

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Bc. Jiří Fišer
Název práce: Studium elektromagnetických vln generovaných bleskovými výboji
v širokém pásmu frekvencí
Studijní program a obor: Fyzika, Fyzika povrchů a ionizovaných prostředí
Rok odevzdání: 2011

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: RNDr. František Němec, Ph.D.
Pracoviště: Univerzita Karlova v Praze, Matematicko-fyzikální fakulta,
Katedra fyziky povrchů a plazmatu
Kontaktní e-mail: frantisek.nemec@mff.cuni.cz

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

- originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

- veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího/oponenta:

Hlavním cílem předložené diplomové práce je studium elektromagnetických vln generovaných bleskovými výboji a jejich průnik do ionosféry. Za tímto účelem jsou využita měření francouzské družice DEMETER a bleskové detekční sítě EUCLID. Kombinace těchto dvou zdrojů dat umožnila přiřadit jednotlivým hvizdům detekovaným na družici příslušné iniciační blesky a provést statistickou studii vlastností pozorovaných hvizdů v závislosti na proudech a relativní poloze těchto iniciačních blesků. Získané výsledky jsou nanejvýš zajímavé a originální, jak dokládá i jejich publikace v mezinárodním impaktovaném časopise (Ann. Geophys.). Celkovou úroveň práce poněkud sráží drobné formální nedostatky. Ve výsledku se však z mého pohledu jedná o diplomovou práci mimořádně povedenou, během jejího zpracování Bc. Jiří Fišer prokázal hluboké pochopení studované problematiky a schopnost samostatné vědecké práce.

Celá práce čítá 51 stran, a to včetně obsahu a seznamu použité literatury a tabulek. Práce byla vysázena pomocí programu LaTeX, díky čemuž dosahuje vysoké typografické kvality. Užití obrázky byly buď převzaty z odborné literatury a řádně odcitovány (týká se především přehledové části) nebo vytvořeny pomocí programu MatLab (obrázky s vlastními výsledky). Veškeré užití obrázky jsou dobře čitelné a vhodně doplňují vlastní text práce. Text práce je dobře srozumitelný a obzvláště přehled šíření elektromagnetických vln ve hvizdovém módu je velmi dobře zpracován. Co se formálních nedostatků týče, obsahuje předložená práce nezanedbatelné množství drobných překlepů a občasné nesprávně umístěné čárky. Dále jsou v některých případech fyzikální jednotky psány kurzívou (tj. neprávňe nastavený matematický mód v LaTeXu). U diskuze CMA diagramu (strana 8) by bylo vhodné lépe vysvětlit veličiny na osách x a y . Obr. 2.1 by měl obsahovat nosovou frekvenci, pakliže má posloužit k lepšímu pochopení jejího významu. Na straně 14 je na osmém řádku chybně uvedeno w_p (má být w_{ce}). Rovněž by bylo vhodné užívat jednotnou symboliku v celé práci (ne „ w_{ce} “ na straně 14 a „ w_c “ v popisu obrázku 2.2). Je chybně uveden popis obr. 6.2. Ačkoli byla část prezentovaných výsledků již publikována v odborném impaktovaném časopise, není příslušný článek v předkládané práci citován.

Autor se v práci nevyhnul některým faktickým nepřesnostem. Kupříkladu na straně 1 tvrdí, že „v horní části pak ionosféra plynule přechází do kosmického prostoru“. Na straně 12, že hvizdy vznikají „obvykle“ z elektromagnetického záření blesků. Na straně 13, že k odrazu nevedených hvizdů dochází dříve, než dosáhnou opačné polokoule. Hvizdy po přechodu magnetického rovníku by měly být 1- (ne 0- jak je uvedeno na straně 13).

Nejsilnější stránkou předkládané práce je pravděpodobně část obsahující vlastní výsledky získané autorem. Podařilo se mu vyvinout automatický algoritmus pro identifikaci 0+ hvizdů v elektrických datech družice DEMETER založený na srovnávání změřených dat s referenčními frekvenčně-časovými spektrogramy. Další vyvinutý algoritmus pak umožňuje přiřazení iniciačních blesků z dat bleskové detekční sítě EUCLID jednotlivým identifikovaným hvizdům. Systematická analýza velkého množství takto získaných dat pak vedla k novým výsledkům ohledně pronikání elektromagnetických vln generovaných bleskovými výboji do ionosféry. Této části práce bych vytkl snad jen absenci detailnější diskuze týkající se získaných výsledků.

Závěrem je nutno ještě jednou zdůraznit, že předkládaná diplomová práce obsahuje původní vědecké výsledky, které jsou natolik kvalitní, že jejich část byla přijata pro publikaci do odborného impaktovaného časopisu. Jelikož právě vědecký přínos by dle mého názoru měl být hlavním hodnotícím kritériem, získala si tato práce mé vysoké uznání a plně ji doporučuji k obhajobě.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- 1) Strana 36, poloha referenčních bodů: Na základě čeho byl stanoven limit vzdálenosti 6 stupňů od magnetického otisku družice? Čím je/může být způsoben posun referenčních bodů? Je tento posun statisticky významný? (Hypotéza: může být způsoben snadnějším pronikáním vln do ionosféry na větších geomagnetických šířkách?)
- 2) Obr. 5.3 vs. obr. 5.5: proč je intenzita hvizdů pro dopolední průlety (obr. 5.3) vyšší než intenzita hvizdů pro večerní průlety (obr. 5.5). Neměla by být intenzita kvůli snadnějšímu pronikání do ionosféry vyšší pro hvizdy pozorované během večerních průletů? (jak je nakonec zmiňováno ve zbytku práce)
- 3) Celá teorie hvizdů v kapitole 2.1 uvažuje polární úhel theta různý od nuly. Pro vedené šíření přitom autor uvažuje $\theta=0$. Jsou tedy vztahy pro nenulové hodnoty úhlu theta potřebné? Mohl by kolega Fišer podrobněji rozebrat rozdíl mezi vedeným a nevedeným šířením, možnosti rozlišení těchto dvou způsobů šíření a jejich relativní zastoupení?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

V Praze dne 5. 9. 2011