

Przełomowe odkrycie dotyczące nadprzewodnictwa

20 lutego 2024

Najnowsze badania w dziedzinie nadprzewodnictwa przeprowadzone przez zespół naukowców z Uniwersytetu Princeton i współpracowników zaskoczyły świat nauki, odkrywając fenomen, który wykracza poza dotychczasowe teorie. W centrum tych badań znalazły się fluktuacje kwantowe występujące w atomowo cienkich warstwach półmetallicznego ditellurku wolframu (WTe_2), które przy niskich temperaturach przechodzą niespodziewane zjawisko nazywane „nagłą śmiercią”.

To odkrycie rzuca nowe światło na zrozumienie nadprzewodnictwa w materiałach dwuwymiarowych i wskazuje na konieczność opracowania nowych teorii opisujących te procesy.

Naukowcy stwierdzili, że można precyzyjnie kontrolować właściwości nadprzewodnictwa przez dostosowanie gęstości elektronów w materiale za pomocą napięcia bramki. W pewnym krytycznym punkcie gęstości elektronów, wiry kwantowe gwałtownie się mnożą i niszczą stan nadprzewodzący, co prowadzi do kwantowego przejścia fazowego. Aby wykryć obecność tych wirów, badacze stworzyli niewielki gradient temperatury w próbce, co pozwoliło na bezpośrednie wykrycie tych poruszających się wirów, dając naukowcom narzędzie do mierzenia fluktuacji kwantowych w próbce, co wcześniej było trudne do osiągnięcia.

Jednym z najbardziej zaskakujących odkryć była niezwykła odporność wirów, które przetrwały przy znacznie wyższych temperaturach i polach magnetycznych, niż oczekiwano. Jednak najbardziej zdumiewającym odkryciem było to, że sygnał wirów nagle zniknął, gdy gęstość elektronów była dostosowywana tuż poniżej krytycznej wartości, przy której następuje kwantowe przejście fazowe stanu nadprzewodzącego.

W tym krytycznym punkcie gęstości elektronów znanym jako kwantowy punkt krytyczny (QCP), fluktuacje kwantowe napędzają przejście fazowe. To zjawisko „nagłej śmierci” fluktuacji było całkowicie nieoczekiwane i stoi w sprzeczności z obecnymi teoriami, wymagając nowych teoretycznych i eksperymentalnych badań w przyszłości.

Te przełomowe odkrycia nie tylko rzucają wyzwanie obecnemu zrozumieniu nadprzewodnictwa, ale także otwierają nowe możliwości badań, które mogą prowadzić do opracowania nowych technologii. Z pewnością będą kontynuowane, a my możemy z niecierpliwością oczekiwać na dalsze rezultaty, które mogą przededefiniować nasze rozumienie nadprzewodnictwa i zrewolucjonizować wiele aspektów technologii i inżynierii.

Źródło: [ZmianyNaZiemi.pl](https://zmiany.naziemi.pl)