

Vyjádření školitele k doktorské dizertační práci
Evolution of interplanetary coronal mass ejections

Andrii Lynnyka

Práce pojednává o koronálních výronech hmoty šířících se v meziplanetárním prostoru. Koronální výrony hmoty jsou oblaka plazmatu vyvrhovaná ze sluneční koróny při eruptivních procesech. Šíří-li se u Země, interagují se zemskou magnetosférou a mohou vyvolat geomagnetickou bouři. Proto je jejich studium aktuální, zejména znalost jejich vývoje, tvaru, magnetické konfigurace i případné rázové vlny, kterou mají před sebou. Všemi těmito aspekty se předložená dizertační práce zabývá. Důraz klade zejména na magnetická oblaka, což je dobře definovaná podmnožina koronálních výronů hmoty s přesněji určeným tvarem a magnetickou konfigurací. Předpokládá se, že magnetická oblaka jsou obrovské magnetické silotrubice se spirálově stočenými magnetickými siločárami. Lokálně jsou aproximována válcovou symetrií. Právě magnetická oblaka jsou zodpovědná za nejsilnější geomagnetické bouře.

Práce je založena na třech publikovaných článcích, v nichž je uchazeč uveden jako první autor: dva se nacházejí v mezinárodních recenzovaných časopisech a jeden v mezinárodním recenzovaném sborníku.

První část práce představuje úvod do problematiky, popisuje koronální výrony hmoty, magnetická oblaka, jejich modely a různé představy o jejich tvaru. Druhá část uvádí cíle práce a třetí popisuje zdroje dat. Vlastní výsledky jsou uvedeny v čtvrté části a jsou rozděleny do několika oddílů.

Na začátku je srovnáván statický model magnetického oblaku s modelem s expanzí a dochází se k závěru, že i při stejném počtu volných parametrů dává dynamický model v 70 % případů lepší shodu s měřeními. Model je dále zobecněn na oblak s eliptických průřezem místo kruhového. Průběh veličin však v této konfiguraci není příliš závislý na zploštění, takže tento model nevylepší podstatně shodu s měřeními, navíc lze jen těžko z těchto porovnání usoudit na velikost zploštění. Zploštění je nutno odhadnout z jiných měření, např. z tloušťky přechodové oblasti, jak je činěno v dalším oddíle. Zde bylo empiricky zjištěno, že zploštění se zvětšuje s rostoucí vzdáleností koronálního výronu hmoty od Slunce i s jeho rostoucí rychlostí. Při silnějším magnetickém poli je průřez blíže ke kruhovému. Byl potvrzen závěr o rozdílné tloušťce přechodové oblasti pro rozdílný způsob generování rázové vlny kolem koronálního výronu hmoty, plynoucí z MHD simulací. V posledním, ještě nepublikovaném oddíle, se na základě studia normál k hranici magnetického oblaku usuzuje o jeho značné deformaci.

Během analýzy dat uchazeč projevils zručnost při jejich zpracování i programování a volil vlastní postupy k řešení nastolených otázek. Během studia uchazeč absolvoval stáž v USA, kde mj. pracoval s daty se sond Voyager. Na získaných výsledcích je zalo-

žena třetí práce v souboru. Práce prezentoval na několika mezinárodních konferencích, např. EGU, Solar Wind a IAGA. Některé výsledky uvedené v disertaci ještě nebyly publikovány, ale jejich publikace se připravuje.

Doktorská dizertační práce je založena na výsledcích v převážné míře publikovaných v recenzovaných článcích, kde uchazeč je uveden jako první autor. Nepochybně tak prokázal schopnost samostatné vědecké práce. Proto jeho doktorskou dizertační práci doporučuji přijmout k obhajobě.

V Praze 4. srpna 2011

RNDr. M. Vandas, DrSc.,
Astronomický ústav AV ČR, v. v. i.
Boční II 1401
14131 Praha 4