



Szegedi Tudományegyetem
OPTIKAI ÉS KVANTUMELEKTRONIKAI
TANSZÉK

Dr. Hopp Béla
Tudományos tanácsadó
6720 Szeged, Dóm tér 9.
6701 Szeged, Pf. 406.
Tel: (62) 544-657
Fax: (62) 544-658
E-mail: bhopp@physx.u-szeged.hu

BÍRÁLAT

Dr. Lohner Tivadar

„A spektroszkópiai ellipszometria és az ionsugaras analitika néhány alkalmazása az anyagtudományban”

című MTA doktori értekezéséről

Lohner Tivadar dolgozatának választott témája, egy, napjainkban is folyamatosan fejlődő, számos, már évtizedek óta rutinszerűen futó illetve még mindig jövőbeli potenciális alkalmazási lehetőségekkel rendelkező, tudományosan is fokozottan érdekes téma, sok területen már bizonyított, más helyeken még csak ígéretesnek tűnő analitikai módszer, a spektroszkópiai ellipszometria és az ionsugaras analitika főbb tulajdonságainak illetve fejlesztési lehetőségeinek vizsgálata fontos kutatási terület, azaz a témaválasztás jó, sőt kiváló.

A dolgozat szűken vett terjedelme (a Tézisfüzet fejezetig) 150 oldal, jól olvasható, logikusan felépített. A szerző legfontosabb eredményeit 7 tézispontban foglalja össze benne, melyeknek 20 rangos nemzetközi folyóiratban megjelent cikk, két könyvfejezet, 9 konferencia és workshop közlemény az alapja. Nyelvezete, a többnyire gondosan megszerkesztett ábrák és a szerzőnek a témában végzett közismert, elismert munkássága, publikációinak száma, azok megjelenési formája, az azokra kapott hivatkozások száma bőven megfelel az MTA doktora fokozat megszerzéséhez kapcsolódó elvárásoknak. A dolgozat felosztását azonban nem tartom túlságosan optimálisnak. Olvasása során sok esetben úgy éreztem, az aktuális fejezetben zavaróan keveredik az irodalom ismertetése a saját kísérletekkel, eredményekkel. A tartalomjegyzék 9 fő fejezetet tartalmaz. Számomra kissé szokatlan volt „Részvételem pályázatokban” és „Témavezetői és oktatási tevékenységem” című fejezeteket látni egy MTA doktori értekezésben. Nem vagyok biztos benne, hogy ezekre itt szükség van. A fejezetek terjedelmüket tekintve kissé aránytalanok: miközben a 2. Célkitűzések, kutatási feladatok fejezet nincs egészen 2 oldal, addig a 4. Saját kísérletek és eredmények fejezet 117 oldalt tesz ki. Ezutóbbi azért is olyan hosszú, mivel szinte minden egyes alfejezete tartalmaz bevezetés, előzmények részeket is.

A benyújtott dolgozat áttanulmányozása világossá tette számomra, hogy milyen óriási mennyiségű kutatómunka, erőfeszítés, ötlet van a benne felsorolt eredmények mögött. A sok színvonalas eredményt tartalmazó dolgozat olvashatóságát nem rontják le a benne található nyelvhelyességi hibák, elütések. Ezeket itt nem részletezném, a dolgozatban bejelöltem őket. Ezt azért is fontosnak tartom megemlíteni, mivel véleményem szerint egy szép tudományos műnek nyelvtanilag is helyesnek kell lennie. Ez a dolgozat megfelel ennek a követelménynek is. Azonban a szerkesztés és az olvasó szempontjából is sok esetben optimálisabb lett volna, ha a dolgozat úgy van összeállítva, hogy együtt, egy oldalon szerepelnének az összetartozó ábrák és a rájuk vonatkozó leírások.

Megjegyzéseim, kérdéseim:

1. Az 1.3. fejezet végén (8. old.) számomra elhagyhatónak tűnik az ellipszometriai nemzetközi konferenciák felsorolása.
2. A 3.1.1. fejezet ábrája nincs számozva, feliratozva (10. old.), s az egyenletek sorszámozása is meglehetősen érthetetlen: (2.1)-(2.5).
3. Általában igaz, hogy az ábraszámozás rendszere meglehetősen nehézkes, példa erre mindjárt az első ábra, melynek száma 3.1.2.1. (12. old.) vagy a 83. oldalon lévő 4.2.2.2.2., s így tovább.
4. A 3.1.3. fejezetben egy újfajta egyenletszámozást (x) találtam (14. old.).
5. A 3.1.4. (16. old.) és a 3.3. (27. old.) fejezetben a változatosság kedvéért nem lettek megszámozva az egyenletek.
6. A 3.1.5. fejezetben az ábrák száma: 3.1.4.1. és 2. (18. old.).
7. A 3.1.6. fejezetben az ábrák és a táblázatok száma: 3.1.5.1.-től kezdődik (21. old.).
8. A 3.2. Ionimplantáció c. fejezet első bekezdésében hasznos lett volna megemlíteni, mi hozza össze a dolgozatban az ellipszometriát és az ionimplantációt (25. old.).
9. Ugyanezen fejezet végén szintén megjelenik egy lista a módszerrel kapcsolatos konferenciákról és a résztvevők számáról, mely a dolgozat szempontjából semmilyen releváns információt nem tartalmaz.
10. A 31. oldalon található, az MTA Rutherford-émléknaphoz vonatkozó bekezdés sem hordoz a dolgozat szempontjából hasznos információt.
11. Egy kicsit részletesebben is be lehetett volna mutatni a hivatkozott Jellison és munkatársai által alkalmazott függvényt, hiszen a szerző is sokszor felhasználta munkája során.

12. A 4.2.1.2. fejezetben lévő 4.2.1.2.1. ábra számomra kicsit áttekinthetetlen, nem tudtam megállapítani, mikor is éri el a rendezetlenségi csúcs a random szintet. Számomra nem volt olyan egyértelmű, mint ahogyan a szerző leírja (63. old.).
13. A 4.2.1.2.2. ábra szövege azt állítja, hogy az O betű és a belőle kiinduló nyíl a minta felületén lévő oxigén atomoktól származó csúcsra mutat. Nekem inkább úgy tűnik a grafikon alapján, hogy ez a csúcs 100 nm-es mélységben található (64. old.).
14. A 4.2.1.2.1. táblázat kapcsán írja a szerző, hogy az ionsugaras és spektroellipszometriai módszerrel meghatározott vastagságok jó egyezést mutatnak. Az én meglátásom szerint ez leginkább csak az Ar^{2+} -os esetre igaz, már csak azért is, mert a többi ion esetén nem nagyon van adat (66. old.). Mivel magyarázza a szerző azt, hogy az oxidréteg esetén már távolról sem ilyen jó az egyezés, a későbbiekben eléggé számottevő eltéréseket figyeltem meg mind Xe^{2+} , mind a Ne^{2+} esetén is?
15. A 4.2.2.2. fejezetben azt írja a szerző, hogy az 5 perces plazmaimmerziós implantáció (PIII) után sokkal kevesebb foszfor és oxigén atom található a felületi rétegben, mint a 15 másodperces PIII után (85. old.). Kis túlzásnak gondolom „sokkalt” írni egy kétszerest el nem érő változási arányról.
16. A 4.2.2.3. fejezet végén található tézispontban a szerző azt állítja AFM-es mérésekre hivatkozva, hogy az 5 percig tartó PIII hatására a felületi-érdesség réteg vastagsága jelentősen megnő (92. old.). Sajnos nem sikerült kiderítenem, hogy mihez képest.
17. A 4.4.2. fejezetben azt olvasni, hogy a szerző a réteget 50 % üregből és 50 % alul lévő anyagból állónak tételezte fel (113. old.). Ezt hogyan kell elképzelni?
18. A 4.6. Modellstruktúra-javaslat egy nemzetközi szerződés teljesítéséhez fejezettel nemigazán tudtam mit kezdeni. A többi fejezethez képest nem tartalmazott jelentősebb tudományos eredményeket, s az alapján írt tézispont sem felel meg szerintem az elvártaknak.
19. A 4.7.1. fejezetben feleslegesnek tartom a Christo Angelovról szóló, nem túl releváns, inkább személyes jellegű információk megemlézését (139. old.).
20. A 4.7.2. fejezetben a szerző azt írja, hogy a beimplantált Bi^+ ionok koncentrációjának maximuma 41 nm-es mélységben van, mely jó egyezésben van a SRIM számolásból származó 44,9 nm-es értékkel (142. old.). Erről a hivatkozott számolásról lehetne tudni néhány részletet, mert nem találtam róla említést a fejezetben?

Összefoglalásképpen megállapítom, hogy Lohner Tivadar tudományos tevékenysége, munkássága magas színvonalú kutatási tevékenységet takar, a spektroszkópai ellipszometria és az ionsugaras analitika terén elért eredményei jelentősen hozzájárultak a terület

fejlődéséhez. A doktori munka eredményeit az MTA doktori cím megszerzéséhez bőven elegendőnek tartom, a szerző által felsorolt 1., 2., 3., 4., 5. és 7. tézispontokban megfogalmazott eredményeket Lohner Tivadar új, jelentős tudományos eredményeként elfogadom. Javaslom a disszertáció nyilvános vitára bocsátását, valamint sikeres védelem esetén az MTA doktori fokozat odaítélését.

Szeged, 2012. november 14.



/Dr. Hopp Béla/
tudományos tanácsadó