

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Peter Matvia

Název práce: Studium interakce atomů kovů s metastabilními rekonstrukcemi povrchu Si(111) pomocí STM

Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika

Rok odevzdání: 2011

Jméno a tituly oponenta: doc. RNDr. Ivan Ošťádal, CSc.

Pracoviště: KFPP MFF UK v Praze

Kontaktní e-mail: ivan.ostadal@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:

Práce se zabývá velmi aktuální problémy experimentálního studia přípravy rekonstruovaných povrchů na křemíku s orientací (111) získávaných desorpcí monovrstvy tália deponovaného na povrch a růstem uspořádaných oblastí identických klastrů Al na rekonstrukcích 5×5 a 7×7 . V teoretické části autor výstižně charakterizuje vlastnosti zkoumaného povrchu a strukturu tzv. magických klastrů. V další části se věnuje experimentálním metodám využitým při studiu. Téměř polovinu práce tvoří získané výsledky dokumentované obrázky z STM a jejich diskuse.

Práce svědčí o velkém objemu provedených měření i jejich pečlivém zpracování. Výsledky získané při studiu optimální teploty pro požadovanou desorpci tália tvoří uzavřený celek připravený k publikaci. Autor se zabýval návrhem strukturních modelů pro pravděpodobné uspořádání atomů Al tvořících klastr na povrchu s rekonstrukcí 5×5 a pokusil se o jejich experimentální ověření pomocí STM. Přestože tento problém nebyl v rámci provedených měření dořešen, autor svým přístupem a výsledky výrazně překročil požadavky obvyklé pro bakalářskou práci na fakultě.

Malé nedostatky, které jsem při čtení práce objevil, plynou většinou z přirozeně malé zkušenosti posluchače bakalářského studia s pokročilejšími problémy, se kterými se během své práce nutně potkal. Překlepy, některé nedůslednosti při formátování textu nebo méně obratné formulace nesnižují srozumitelnost práce.

Zde uvádím „opomenutí“, která považuji za důležitá:

(1) str. 4. „termodynamická teplota atomu“, (2) krystalografické směry, počínaje str. 7, by měly být uváděny v hranatých závorkách tak, jak je tomu na obr. 2.5 – kulaté závorky se používají pro označení systémů rovin (s příslušnými Millerovými indexy), (3) str. 10, konec odstavce 2: adatomy (křemíku) nejsou na povrch napařeny – rekonstrukce vzniká povrchovou difúzí, (4) Vzhledem ke stručnosti výkladu měření množství naneseného materiálu pomocí „kmitajícího krystalu“ – viz vztahy 3.2 a 3.3 na str. 20 – by zde měl být odkaz na literaturu. (5) Ve vztahu pro tunelový proud, str. 23 dole, by mělo být místo znaménka přibližně rovno „ \approx “ je úměrné „ \sim “ – v prvním případě nesedí fyzikální rozměr veličiny, stejně jako na str. 24 u definice maticového elementu, kde je dokonce „ $=$ “.

Přes uvedené výhrady považuji práci za velmi zdařilou a oceňuji pracovní nasazení autora, který prokázal značnou samostatnost a dovednost při měřeních pomocí STM.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- (1) V uspořádání magických klastrů In na povrchu Si(111) 7×7 (viz obr. 2.7) je evidentně preferován jeden typ půlcely. Jak tomu bylo v případě klastrů Al?
- (2) Nezdá se atomárním rozlišením očekávaných Al klastrů na rekonstrukci 5×5 vysvětlujete „ztrátou rozlišení hrotu v důsledku jeho interakce s Al atomy“. Co máte přesně na mysli? Lze vyloučit, že samotná elektronová struktura povrchu může být příčinou „ztráty rozlišení“?
- (3) Mohl byste se vyjádřit k volbě velikosti a polarity napětí na hrotu při měřeních STM? V některých případech bylo použito poměrně vysoké napětí (viz např. obr. 4.27 a 4.28)?

Práci

- doporučuji
 nedoporučuji
uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta: