

Zasadniczym celem teoretycznego projektu badawczego pt. „*Korelacje kwantowe w wieloskładnikowych układach kilku fermionów*” jest lepsze zrozumienie nieklasycznych własności ultrazimnych mieszanin oddziałujących fermionów. **Dotychczasowe badania** w tym kierunku koncentrowały się na mieszaninach **dwuskładnikowych**, albo mieszaninach wieloskładnikowych zawierających **dużą** liczbę cząstek. Proponowane badania są zatem próbą znalezienia odpowiedzi na pytania naukowe, które leżą na granicy tych dwóch podejść, ale są poza ich zasięgiem. Do najbardziej nurtujących pytań, które wciąż oczekują teoretycznego i doświadczalnego rozstrzygnięcia jest związane ze zjawiskiem formowania się tzw. trypletów (i wyższych multipleatów) Coopera — silnych, nie mających swojego odpowiednika w świecie klasycznym, korelacji pomiędzy kwantowymi cząstkami. Korelacje te są szerokim uogólnieniem powstawania par Coopera w mieszaninach dwuskładnikowych, czyli korelacji, które są fundamentalnym elementem współczesnej teorii nadprzewodnictwa. Głęboka analiza możliwości wytwarzania analogicznych korelacji w mieszaninach większej liczby składników może mieć nie tylko znaczenie poznawcze, ale również duże przełożenie na doświadczenia, których celem jest ujarzmienie zjawisk kwantowych i wykorzystanie ich w praktycznych zastosowaniach. Między innymi z tego powodu badania w ramach tego projektu będą się koncentrować na układach zawierających niewielką liczbę cząstek. Dzięki temu możliwe będzie dogłębne numeryczne zbadanie pełnej struktury matematycznej stanu kwantowego w jakim znajduje się mieszanina, co jest w praktyce niemożliwe, gdy liczba cząstek jest bardzo duża i niezbędne jest stosowanie metod przybliżonych.