

Streszczenie

Niniejsza rozprawa opisuje prace nad wytworzeniem unikatowej aparatury naukowej pozwalającej na studiowanie oraz eksperymentalną weryfikację wybranych nieliniowych zjawisk optycznych i magnetooptycznych w ultra-zimnych rozrzedzonych gazach atomowych, a w przyszłości na wydajną kreację spinorowego kondensatu Bosego-Einsteina w optycznej pułapce dipolowej typu MACRO-FORT. Zawiera opis projektowania, wykonania oraz diagnostykę skonstruowanego układu, skupiając się na analizie przydatności aparatury do badania zjawiska elektromagnetycznie indukowanej przezroczystości (EIT) od reżimu temperatury pokojowej, przez zimne atomy w pułapce magneto-optycznej (MOT) oraz optycznej pułapce dipolowej (ODT) aż do temperatur zbliżonych do granicy kondensacji Bosego-Einsteina. Praca wskazuje również dalszy kierunek rozwoju prowadzonych badań pod kątem możliwości skonstruowanej aparatury badawczej oraz użytych do tej pory rezultatów.

Summary

This thesis summarizes construction of novel scientific equipment for experimental investigation of chosen nonlinear optic and magneto-optic effects in ultra-cold diluted atomic vapour as well as in the nearest future for efficient creation of spinor Bose-Einstein Condensates (BEC) in a MACRO-FORT type optical dipole trap. The thesis describes the entire process of set-up preparation, from design to validation, mainly focusing on application in experiments for Electromagnetically Induced Transparency (EIT) in atomic vapours from room temperature, through cold atomic samples in magneto-optical trap (MOT) and Optical Dipole Trap (ODT) to temperature range close to Bose-Einstein Condensation. This work also indicates possible future advancements taking into account set-up limits and obtained results.