otwock, Świerk,

Przedstawione będą rezultaty badań warstw nadprzewodzących MgB_2 na podłożu krzemowym Si w szerokim zakresie temperatur od 300K do 4K przewodnictwo elektryczne, metodą czteropunktową. Próbki, po nałożeniu warstwy boru i implantacji Mg, wygrzewane były w temperaturach: 400°C (próbka B/Si3400), 500°C (próbka B/Si3500) oraz 600°C (próbka B/Si3600). Optymalna temperatura tworzenia się fazy MgB_2 to 700°C. Temperatura topnienia Mg wynosi 649°C, a powyżej temperatury 800°C powstaje zamiast fazy MgB_2 faza nienadprzewodząca MgB_{12} . Stąd aby nie ubywała Mg i by otrzymać fazę nadprzewodzącą MgB_2 , temperatura wygrzewania nie może przekroczyć 650°C. T_c zależy także od grubości warstwy nadprzewodzącej MgB_2 . Dla grubości 10nm $T_c=21K$ a dla grubości 200 nm $T_c=35K$ i jest bliskie $T_c=39K$ dla monokryształu MgB_2 [1].

Dla wszystkich badanych próbek poniżej T_c uzyskaliśmy spadek oporu elektrycznego do zera - perkolacja wysp nadprzewodzących. Dla B/Si3400 $T_{c\ onset}=18K$ ($\Delta T_c=2K$), B/Si3500 $T_{c\ onset}=20K$ ($\Delta T_c=2K$) a dla B/Si3600 $T_{c\ onset}=27K$ ($\Delta T_c=5K$). W poprzednio badanych próbkach, podobnie przygotowanych lecz nie na podłożu krzemowym, nie było perkolacji i w T_c obserwowaliśmy tylko obniżenie oporu elektrycznego, ale nie do zerowej wartości [2]. Podłoże krzemowe ograniczyło dyfuzję jonów magnezu i dzięki temu możliwa była perkolacja obszarów nadprzewodzących.

Dla potwierdzenia nadprzewodnictwa warstw MgB_2 na przewodzącym podłożu z Si, przedstawimy rezultaty pomiarów dla badanych warstw MgB_2 pętli histerezy i magnetycznie Modulowanej Mikrofalowej Absorpcji (MMMA).

[1] S.C. Park, J.-K. Chung, S.G. Kang, K.J. Song, C.-J. Kim, C.J. Kim, Physica C **468**, 1879 (2008).

[2] Sz. Łoś, W. Kempiański, J. Piekoszewski, L. Piekara-Sady, Z. Werner, M. Barlak, B. Andrzejewski, W. Jurga, K. Kaszyńska, Acta Physica Polonica A, **114**, 179 (2008).