

Hidegatom-kísérlet vezérlésének fejlesztése és diagnosztikája abszorpciós leképezéssel

Általam megoldott tudományos (rész)kérdések, feladatok:

- Hidegatom-kísérlet csapdázási és hűtési folyamatait vezérlő szoftveres háttér fejlesztése.
- A hűtési és csapdázási folyamatok tényleges kísérleti tesztelése és megvalósítása, valamint ezek további vizsgálata.

Alkalmazott módszerek:

- *Python* és *ADbasic* programnyelvek használata a kísérleti vezérlés szoftveres fejlesztésére és a kísérlet futtatására.
- CCD kamerák és a korábban általam kifejlesztett abszorpciós leképezést alkalmazó diagnosztikai módszer implementálása a vezérlőrendszerbe, valamint ennek alkalmazása a kísérletben preparált atomfelhő fizikai paramétereinek megállapítására.
- Fotodetektorok, oszcilloszkóp, intenzitásmérők, frekvencia-mérőműszer, valamint egyéb laborműszerek és optikai elemek használata a kísérlet beállításához, diagnosztikájához és működtetéséhez.

Kapott eredmények:

- A kísérlet teljes vezérlését végző szoftveres háttér létrehozása és tesztelése, mely a kísérlet rugalmas kezelését, diagnosztikáját és további bővítését teszi lehetővé.
- A kísérlet összes hűtési és csapdázási folyamatának sikeres megvalósítása.¹
- Abszorpciós leképezések a megvalósult folyamatokat követően, valamint ezek feldolgozásával kapott atomszám- és hőmérsékletadatok a vizsgált atomfelhőkről.
- A kísérletben használt mágneses csapdázási folyamat hatékonyságának javítása.
- A mágnesesen csapdázott felhők paramétereinek összehasonlítása az azt megelőző, magneto-optikailag csapdázott felhőkkel.
- Vizsgálati módszer kidolgozása a kísérletben használt vákuumkamrában jelenlévő mágneses tér függőleges komponensének meghatározására.

¹A kísérlet optikai elemeinek beépítését a kutatócsoport többi tagja korábban elvégezte, ezek további beállításait kellett folytatnom a kísérlet megfelelő futtatásához. Az én feladatom az új vezérlési rendszer kidolgozása és alkalmazása volt ezen a kísérleten, amivel az atomfelhők preparációjához szükséges fizikai folyamatokat kellett megvalósítanom és vizsgálnom.