|  |  |
| --- | --- |
| MAGYARKUTI ANDRÁSFizikusMSc, 3. félévBudapesti Műszaki és Gazdaságtudományi EgyetemTermészettudományi Kar |  |

Témavezető:

|  |
| --- |
| Dr. Halbritter Andrásdocens, BME TTK |

Pásztázó szondás mikroszkóp fejlesztése

A nanofizikai kutatások alapvető vizsgálati módszerei a pásztázó szondás mikroszkópos (Scanning Probe Microscope - SPM) mérések, ezen mérések alapelve, hogy egy szondával, mellyel lokálisan tudunk megmérni valamilyen fizikai mennyiséget végigpásztázunk a minta felületén, így egyfajta térképet készíthetünk a vizsgálandó mennyiség változásáról a mintán. A legelterjedtebb pásztázó szondás mérőrendszerek a pásztázó alagútmikroszkóp (Scanning Tunneling Microscope - STM) és az atomerő mikroszkóp (Atomic Force Microscope – AFM).
Munkám során egy alacsony hőmérsékleten működő, pásztázó szondás mikroszkóp fejlesztésében veszek részt, ami mind STM, mind AFM módban működtethető lesz. Ezzel az eszközzel lehetőség nyílik komplex nanoszerkezetek AFM üzemmódban történő feltérképezésére, majd a vizsgálatok szempontjából érdekes tartományok megtalálása után STM üzemmódban tanulmányozhatók a lokális vezetési tulajdonságok.
A kombinált STM-AFM mikroszkóp szondája egy hangvilla alakú kvarcoszcillátor, melynek egyik ágára van felerősítve a tű. STM üzemmódban a minta és a tű közé feszültséget kapcsolva pásztázunk, közben a tűt a felületre merőleges irányban mozgatjuk úgy, hogy konstans legyen a mért alagútáram. AFM üzemmódban a kvarcoszcillátort a rezonanciafrekvenciáján gerjesztjük, a minta atomjai és a tű közötti kölcsönhatásnak köszönhetően a kvarcoszcillátor rezonanciafrekvenciája eltolódik, ezt a frekvenciaeltolódást állandónak tartva pásztázunk végig a felületen.
TDK munkám során első lépésként egy szobahőmérsékleten működő prototípus pásztázó alagútmikroszkópot készítettem. Megterveztem és összeszereltem a mintatartót, készítettem egy rezgésmentesítő állványt valamint egy vákuumkamrát. A mérés vezérlésére egy nyílt forráskódú pásztázó mikroszkóp vezérlőt, a GXSM programot használom. Sikeres teszt méréseket végeztem STM üzemmódban arany mintán, az elért felbontás elegendő az általunk vizsgálni kívánt nanoszerkezetek méréséhez.
Elkezdtem az AFM üzemmód fejlesztését is: hangvilla alakú kvarcoszcillátort használva készítettem szenzorokat. A jövőben a szobahőmérsékleten működő prototípus tervezése és kivitelezése során gyűjtött tapasztalatokat felhasználva készítjük el az alacsony hőmérsékleten használható berendezést.