



*XV Krajowa Szkoła Nadprzewodnictwa*  
**”Stulecie Nadprzewodnictwa”**  
Kazimierz Dolny, 9-13 października 2011 r.

---

## Mieszaniiny atomowe w sieciach optycznych

MACIEJ M. MAŚKA

Zakład Fizyki Teoretycznej, Instytut Fizyki  
Uniwersytet Śląski w Katowicach

Współczesne eksperymenty na spułapkowanych ultrazimnych atomach otwały nowe metody wglądu w fizykę materii kwantowej. W szczególności, możliwość kontrolowania praktycznie wszystkich parametrów decydujących o zachowaniu atomów w sieciach optycznych pozwala użyć takich układów do symulowania materiałów z silnie skorelowanymi elektronami. Jednym z intensywnie rozwijanych obszarów badań jest wykorzystanie polarnych molekuł do badania zjawisk takich jak nadprzewodnictwo, magnetyzm czy fazy topologiczne [1].

Aby efektywnie wytwarzać polarne molekuły niezbędna jest wiedza na temat zachowania mieszanin ultrazimnych atomów różnych rodzajów [2]. Podczas wykładu przedstawione zostaną metody analizy takich układów z wykorzystaniem symulacji Monte Carlo [2], niejednorodnej wersji przybliżenia dynamicznego średniego pola [3] oraz rachunku zaburzeń [4]. Prezentowane podejścia pozwalają badać konfiguracje atomów w przestrzeni rzeczywistej w obecności pułapki harmoniczej (np. uporządkowanie typu fal gęstości ładunku czy separację fazową) i rozkłady ich pędów [5]. Otrzymane wyniki wskazują, że przygotowując w odpowiedni sposób eksperyment można otrzymać nawet kilkukrotne zwiększenie wydajności produkcji polarnych molekuł [3,4].

- [1] Micheli, G.K. Brennen and P. Zoller, *Nature Physics* **2**, 341 (2006).
- [2] M. Maśka, R. Lemanski, J.K. Freericks, and C.J. Williams, *Phys. Rev. Lett.* **101**, 060404 (2008).
- [3] J.K. Freericks, M.M. Maśka, Anzi Hu, T.M. Hanna, C.J. Williams, P.S. Julienne, and R. Lemański, *Phys. Rev. A* **81**, 011605(R) (2010).
- [4] Anzi Hu, J.K. Freericks, M.M. Maśka, C.J. Williams, *Phys. Rev. A* **83**, 043617 (2011).
- [5] M.M. Maśka, R. Lemański, C.J. Williams, and J.K. Freericks, *Phys. Rev. A* **83**, 063631 (2011)