

Wieloskładnikowe kondensaty Bosego-Einsteina są obecnie obiektem intensywnych badań teoretycznych i doświadczalnych grup badawczych.

Jednym z zadań projektu jest zbadanie wpływu temperatury na skalowanie Kibble'a-urka w pułapce harmoniczej w niezerowej temperaturze. Przy odpowiednim doborze parametrów, w antyferromagnetycznym wieloskładnikowym kondensacie Bosego-Einsteina atomów sodu można uzyskać pewnego rodzaju defekty, zwane domenami spinowymi. Ilość domen zależy między innymi od szybkości włączania jednego z parametrów układu - pola magnetycznego. W układzie jednorodnym, ilość takich defektów w funkcji czasu, odpowiada skalowaniu Kibble'a-urka. Jeśli atomy znajdują się w pułapce harmoniczej, uzyskane skalowanie jest inne i nie jest jasne dlaczego. Rozwiązanie tego problemu wydaje się być dobrym wyzwaniem naukowym.

Drugie zadanie projektu obejmuje zbadanie wpływu dalekozasięgowych oddziaływań dipolowych na kondensat Bosego-Einsteina atomów z małym momentem magnetycznym. W kondensacie sodu, oddziaływania dipolowe były zaniechane ze względu na mały moment magnetyczny. Lepsze zrozumienie w ostatnim czasie oddziaływań dalekozasięgowych i ich rezonansowego charakteru pokazały efekty dipolowe w ferromagnetycznym gazie rubidu dla małych pól magnetycznych. Wartości tych pól są trudne do uzyskania w doświadczeniach, jednak warunki doświadczalne bardziej sprzyjają kondensatowi sodu. Zbadanie roli słabych oddziaływań dipolowych i ich rezonansowego charakteru w spinorowym kondensacie Bosego-Einsteina atomów sodu, może rzucić nowe spojrzenie na ultra zimne, antyferromagnetyczne gazy atomowe.

Analiza wyżej wymienionych zjawisk pomoże w zrozumieniu obecnych i przyszłych doświadczeń.