

Streszczenie

Izolatory topologiczne stanowią jedno z najbardziej intensywnie badanych materiałów w fizyce materii skondensowanej w ostatnich dwudziestu latach. Zawierają one przewidziane teoretycznie nowe kwantowe stany materii, charakteryzujące się unikalnymi właściwościami prowadzącymi do powstawania metalicznych stanów powierzchniowych, stanowiących kluczową cechę tych materiałów. Wyjątkowa struktura elektronowa tych materiałów oraz ich potencjalne możliwości wykorzystania w różnych dziedzinach, przyciągnęły uwagę licznych grup badawczych.

Celem pracy doktorskiej było określenie wpływu ultra cienkiej warstwy metali przejściowych, żelaza oraz kobaltu, na strukturę elektronową stanów powierzchniowych Bi_2Te_3 . W pracy przedstawiono także wyjaśnienie zmian stanów rdzeniowych tego materiału podczas tworzenia interfejsu z naniesionymi metalami przejściowymi. Przy użyciu technik badawczych, takich jak kątowno rozdzielcza spektroskopia fotoemisyjna ARPES, spektroskopia fotoelektronów PES, spektroskopia absorpcji rentgenowskiej XAS oraz dichroizmu kołowego w ARPES, CD-ARPES, wykorzystujących promieniowanie synchrotronowe, określona została struktura fizykochemiczna utworzonego interfejsu/złącza metal przejściowy - izolator topologiczny. Przeprowadzone zostały także badania ARPES oraz CD-ARPES, dzięki którym zobrazowano zależność dyspersyjną stanów powierzchniowych oraz szczytu pasma walencyjnego przed i po osadzeniu warstwy żelaza oraz kobaltu, oraz określono wpływ naniesionych struktur na możliwość otwarcia przerwy energetycznej (szczeliny pasmowej).

Wyniki uzyskane dzięki kątowno rozdzielczej spektroskopii fotoemisyjnej, wykazały zjawiska zakrzywienia pasm oraz zniesienia degeneracji stanów szczytu pasma walencyjnego oraz dna pasma przewodnictwa. Dodatkowo, spektroskopia fotoelektronów dostarczyła informacji o formowaniu dodatkowych faz, takich jak metaliczny Bi oraz związków FeTe i CoTe w trakcie depozycji metali przejściowych. Przy zastosowaniu technik spektroskopii absorpcji rentgenowskiej oraz dichroizmu kołowego określone zostały właściwości magnetyczne na granicy metal przejściowy - izolator topologiczny.

W dysertacji szczegółowo omówiona została także technika wytwarzania promieniowania synchrotronowego.