

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> posudek vedoucího | <input checked="" type="checkbox"/> posudek oponenta |
| <input checked="" type="checkbox"/> bakalářské práce | <input type="checkbox"/> diplomové práce |

Autor: Petr Sýkora

Název práce: Role vodíku při růstu epitaxního grafenu na SiC

Studijní program a obor: Fyzika, Fyzika zaměřená na vzdělávání

Rok odevzdání: 2019

Jméno a tituly oponenta: Doc. Ing. Jan Čechal, Ph.D.

Pracoviště: CEITEC, Vysoké učení technické v Brně

Kontaktní e-mail: cechal@fme.vutbr.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 vedoucího/oponenta:

Bakalářská práce Petra Sýkory se věnuje problematice růstu epitaxního grafenu na SiC. Vliv koncentrace vodíku při výrobě grafenu na jeho vlastnosti byl posuzován na základě Ramanovy spektroskopie, mikroskopie atomárních sil (AFM) a transportních měření (ve van der Pauwově konfiguraci a pomocí Hallova jevu).

Po stručném představení významu grafenu a úvodu k vlastní práci se následující tři kapitoly věnují vlastnostem grafenu, přípravě grafenu a metodám charakterizace grafenu. Následující 4. kapitola shrnuje vlastní experimentální práci autora. Ze série vzorků připravených při různých koncentracích vodíku dle autora nejlepší vlastnosti vykazoval vzorek připravený při 5% koncentraci vodíku. Tento grafen již nepokrývá rovnoměrně celý povrch vzorku a AFM zobrazuje vzorek s vysokou drsností; naproti tomu vykazuje nejnižší napjatost (elastickou deformaci), nejmenší plochu D píku a nejnižší pološířku 2D píku.

Práce je psána v českém jazyce dobré úrovně. Práce prezentována úhledně; grafickou prezentaci nicméně snižuje kvalita obrázků, které jsou mnohdy na hranici čitelnosti (zejména experimentální grafy 4.2 a 4.13). V obrázcích (i nepřejatých) jsou popisy os v anglickém jazyce (někdy je nelehké se přímo zorientovat a přiřadit odpovídající český termín, např. „correction factor“ – „korelační faktor“). Také větná skladba, zejména v úvodní části, občas negativně překvapí. Dále bych z typografického hlediska vytknul psaní fyzikálních jednotek a funkcí (ln) skloněným písmem. Počet překlepů je rovněž nezanedbatelný.

V práci se vyskytuje větší množství nepřesných termínů, z nich některé patrně vznikly při překladu z anglické literatury, např.: „vstupní napětí“ (gate voltage, str. 6); trojúhelníková krystalová struktura (Obr 1.1); krystalická mřížka atomu (Obr. 1.1); „scanning“ je v rámci jedné věty přeloženo jako „rastrovací“ i „řádkovací“ (str. 13); „Levo-pravý rozdíl signálů“ je pro mě zcela nepochopitelný; pro FWHM by bylo vhodnější použít termín „pološířka“.

Rovněž z odborného hlediska by si práce zasloužila korekce: např. popis hybridizace není zcela přesný (str. 3); věta „grafen je nebývale pevným materiálem, díky čemuž se v jeho krystalové mřížce nachází jen velmi málo defektů“ (str. 4) nesprávně stanovuje nízké množství defektů jako důsledek toho, že se jedná o grafen; věta „principem interkalace vodíkem je průchod vodíku skrz buffer k povrchu“ (str. 11) obsahuje řadu nepřesností; při přechodu do recipročního prostoru by bylo přímočařejší využít Wiegnerovy-Seitzovy primitivní buňky (str. 3).

Přes uvedené nedostatky převážně formálního rázu Petr Sýkora ve své práci ukázal, že je schopen provádět růstové experimenty, analýzu vyrostlých vzorků několika metodami, vyhodnotit měření a interpretovat výsledky. Práci hodnotím známkou výborně.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

1. V úvodní části práce (str. 3) jsou požívány pojmy krystalová struktura a mřížka. Mohl byste pojednat o rozdílu mezi těmito pojmy?
2. Na straně 23 je uvedeno, že vodík brání v růstu grafenu. Při CVD růstu grafenu (např. na Cu fólii) přítomnost vodíku způsobuje leptání grafenu čímž se mění charakter jeho růstu. Můžete tento poznatek diskutovat v souvislosti s růstem na SiC?
3. Mohl byste diskutovat vliv rozšíření D píku (str. 23) na přesnost určení odvozených veličin (velikost zrn).

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

V Brně, 7. 8. 2019

doc. Ing. Jan Čechal, Ph.D.