

Materiały topologiczne

Tomasz Story

Instytut Fizyki PAN, al. Lotników 32/46, 02-668 Warszawa

W ostatnich latach do rodziny pasmowych izolatorów topologicznych, takich jak selenek bizmutu czy studnie kwantowe tellurku rtęci, dołączyły inne grupy materiałów topologicznych, np.: topologiczne izolatory krystaliczne, topologiczne izolatory Kondo czy topologiczne półmetale Diraca lub Weyla [1]. Bazujące na niezmiennikach topologicznych nowe zasady klasyfikacji struktury energetycznej materiałów elektronowych z sukcesem zastosowano do szeregu innych układów fizycznych takich jak kryształy foniczne, wibroniczne lub magnoniczne, w których obserwuje się transport energii, ładunku elektrycznego czy momentu magnetycznego w układach periodycznych. Doświadczalnie zaobserwowano przewidywane teoretycznie i określone tylko stałymi uniwersalnymi efekty kwantowania przewodnictwa elektrycznego, kwantowego anomalnego efektu Halla oraz magneto-optycznych efektów Kerra i Faradaya.

Topologiczne izolatory i półmetale to nowe dwu- lub jedno-wymiarowe przewodniki prądu elektrycznego o unikatowych cechach związanych z liniową relacją dyspersji energii elektronów, topologiczną ochroną elektronów przed rozpraszaniem do tyłu i silnym sprzężeniem ruchu orbitalnego elektronów z ich spinowym momentem magnetycznym. Szereg z nowych koncepcji zastosowań tych materiałów zostało ostatnio poddanych weryfikacji doświadczalnej, np. w zakresie kluczowych dla spintroniki półprzewodnikowej nowych metod generacji prądów spinowych.

W referacie omówione zostaną najważniejsze właściwości izolatorów i półmetali topologicznych, w szczególności topologicznych izolatorów krystalicznych wytwarzanych i badanych w IF PAN [2,3]. Przedstawione zostaną doświadczalne obserwacje powierzchniowych i krawędziowych elektronowych stanów topologicznych dokonane metodami kątowno-rozdzielonej fotoemisyjnej spektroskopii elektronowej i skaningowej spektroskopii tunelowej a także wyniki pomiarów efektów magneto-transportowych i magneto-optycznych.

[1] A. Bansil, H. Lin, T. Das, Review of Modern Physics **88**, 021004 (2016).

[2] B.M. Wojek, M. Berntsen, V. Jonsson, A. Szczerbakow, P. Dziawa, B.J. Kowalski, T. Story, O. Tjernberg, Nature Communications **6**, 8463 (2015).

[3] P. Sessi, D. Di Sante, A. Szczerbakow, F. Glott, S. Wilfert, H. Schmid, T. Bathon, P. Dziawa, M. Greiter, T. Neupert, G. Sangiovanni, T. Story, R. Thomale, M. Bode, Science **354**, 1269 (2016).