

Nadprzewodnictwo układów nanoskopowych

T. Domański

*Institut Fizyki,
Uniwersytet M. Curie-Skłodowskiej,
pl. M. Curie-Skłodowskiej 1, 20-031 Lublin*

Stan nadprzewodzący realizuje się w niektórych makroskopowych materiałach dzięki łączeniu elektronów w pary Coopera poprzez wymianę fononów lub niekonwencjonalne mechanizmy indukowane korelacjami. Idealnie skoordynowany ruch par elektronowych prowadzi wtedy do zaniku oporu oraz pełnego ekranowania pola magnetycznego (efekt Meissnera).

Współczesny rozwój technologiczny umożliwił obserwację nowych intrygujących zjawisk w ultra-małych obiektach fizycznych (o rozmiarach nanometra lub mniejszych), umieszczonych w kontakcie z litymi nadprzewodnikami. Poprzez efekt bliskości pary elektronowe wnikają do nanoskopowych układów. W konsekwencji pojawiają się w nich zarówno typowe cechy nadprzewodników (np. przerwa energetyczna wokół poziomu Fermiego) jak też szereg nieznanych wcześniej zjawisk. Jako przykłady można wymienić: procesy konwersji elektronów w dziury na granicy ośrodków (odbicia Andreeva), powstawanie stanów związanych (kwazicząstki Yu-Shiby-Rusinova) w obszarze przerwy, przejścia kwantowe między konfiguracjami o zmiennej parzystości (statyczne lub dynamiczne) i wiele innych. Ponadto, zwykle antagonistyczna relacja nadprzewodnictwa z magnetyzmem przyjmuje w układach nanoskopowych konstruktywny charakter. Wskutek takiej synergii możliwa jest realizacja topologicznie nietrywialnych faz z egzotycznymi kwazicząstkami Majorany. W referacie przedstawię przegląd aktualności o nadprzewodnictwie nano-układów.