

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor: Petr Zimmermann  
Název práce: Mapování lokální hustoty stavů lineárních kovových řetízků na povrchu  
Si(100)-(2×1) metodou STM/STS  
Studijní program a obor: fyzika, obecná fyzika  
Rok odevzdání: 2007

Jméno a tituly oponenta: Doc. RNDr. Ivan Ošťádal, CSc.  
Pracoviště: Katedra fyziky povrchů a plazmatu  
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 experimentálním měřením hustoty elektronových stavů atomárních řetízků india na rekonstruovaném povrchu Si(100) 2×1 pomocí rastrovací tunelové mikroskopie a

spektroskopie. Tato metoda umožňuje získat zobrazení struktury povrchu s atomárním rozlišením a spektroskopie tunelujících elektronů poskytuje informace o elektronové struktuře povrchu rovněž s atomárním rozlišením. Studium růstu a vlastností kovových 1D objektů na povrchu křemíku má velký význam pro umělé vytváření nanostruktur ve kterých se uplatňují kvantové jevy. Práce přináší originální výsledky důležité pro další výzkum v oblasti nanotechnologií.

Úvodní kapitoly práce se zabývají technikou STM/STS, základními charakteristikami zkoumaného povrchu. Informace o heteroepitaxním růstu india jsou velmi stručné, stejně tak popis přípravy experimentu. Výsledky a použitá metodika měření jsou popsány přehledně a dostatečně doplněny obrázky a grafy. V práci byly naměřeny průběhy hustoty stavů odpovídající různým pozicím nad dimerovými řádky na čistém povrchu Si(100)  $2 \times 1$ , nad řetízky In a v pozicích defektů typu C. Podařilo se získat i mapy LDOS povrchů pro některá napětí. Získaná data představují důležité informace pro zaměření dalších měření na daných strukturách. V závěru práce autor stručně shrnul základní poznatky získané z měření. Cíle zadání bakalářské práce byly splněny.

Práce má velmi dobrou grafickou úroveň a dobře se čte.

Za hlavní formální nedostatek považuji neúplné uvedení citovaných zdrojů v „citované literatuře“ - chybí čísla časopisů. Dále:

str. 1., 4., překlep v titulu vedoucího práce „CSs“

str. 10, viz...poslední suma ve vztahu (3), ... místo (3) má být správně (4),

str. 15, poslední věta 2. odstavce: Hamers dále cituje... koho cituje?

Z věcného hlediska mám následující komentáře a otázky:

- Str.10: Jaká byla optimální doba středování (počet period) při lock-in měřeních?
- Čtenáři při prohlížení obrázků STM chybí měřítko, rozměr zobrazované oblasti, nebo alespoň údaj o vzdálenosti dimerových řádků na povrchu.
- U řady STM obrázků nebyly srovnány nasnímané řádky, komentováno zkreslení způsobené driftem (Obr.11, 12).
- V závěru se autor zmiňuje o potřebě zdokonalení přípravy hrotů pro STS měření. Co přesně má na mysli?

Závěrem chci ocenit, že p. Zimmermann se během poměrně krátké doby dokázal seznámit s náročnou technikou STM/STS, jejím využitím při studiu povrchů a podílel se na získání originálních výsledků.

#### **Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:**

- Jaká byla optimální doba středování (počet period) při lock-in měřeních?
- V závěru se autor zmiňuje o potřebě zdokonalení přípravy hrotů pro STS měření. Co přesně má na mysli?

#### **Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

#### **Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta: V Praze, 13. 6. 2007