

**Oponentský posudek doktorské disertační práce Mgr. Marka Vyšinky  
„Odprašování prachových zrn a jeho vazba na procesy v kosmickém prostoru“**

*Jan Wild, Matematicko-fyzikální fakulta UK, Katedra fyzika povrchů a plazmatu*

Předkládaná práce se zabývá experimentálním a teoretickým studiem odprašování objektů řádově mikrometrových rozměrů označovaných jako prachová zrna. Motivací práce je skutečnost, že tyto objekty jsou přítomny na mnoha místech v kosmu i v pozemských podmínkách, přičemž často podstatným způsobem ovlivňují vlastnosti prostředí, v němž se nacházejí. Studiu odprašování planárních objektů se v minulosti věnovalo mnoho úsilí experimentálního i teoretického; toto nicméně zdaleka neplatí pro objekty mezoskopické, což jsou právě mikrometrové či submikrometrové částice či zrna. Je to způsobeno specifickými problémy řešitelnými až novější experimentální technikou, jako je například měření malých změn hodnot nábojů či potenciálů při nabíjení zrn. V této souvislosti je možno práci Mgr. Vyšinky hodnotit jako velmi aktuální a přínosnou pro daný obor.

Pokud se týče formální stránky disertace, vyzdvihl bych její vysokou jazykovou úroveň s minimem interpunkčních zanedbání nebo překlepů. Rozvržení do kapitol je logické a přehledné, cíle jsou formulovány jasně a srozumitelně. Oceňuji vhodnou míru odkazů na přiložené kopie publikací, v nichž jsou prezentovány nejvýznamnější výsledky. Pokud by měla být zformulována kritická poznámka k formě textu, týkala by se několika málo nevhodně použitých synonym nebo slovních tvarů, které nejspíše vyplývají z autorova osobitého stylu. Tak například na straně 23 je možno nalézt pojem „kolika-úhelníkem“ zjevně zastupující vazbu „kterým mnohoúhelníkem“, nebo na str. 31, 2. řádek shora, by asi místo slova „polohách“ bylo vhodnější synonymum „situacích.“

Z hlediska obsahu je možno oponovanou práci rozčlenit na tři související tematické okruhy. Prvním z nich je počítačové modelování a simulace odprašování. Zde za nejvýznačnější metodický výsledek považuji úspěšné propojení programů SRIM/TRIM se softwarovým procesorem IDL, které posloužilo autorovi při interpretaci experimentálních dat a které navíc jistě bude užitečné i pro jeho následovníky. Domnívám se, že vyvinutá procedura by po malém uzpůsobení mohla sloužit též k účelům pedagogickým při výuce programování v IDL.

Další dva tematické okruhy jsou věnovány odprašování zrn a souvisejícím dějům, přičemž se porovnávají výsledky získané na volných zrnech (přesněji objektech zachycených

v elektrostatické pasti) a zrnech umístěných na speciálních površích. Experimenty provedené v těchto dvou situacích, resp. porovnání výsledků z nich, přinesly podle mého názoru původní a hodnotné vědecké výsledky, jak dokládají i přiložené články v mezinárodních časopisech.

K obsahové stránce mám následující dotazy a komentáře do diskuze:

1) Na str. 32 dole je uveden vztah (5.2) korigující počet dopadlých iontů na nabitě zrno. Uvítal bych alespoň stručný nástin postupu, jak se uvedený vztah odvodí. Pojem „Orbital Motion Limit“ totiž není v textu nijak vysvětlen.

2) Na fotografiích z mikroskopu na str. 38 (a dalších) můžeme pozorovat, že v okolí zrn umístěných na površích vznikají krátery, z čehož se dá soudit, že nosná podložka také podléhá odprašovacímu procesu. S tím souvisejí dvě otázky: a) Je možno erodovat ze spodní části zrn vysvětlit dopadem odprašeného materiálu podložky? b) Nemohou odprašené částice podložky ovlivnit i horní části zrn a tím zkreslit výsledky experimentu?

3) Na obr. 4.11 (str. 28) je upravena teoretická úhlová závislost odprašovacího výtěžku skla tak, aby změřená data byla v souladu s modelem. Úprava je ve znatelném nesouladu jak s teorií, tak s experimentálními daty získanými na jiných materiálech v případě planárních vzorků (str. 12). Pojednáváný obrázek byl i publikován s komentářem, cituji, „nedá se říci, zda problém tkví v podcenění výtěžku při malých úhlech dopadu nebo v přecenění výtěžku při úhlech velkých.“ – Zeptal bych se, zda autor v mezidobí nenalezl nějaké další vysvětlení zmíněného nesouladu.

Závěrem bych rád shrnul, že otázky a komentáře uvedené v tomto posudku mají vesměs doplňující charakter. Předkládaná práce své cíle splnila a autor v ní prokázal předpoklady k samostatné tvořivé práci. Navrhuji tedy, aby práce byla uznána jako disertační a přijata k obhajobě.

V Praze, 25. 8. 2017

Doc. RNDr. Jan Wild, CSc.