

 Zawartość zarchiwizowana w dniu 2024-06-18

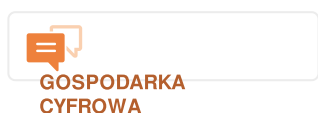


Optical charge transfer processes in early stages of photosynthesis from first-principle computational techniques

Wyniki w skrócie

Trójwymiarowe materiały do zastosowań w elektronice

Finansowani z funduszy UE naukowcy otwarli nową drogę w kierunku opracowania metod femtosekundowej kontroli właściwości materiałów, co może przełożyć się na praktyczne zastosowania w urządzeniach elektronicznych.



© Sean Lema, Shutterstock

Uczestnicy projektu [OPTCHATRA](#)  (Optical charge transfer processes in early stages of photosynthesis from first-principle computational techniques) udowodnili, że femtosekundowe impulsy laserowe można wykorzystać do przełączania stanów półmetali Diraca i izolatorów topologicznych.

Półmetale cieszą się ostatnio olbrzymim zainteresowaniem. Oprócz podstawowej funkcji, jaką jest skupienie fermionów elementarnych w postaci skondensowanej materii, materiały te posiadają również niezwykle właściwości, takie jak duża ujemna magnetorezystancja.

Stany topologiczne tych materiałów są ściśle zależne od symetrii. Zwykle na symetrie

można wpływać tylko poprzez powolną zmianę naprężeń, domieszkowania półprzewodników lub pól magnetycznych i elektrycznych. Zastosowanie ultraszybkiej skali, tzw. formuły Floqueta, umożliwia dynamiczne łamanie symetrii.

Korzystając z czasowo zależnej teorii funkcjonału gęstości (TDDFT), naukowcy wykazali, że półmetale powstają w wyniku złamania symetrii odwrócenia czasu. Takie złamanie można uzyskać, stosując spolaryzowane kołowo impulsy laserowe o różnej sile.

Za pomocą modeli TDDFT przeanalizowano właściwości elektroniczne oraz przeprowadzono dynamiczną klasyfikację materiałów. W rzeczywistości podejście przyjęte w projekcie OPTCHATRA pozwoliło uzyskać rezultaty nieosiągalne w przypadku innych modeli teoretycznych. Przykładowo podczas spolaryzowanego liniowo pompowania oddziaływania między elektronami indukują zjawisko złamania symetrii.

Do zilustrowania koncepcji dynamicznych półmetali badacze wykorzystali opis ab initio Na_3Bi – topologicznego półmetal Diraca. Mimo że wyniki projektu skupiają się głównie na prototypowym półmetal Na_3Bi , można je traktować jako typowe dla dowolnego półmetal Diraca, co szczegółowo opisano w czasopiśmie Nature Communications [artykuł](#) .

Ta klasa materiałów stanowi przykład niezwykłego stanu materii kwantowej określanego mianem „grafenu 3D”. Przewiduje się, że materiały te będą posiadać zdumiewające właściwości elektroniczne i będą służyć jako platforma umożliwiająca systematyczne badanie kwantowych przejść fazowych. Wyniki projektu OPTCHATRA pozwoliły dokonać znaczących postępów w tym nowym obszarze badań materiałowych.

Słowa kluczowe

OPTCHATRA, femtosekundowe impulsy laserowe, półmetal Diraca, izolator topologiczny, złamanie symetrii

Znajdź inne artykuły w tej samej dziedzinie zastosowania



Szybkie i łatwo dostępne pomiary natężenia światła przy pomocy fluorescencji



Badanie jonów litu w celu ulepszenia akumulatorów do pojazdów elektrycznych



Lucy pomagają w badaniu endometriozy



Zapewnienie Europie przewagi w dziedzinie sztucznej inteligencji



Informacje na temat projektu

OPTCHATRA

Finansowanie w ramach

Identyfikator umowy o grant: 622934

Projekt został zamknięty

Data rozpoczęcia

1 Października 2014

Data zakończenia

30 Września 2016

Specific programme "People" implementing the Seventh Framework Programme of the European Community for research, technological development and demonstration activities (2007 to 2013)

Koszt całkowity

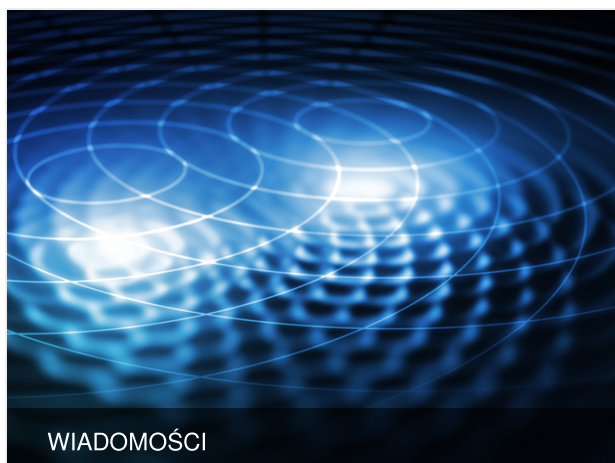
€ 166 336,20

Wkład UE

€ 166 336,20

Koordynowany przez
UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO/
EUSKAL HERRIKO
UNIBERTSITATEA
 Spain

Powiązane artykuły



POSTĘPY NAUKOWE

Strzał w dziesiątkę w dziedzinie półmetali



20 Lipca 2021

Ostatnia aktualizacja: 19 Czerwca 2017

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/198914-3d-materials-for-electronic-applications/pl>

European Union, 2025