

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Karel Majer

Název práce: Studium adsorpce a mobility atomů Al na povrchu Si(100)

Studijní program a obor: Fyzika, Fyzika povrchů a ionizovaných prostředí

Rok odevzdání: 2013

Jméno a tituly oponenta: Mgr. Josef Mysliveček, Ph.D.

Pracoviště: MFF UK, Katedra fyziky povrchů a plazmatu

Kontaktní e-mail: josef.myslivecek@mff.cuni.cz

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

- originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

- veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky oponenta:

V předložené diplomové práci autor popisuje uvedení do provozu experimentální aparatury rastrovacího tunelového mikroskopu (STM) pro měření za nízkých teplot a pilotní experiment, ve kterém bylo na nové aparatuře dosaženo atomárního rozlišení při zobrazování čistých a kovem pokrytých substrátů Si(001) při teplotě $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

V úvodu práce autor popisuje experimentální techniku STM, dále se věnuje základům teorie tenkých vrstev a přehledu současného stavu porozumění kovových nanostruktur na povrchu Si(001), které je zároveň motivací pro provedené experimenty. Jsou popsány a interpretovány výsledky STM měření Si(001) exponovaného Sn při teplotě $-110\text{ }^{\circ}\text{C}$ a Al při pokojové teplotě a při teplotě $70\text{ }^{\circ}\text{C}$. V diskusi autor dospívá na základě změřených dat k několika námětům pro další experimenty, které mohou posunout porozumění kovových nanostruktur na povrchu Si(001). Část práce je věnována technickým aspektům provedených experimentů a popisu experimentálních postupů a systémů, které autor vytvořil (korekce STM obrázků Si(001) na teplotní drift, dálkové ovládání vypařovačů kovů, kontrola teploty při odplyňování experimentální aparatury).

Po formální stránce lze mít k práci drobné výhrady – některé formulace jsou nepřesné kvůli neformálnímu jazyku, který autor používá a na některých místech by bylo vhodné složitý popis doplnit obrázkem (str. 11 – módy růstu, str. 18 – rekonstrukce $p(2\times 2)$, str. 25 – tunelová spektra křemíku, str. 57 – porovnání neškálovaného rozdělení velikostí). Celkově ale práce reprezentuje vyváženou zprávu o velkém rozsahu experimentů, které autor provedl a které posunuly možnosti techniky STM v pracovní skupině řešitele na novou kvalitativní úroveň, jakou nízkoteplotní STM představuje. Práci proto doporučuji uznat jako diplomovou práci.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

1) Na straně 8 obecně diskutujete tlumení vnějších kmitů v STM. Jaký je fyzikální princip tlumení vnějších kmitů v STM v přiblížení vázaných harmonických oscilátorů? Uvádíte, že rezonanční frekvence měřicí hlavy STM je obvykle $10 - 100\text{ kHz}$. Jaká je rezonanční frekvence měřicí hlavy STM použitého ve Vaší diplomové práci?

2) Na straně 42 (Obr. 7.8) ukazujete STM obrázky povrchu Si(111) získané při nízké teplotě. Uvádíte, že obrázky obsahují artefakty po numerickém odstranění šumu. Jak vypadala nefiltrovaná STM data? Mohlo v důsledku numerického odšumění dojít i ke ztrátě obrazové informace, např. k Vámi deklarované absenci linií typických pro rekonstrukci $c(4\times 2)$?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha, 11. 9. 2013

Josef Mysliveček