Projekt 4.1 Korelacje Bella w spinorowych kondensatach Bosego-Einsteina (teoretyczne)

Promotor: dr hab. Emilia Witkowska
Instytut: IFPAN
Jednostka organizacyjna: ON5
www: theory.ifpan.edu.pl

Opis:

Korelacje Bella zostały opisane po raz pierwszy w 1964 roku przez Johna Stewarta Bella. Odnoszą się one do nietrywialnych korelacji pomiędzy wynikami pomiarów przeprowadzonych na dwóch lub większej liczbie cząstek, których nie jest w stanie wyjaśnić lokalna teoria zmiennych ukrytych. W układach kwantowych korelacje te są często wykorzystywane do wykazania nieklasycznej natury mechaniki kwantowej i ograniczeń teorii klasycznych. Ostatnie prace teoretyczne i doświadczalne pokazują również, że nietrywialne korelacje Bella są kluczowym elementem w rozwoju technologii kwantowych wykorzystujących unikalne właściwości układów kwantowych do wykonywania zadań, które nie są możliwe przy użyciu klasycznych technologii, w tym teleportacji kwantowej, kryptografii kwantowej i obliczeń kwantowych. Niemniej jednak, wytwarzanie i certyfikacja wielociałowych korelacji Bellowskich jest zadaniem bardzo trudnym i wymaga dalszych badań, zarówno teoretycznych jak i doświadczalnych.

Cel projektu:

Głównym celem tego projektu jest teoretyczne zbadanie korelacji Bella wytworzonych w spinorowych kondensatach Bosego-Einsteina. Zadaniem jest zdefiniowanie efektywnych protokołów do certyfikacji korelacji Bella dla tych układów ultrazimnych atomów z więcej niż dwoma wynikami pomiarów, oraz ustalenie odpowiednich testów Bella. Projekt będzie realizowany w ścisłej współpracy z grupą eksperymentalną prof. Li You z Uniwersytetu Tsinghua w Chinach w ramach wspólnego projektu SHENG. Testy do certyfikacji korelacji Bella zidentyfikowane teoretycznie w niniejszym projekcie, zostaną następnie zweryfikowane eksperymentalnie za pomocą ferromagnetycznego kondensatu Bosego-Einsteina ultrazimnych atomów rubidu-87, zrealizowanego w laboratorium przez chiński zespół.

Wymagania:

- bardzo dobra znajomość fizyki kwantowej, wcześniejsze doświadczenie z ultrazimnymi gazami atomowymi lub optyką kwantową będzie dodatkowym atutem,
- umiejętności numeryczne i chęć poznania nowych technik obliczeniowych,
- bardzo dobra znajomość języka angielskiego w mowie i piśmie,
- tytuł magistra fizyki (lub równoważny, który uprawnia do podjęcia studiów doktoranckich z fizyki).

Finansowanie:

Stypendium: fundusze z projektu 5000 PLN miesięcznie, przed odjęciem obligatoryjnych składek ZUS (~15%), przez 36 miesięcy, co daje około 3794 PLN netto/miesiąc w latach 1-2, oraz (po zdaniu egzaminu śródokresowego) około 4739 PLN netto/miesiąc w latach 3-4.

Kontakt: dr hab Emilia Witkowska, ewitk@ifpan.edu.pl