

Posudek disertační práce

Název práce: Investigating model CeO₂ and TiO₂ systems by means of Scanning Tunneling Microscopy and Atomic Force Microscopy

Autor: Oleksandr Stetsovych

Práce se zabývá problematikou měření povrchového uspořádání atomárně hladkých povrchů ve vysokém rozlišení pomocí metod rastrovací sondové mikroskopie ve vysokém vakuu, a to zejména pomocí metody rastrovací tunelové mikroskopie (STM) a pomocí kombinace STM s detekcí frekvenčního posunu v bezkontaktní mikroskopii atomárních sil (NC-AFM).

Práce je rozdělena na dvě části, jedna se zabývá systémy založenými na využití povrchů CeO₂, druhá systémy využívajícími TiO₂. Pro oba typy systémů jsou použity obdobné experimentální metody, tedy především přístrojová kombinace NC-AFM/STM. Velké množství experimentálních dat je doplněno podrobnou analýzou vlivu terminace hrotu na získané snímky a diskuzí nad možnými modely atomárního uspořádání povrchu, které by vyhovovalo naměřeným datům. Mezi nejzajímavější výsledky bezesporu patří analýza lokální deformace ostrůvků ceria, atomárně rozlišená data a související modely na anatasu a množství dalších výsledků na složitějších systémech získaných pomocí nové techniky dvojího průchodu v NC-AFM. Je zřejmé, že zejména technika dvojího průchodu bude ještě v budoucnosti vyžadovat velké množství úsilí jak na poli teorie, tak experimentů, nicméně předběžné výsledky jsou velice dobře zdokumentované a jsou velmi působivé.

Hlavní výsledky prezentované v práci jsou přehledně popsány a ilustrovány snímky z různých režimů SPM, doplněnými o získané atomární modely. Autor je také publikoval v odborné literatuře. K práci by bylo možné mít následující doplňující dotazy:

- Jak je hrot stabilní v čase? V práci se často hrot speciálně upravuje a s ohledem na měření výstupní práce a techniku dvojího průchodu je předpokládána dlouhodobá stabilita hrotu. Nakolik je příprava hrotu reprodukovatelná?
- Jak závisí měřená výstupní práce na laterální poloze hrotu vůči povrchu, případně jakou má její určení nejistotu?
- Existuje skokový přechod mezi režimem měření produkujícím obrázky popsané jako „oval“ a „featureless“, nebo se jedná o plynulý přechod?

Z formálního hlediska je práce velmi přehledně strukturovaná, s naprostými minimem překlepů a jiných formálních chyb.

Autor prokázal svou schopnost provést velké množství náročných měření, interpretovat je a publikovat jejich výsledky v prestižních časopisech. Práce splnila stanovené cíle a dosažené výsledky jsou jednoznačně přínosem pro rozvoj oboru. Navrhuji proto práci doporučit k obhajobě a udělení akademického titulu Ph. D.

V Brně dne
Mgr. Petr Klapetek, PhD.

5.

9.

2014