

Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: prof. Ing. Ivan Štich, DrSc	Evidenčné číslo projektu: APVV-20-0215-04
--	--

Názov projektu: NanoForce: Analýza a manipulácia materiálov na atomárnej úrovni s použitím atómového silového mikroskopu

Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	FEI STU v Bratislave
	FÚ SAV v Bratislave (od 1.10.2007)

Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):	Universidad Autonoma de Madrid, Španielsko, prof. R. Perez
	CenTech, Muenster, SRN, prof. H. Fuchs

Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:	

Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uveďte i publikácie prijaté do tlače alebo pripravované): <i>Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.</i>	P. Dieška, I. Štich, R. Perez, Phys.Rev.Lett., 95 , 126103, (2005)
	P. Dieška, I. Štich, Nanotechnology 18 , 0840 (2007).
	I.Štich, ACTA PHYSICA SLOVACA 57 (1): 1-176 FEB 2007
	P. Dieška, I. Štich, odoslané do Phys.Rev.Lett. (2007)

V čom vidíte uplatnenie výsledkov tohto projektu:	Vytvorenie vedomostného zázemia pre moderné špičkové exp. techniky (NC AFM), atomárne technológie a nanotechnológie. Práce v špičkových časopisoch (Phys.Rev.Lett.)
---	---

Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas ku zverejneniu údajov v nej uvedených.

Podpis riešiteľa:

Dátum:30.1.2008.....

Charakteristika výsledkov

Evidenčné číslo: APVV-20-0215-04

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - slovensky:

Projekt riešil najaktuálnejšie problémy bezkontaktnéj silovej mikroskopie. Zamerali sme sa najmä na: 1) nanomanipulácie, 2) modelovanie apexu hrotu. V menšej miere sme študovali aj mechanizmus tvorby experimentálneho obrazu a chemickej rozlišovacej schopnosti. 1) je dôležité aj pre iné techniky, napr. manipuláciu pomocou STM, nakoľko detaily nanomanipulácie pomocou oboch SPM prôb, napriek ich dnes už pomerne širokému použitiu, zostávali nejasné. Študovali sme vertikálne aj laterálne manipulácie. Pre vertikálne sme použili model antisite defektu na InP(110) povrchu, ktorý môže plniť úlohu atomárneho spínača a ukázali, že manipulácia môže fungovať aj v atraktívnom aj v repulzívnom režime, čo sa neskôr potvrdilo exp. výsledkami na podobných systémoch. Laterálne manipulácie sme študovali na systéme Ge(111)c(2x8), na ktorom boli experimentálne prevedené párové výmeny atómov Ge a Sn. Simulácie ukázali, že táto manipulácia je s vysokou pravdepodobnosťou kombináciou vertikálnej a laterálnej manipulácie, pri ktorej veľmi významnú aktívnu úlohu zohráva hrot. V prioritě 2) sme vyvinuli nové simulačné techniky založené na princípe inverzného Monte-Carla, ktoré umožňujú konštruovať automaticky realistické apexy hrotov. Tieto techniky odstraňujú ambiguitu v modelovaní bezkontaktného silového mikroskopu. Očakávame, že tieto výsledky budú mať značný význam pre rozvoj tejto experimentálnej techniky.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - anglicky:

The project aimed to solve some of the most important problems in Non-Contact Atomic Force Microscopy. We focused primarily on: 1) nanomanipulation and 2) modeling of the tip apex. To a smaller degree we studied also the mechanisms of atomic and chemical resolution. 1) is very relevant also for other techniques, such as STM, as the atomistic details of both SPM techniques remain murky despite the fact that STM nanomanipulation is nowadays relatively widespread. We have studied both vertical and lateral manipulations. The vertical manipulation was studied on a model system, an antisite defect on the InP(110) surface. This system represents the simplest atomic switch. The simulations have shown that manipulation can be performed in both attractive and repulsive modes. This finding was later confirmed by experimental results on related systems. The lateral manipulation was studied on Ge(110)-c(2x8) system, where experimentally pairwise exchanges of Ge and Sn atoms have been accomplished. The simulations have shown that with a high probability the manipulation is a combination of a vertical and lateral manipulation where the tip plays a very important active role. In priority 2) we have developed novel simulation techniques based on inverse Monte-Carlo which makes modeling of a realistic tip apex possible. This techniques eliminate ambiguities in modeling imaging and manipulation with NC AFM. We expect our results to play an important role in development of this experimental technique.

Podpis riešiteľa: