

Vyjádření školitele k doktorské disertační práci

Mgr. Oksany Tkachenko

„Role of magnetosheath parameters on magneopause processes“

Téma předložené práce je velmi aktuální, neboť se částečně dotýká procesů v denní části magnetopauzy, jež jsou v současné době široce diskutovány ve spojitosti s projektem Themis, který nashromáždil neuvěřitelné množství měření z této oblasti. Struktura magnetopauzy jako nejvýznamnější hranice mezi tokem slunečního větru a zemským prostředím, a jejích přilehlých vrstev mezi něž patří i tzv. *hraniční vrstva nízkých šířek* (LLBL, Low-latitude Boundary Layer), nabývá v posledních letech na významu hlavně v souvislosti s *přepojováním magnetických polí* (zde meziplanetárního a geomagnetického).

Mgr. O. Tkachenko se konkrétně věnovala dvěma klíčovými oblastem magnetopauzy, a to magnetickému kaspu ve vysokých geomagnetických šířkách a naopak právě hraniční vrstvě v nízkých šířkách. V prvním směru studovala vznik *víru* (tzv. vortex-like structure) vznikajícího uvnitř vhloubení magnetopauzy v blízkosti kaspu v důsledku přepojování magnetických polí za kaspem (směrem do chvostu magnetosféry) při severní orientaci meziplanetárního magnetického pole. Toto unikátní pozorování bylo umožněno díky šťastné konfiguraci dvou družic projektu Interball v této oblasti, které také dovolilo určit rozměry tohoto víru. Krátká statistická studie dat z projektu Interball sice odhalila ještě další 3 případy obdobného pozorování, ale analýza ročního měření 4 družic projektu Cluster takové pozorování nenašla. Tak sice nemohly být definovány podmínky, za kterých takový vír vzniká, ale je jasné, že je možno je pozorovat jen při stabilních podmínkách ve slunečním větru, kdy se méně uplatňují procesy, které takové pozorování znemožňují.

Druhá část práce se zabývá studiem vrstvy LLBL, která se podstatnou měrou podílí na přenosu hmoty a energie ze slunečního větru do magnetosféry Země. Toto studium nabývá v posledních letech na významu díky velkému posunu znalostí v této oblasti. Výsledky jsou postaveny na detailní analýze jednotlivých událostí, a i když těchto událostí bylo zpracováno poměrně značné množství, nestačilo to vzhledem k rozmanitosti parametrů na obsáhlejší statistickou studii. V této části lze vyzdvihnout hledání zdrojů pozorovaných *přechodových struktur* (transients). Práce kolegyně Tkachenko ukázala, že tyto struktury, přestože na první pohled vypadají zdánlivě stejně pokud se týká parametrů plazmatu, mohou mít různé příčiny, od tzv. *flux transfer events*, přes *tlakové pulzy* přicházející ze změn slunečního větru, až po *lokální deformaci povrchu magnetopauzy*, často iniciovanou změnou směru magnetického pole v přechodové oblasti. Posledně jmenovaná příčina částečně vyvrací zažité schéma dvou zdrojů, které je obvykle publikováno. Navíc v příloze A2 je diskutována i souvislost s tloušťkou LLBL (určenou na základě tzv. *N-T plots*) a její lokální změnou, což je opět originální výsledek práce kolegyně Tkachenko.

Mezi nezanedbatelné vědecké výsledky, který vznikl z podrobné analýzy případových událostí, je potvrzení, že při jižní orientaci meziplanetárního magnetického pole dochází k podstatnému zmenšení vnější vrstvy LLBL, což následně vede ke podstatnému zúžení celé LLBL. V práci bylo potvrzeno, že vnější vrstva leží na otevřených magnetických siločarách a díky přepojování magnetických siločar v blízkosti subsolárního bodu může plazma pronikat do magnetosféry podél kaspů ve vysokých geomagnetických šířkách. Naopak při severní orientaci B_z složky meziplanetárního magnetického pole je vnější vrstva vytvářená vzájemným přepojováním magnetických polí a plazma do magnetosféry proniká difúzí podél jejího chvostu. Tento proces může být podstatně intenzivnější v případě velkých fluktuací tlaku slunečního větru nebo intenzivních fluktuací tlaku plazmatu v přechodové oblasti.

Vlastní disertační práce je koncipována jako komentovaný soubor vyšlých nebo do tisku zaslaných článků doplněný úvodní částí, kde je přehledně shrnut současný stav problematiky obou okruhů řešených v práci a jsou dány do souvislostí s obsahem vlastní disertační práce. V tomto souboru prací jsou 3 články v časopisech a 2 články v recenzovaných sbornících konferencí. Dále je ještě připravován jeden článek k odeslání.

Práce je sepsána srozumitelně, shrnuje přehledně všechny výsledky, které jsou dokumentovány řadou obrázků. Text neobsahuje mnoho chyb, i když některým drobným nepřesnostem či nedostatkům se autorka nevyhnula, ale domnívám se, že nijak nesnižují výsledky práce.

Závěrem bych se ráda zmínila o to, že autorka se věnovala tématům rozebraným v práci pouze 4 roky, a proto se domnívám, že její výsledky jsou výborné, neboť za tuto dobu se naučila nejen fyzice plazmatu, ale i porozuměla procesům probíhajícím v kosmickém prostoru, dobře zvládla i všechny nástrahy zpracování dat a připravila velmi kvalitní práci s originálními výsledky. Vzhledem k tomu se domnívám, že Mgr. Oksana Tkachenko dostatečně prokázala, že je schopna samostatné vědecké práce, a proto doporučuji práci k obhajobě.

Praha, 4. května 2011

Prof. RNDr. Jana Šafránková, DrSc.
školitelka