

Streszczenie

Rozprawa doktorska obejmuje analizę aktywacji łamania nierówności Svetlichnego w układach trzycząstkowych zarówno dla stanów czystych jak i dla mieszanych stanów zaszumionych.

W ostatnich latach nielocalne korelacje znalazły wiele zastosowań między innymi w kwantowej teorii informacji. Początkowo nielocalne korelacje były rozważane głównie w układach dwucząstkowych. Rozważano mianowicie dwóch obserwatorów wykonujących pomiary rzutowe na dwucząstkowym stanie i sprawdzających czy odpowiednia funkcja korelacji łamie nierówność typu Bella. Jednak z czasem pokazano, że istnieją stany, które nie mogą generować nielocalnych korelacji w powyższej sytuacji, pomimo tego, że wykazują nielocalny charakter. Znaczącym odkryciem było pokazanie, że szeroka klasa stanów może generować nielocalność, jeśli pomiary są wykonane nie na pojedynczej kopii stanu lecz na kilku identycznych kopiach. Zjawisko to nazwano superaktywacją kwantowej nielocalności.

Nierówność Svetlichnego wprowadzona została jako narzędzie do badania prawdziwej nielocalności trzycząstkowej. Łamanie tej nierówności jest warunkiem koniecznym do osiągnięcia prawdziwej trzycząstkowej nielocalności.

Realizowana rozprawa doktorska poświęcona jest przeprowadzeniu analizy aktywacji łamania nierówności Svetlichnego w układach trzycząstkowych. Jest to pierwszy krok w kierunku pokazania superaktywacji prawdziwej trzycząstkowej nielocalności (tak jak jest to możliwe w układach dwucząstkowych).

Rozprawa składa się z siedmiu rozdziałów i dodatku. Struktura pracy jest następująca.

W rozdziale pierwszym omówione zostało zjawisko nielocalności oraz podstawowe pojęcia wykorzystywane w dalszej części pracy.

Rozdział drugi dotyczy omówienia prawdziwej trzycząstkowej nielocalności.

Rozdział trzeci i czwarty zawiera omówienie pojęcia aktywacji oraz aktywacji łamania nierówności Svetlichnego.

W rozdziale piątym przeprowadzona została analiza numeryczna aktywacji łamania nierówności Svetlichnego. Podane zostały jawne przykłady stanów GHZ, których dwie kopie łamią nierówność Svetlichnego podczas gdy pojedyncza kopia tego stanu nierówności nie łamie.

Rozdział szósty dotyczy omówienia zaszumionych stanów GHZ. Pokazano w jaki sposób można ominąć skomplikowaną procedurę numeryczną otrzymując zadowalające wyniki. Dzięki takiemu podejściu możemy opisać zachowanie się dwóch kopii stanów mieszanych. Otrzymane wyniki wspierają tezę, że liczna klasa stanów GHZ aktywuje łamanie nierówności Svetlichnego.

Dodatek zawiera wyprowadzenie nierówności CHSH, Mermin'a oraz Svetlichnego.

Wszystkie obliczenia numeryczne zostały wykonane w programie Mathematica. W pracy przeanalizowano również relacje pomiędzy splątaniem a prawdziwą trzycząstkową nielocalnością.

Kamila Trzcińska