

Posudek disertační práce

Mgr. Andriye Kovala:

„Solar Wind Discontinuities and their Interaction with the Bow Shock“

(Univerzita Karlova v Praze, Matematicko-fyzikální fakulta)

Předložená disertační práce uvádí více původních výsledků doktoranda, které získal při studiu interakcí tangenciálních diskontinuit meziplanetárního magnetického pole s rázovou vlnou a při zkoumání šíření meziplanetárních rázových vln plazmovým prostředím slunečního větru, jejich interakcí s okolozemskou rázovou vlnou a modifikací parametrů v přechodové oblasti.

Výsledky byly získány analýzou současných vícebodových měření na několika družicích (včetně Interballu 1 a Magionu 4) v různých oblastech: hluboko v meziplanetárním prostoru, v blízkosti zemské rázové vlny a v přechodové oblasti. Pro jejich získání bylo důležité využití měření magnetického pole a plazmových parametrů s vysokým časovým rozlišením (Interball 1).

Doktorand provedl důkladnou analýzu souvislostí mezi iontovými proudy uvnitř oblastí anomálií horkých proudů plazmatu a orientací tangenciální diskontinuity magnetického pole. Výsledky analýzy mohou vysvětlovat velký rozsah charakteristických časů pozorování těchto oblastí. Vícebodová pozorování průchodu rázových vln slunečním větrem ukazují na podobnost parametrů rázových vln v různých oblastech. Rozbor 4 a vícebodových měření v slunečním větru umožnil výpočet globálních parametrů rázových vln za předpokladu jejich rovinné geometrie. Doktorand provedl porovnání s modelovými MHD představami a ukázal, že pozorované zpomalení rázových vln s modelovými představami souhlasí. Jedním z důležitých výsledků je i návrh malého monitoru slunečního větru s vysokým časovým rozlišením pro nový kosmický projekt SPECTR-R.

Práce je napsána precizně. Její první část uvádí do problematiky slunečního větru, jeho nespojitostí, objasňuje metody určování kritických fyzikálních parametrů diskontinuit a rázových vln z měření a pojednává o interakcích s okolozemskou rázovou vlnou. Cíle práce jsou obsaženy v druhé kapitole. Metodice měření a vyhodnocování dat je věnována 3. kapitola. Ve 4. kapitole je stručně pojednáno o tocích částic v oblastech anomálií s horkými proudy. Poznatky o šíření meziplanetárních rázových vln prostředím slunečního větru a přechodovou oblastí obsahuje kapitola 5.


Hlavní původní výsledky dizertanta jsou obsaženy v 5 publikacích v příloze dizertační práce, jejichž je dizertant prvoautorem. Všechny byly publikovány, resp. byly zaslány do renomovaných časopisů v průběhu uplynulých dvou let.

Tematika dizertace je aktuální součástí výzkumu fyzikálních procesů probíhajících v blízkém meziplanetárním prostoru a ve vnější magnetosféře. Použité metody svědčí o velmi dobrých znalostech problematiky a aktuálních otázek. Dizertant dosáhl několika nových vědeckých výsledků, které jsou uvedeny v pracích A1-A5. Práce přispívá významně k dalšímu rozvoji oboru kosmické fyziky, specificky k poznání diskontinuit v slunečním větru, jejich šíření a důsledků pro přechodovou oblast magnetosféry a implikuje experimentální pokračování studia (např. měření v projektu SPEKTR-R). Po formální stránce je práce připravena perfektně.

Pro diskusi bych navrhoval otázku: do jaké míry se změny výsledky ukazující na souhlas mezi zjištěným zpomalováním meziplanetární rázové vlny v přechodové oblasti a předpovědi vycházejících z modelování, nebude-li se uvažovat planární geometrie rázové vlny.

Doktorand plně prokázal předpoklady k samostatné vědecké práci.

Jednoznačně doporučuji, aby po diskusi v komisi a po úspěšné obhajobě byla doktorandovi udělena vědecká hodnost PhD.



Karel Kudela, prof, ing, DrSc

Košice, 28.3.2006