

Projekt 6.1 Polarytony plazmonowo-magnonowe: nowa kwazicząstka w ciele stałym

Promotor: prof. dr hab. Wojciech Knap / dr Marcin Biątek

Instytut: Instytut Wysokich Ciśnień Polskiej Akademii Nauk

Jednostka organizacyjna: NL-11

www: <https://unipress.waw.pl/teragan/>

Opis:

Ostatnie osiągnięcia w badaniach nad dwuwymiarowymi materiałami antyferromagnetycznymi (2DAFM) oferują niespotykane dotąd możliwości. Jednym z nich jest sprzężenie magnonów w 2DAFM z innymi rezonansami w zakresie terahercowym (THz), co skutkuje nowymi hybrydowymi kwazicząstkami charakteryzującymi się nowymi funkcjonalnościami. Naszym celem jest uzyskanie silnego sprzężenia między plazmonami w dwuwymiarowych gazach elektronowych (2DEG) i magnonami w 2DAFM. Można to osiągnąć, budując 2DEG hostujące plazmony i płatki 2DAFM w jednym rezonatorze wnęki elektromagnetycznej. Takim rezonatorem może być rezonator pierścienia rozszczepionego (SRR) lub wnęki Fabry'ego-Perota. Chcemy obserwować magnony-plazmony-polarytony za pomocą metod optycznych THz i/lub rozpraszania Ramana. Alternatywnie, teoretycznie przewiduje się, że sprzężenie magnonowo-plazmonowe można osiągnąć, gdy 2DEG i antyferromagnetyk znajdują się w pobliżu, co można osiągnąć poprzez hodowanie pewnych półprzewodnikowych studni kwantowych z warstwą antyferromagnetyka w odległości w zakresie dziesiątek nm. Tak czy inaczej, obserwacja sprzężenia magnonowo-fotonowego przy użyciu technik THz umożliwiłaby wykrycie rezonansu w kilkuwarstwowych 2DAFM lub cienkich warstwach magnetycznych. Ogólnie rzecz biorąc, optyczna obserwacja magnonowo-polarytonów THz jest atrakcyjna naukowo, ponieważ badania nad silnym sprzężeniem światło-materia w zakresie THz są znacznie mniej rozwinięte niż w innych częściach widma elektromagnetycznego. Ponadto wzbudzenia magnetyczne mają tę zaletę, że mają wąskie szerokości linii, które są kluczowe dla badań i zastosowań sprzężenia światło-materia. Realizacja tego projektu otworzy nowe ścieżki dla badań THz, podobnie jak w przypadku innych układów polarytonowych, takich jak platforma do badań efektów kwantowych w 2DAFM.

Cel projektu:

Chcemy zaobserwować polarytony plazmonowe i polarytony magnonowe oraz ich możliwe formy hybrydowe. magnonowe, wykorzystując zarówno metody optyczne THz, jak i rozpraszanie ramanowskie.

Wymagania:

- tytuł magistra z dziedziny fizyki, nanotechnologii, inżynierii materiałowej lub pokrewnych,
- dobra znajomość podstaw fizyki ciała stałego oraz elektromagnetyzmu,
- podstawowy programowania oraz analizy danych,
- znakomita znajomość języka angielskiego w mowie i piśmie,
- mile widziane którekolwiek z: znajomość technik spektroskopii THz, optyki, materiałów dwuwymiarowych, labview, matlab.