



Posudek vedoucího diplomové práce

Jméno studenta: Bc. Maria Kovalchuk

Téma práce: Analýza průběhů, porovnání metod výpočtu a použití rozptylových funkcí k popisu interakce elektromagnetické vlny s kapkami deště

Cíl práce:

Osvojte si a porovnejte různé metody výpočtů rozptylových funkcí na kapkách deště. Přednostně pro dopředný a zpětný rozptyl, případně pokuste se formulovat vztahy i pro stranový rozptyl. Pro limitní případy (kapky mnohem menší než vlnová délka nebo naopak) zformulujte přibližné zjednodušené vzorce k odhadu rozptylových funkcí. K výpočtu rozptylových funkcí je potřeba znát index lomu vody v kapkách, najdete proto i vhodné algoritmy pro jeho výpočty pro běžně používané vlnové délky v radarové a radiokomunikační technice (Manabe Liebe model apod.). Určeno pro studenta: Maria Kovalchuk

Slovní hodnocení:

<p>Naplnění cílů práce: Diplomantka podrobně analyzovala způsoby výpočtu rozptylových funkcí pro dopředný a zpětný rozptyl a to podle Rayleighova přiblížení a Mie-ho přiblížení pro rozptyl na kouli se známým indexem lomu - konkrétně na dešťové kapce co do tvaru aproximované koulí, což je přípustné. Přesně určila meze, kdy lze použít Rayleighovo přiblížení s ohledem na použitý kmitočet. Z protichůdných verzí vzorců v literatuře pro Rayleighův rozptyl vybrala porovnáním s rozptylem podle Mie-ho vzorce správné. Pro rozsáhlost práce se autorka již nedostala, jak sama uvádí v závěru, k jednoduchému aproximativnímu řešení rozptylu pro elektricky velké koule, kdy vlnová délka je mnohem menší, než průměr koule (tzv. optická zóna). Až na uvedenou výjimku autorka splnila všechny cíle práce. Spolupráce s diplomantkou byla velmi dobrá, zajímala se o téma, iniciativně prostudovala příslušnou literaturu, chodila na konzultace a pracovala samostatně se snahou prospět věci.</p>
<p>Logická stavba a stylistická úroveň práce: Diplomová práce je napsaná z hlediska logické stavby celkem dobře, někdy ale autorka vysvětluje některé pojmy či jevy v pozdějších partiích DP, tedy za první zmínkou. Nelze diplomovou práci začínat popisem kodu, to se hodí spíše do prostřední, závěrečné části či do přílohy. Stylistika je dobrá a několik zvláštních slovních obrátů (avšak významově srozumitelných) je dáno tím, že autorka není české národnosti.</p>
<p>Využití záměrů, námětů a návrhů v praxi: Předpokládám značné praktické využití předložené práce. V oblasti radarové meteorologie je tato práce průlomová, autorka přesně definovala faktor radarové odrazivosti a efektivní faktor radarové odrazivosti (obvykle mlčky používaný a neoprávněně vydávaný za hodnotu blízkou se definičnímu faktoru radarové odrazivosti). Obě definice se liší hodnotami pro kmitočty nad cca 19 GHz. Se zvyšujícím se kmitočtem se rozdíl zvyšuje. Proto autorka formulovala opravnou funkci, která uvedené rozdíl minimalizuje a umožní tak korektní nasazení meteorologických radarů pracujících v již používaných radarových pásmech 35 GHz, 94 GHz popřípadě v jiných. Opravnou funkci, která závisí na radarovém kmitočtu a intenzitě srážek, autorka vhodně aproximovala polynomem 3. až 5. stupně. Dále autorka podrobně vypočítala, za jakých podmínek lze složitý výpočet rozptylových funkcí podle Mie-ho teorie provést téměř přesně za pomoci jednoduchých vzorců podle Rayleigha. Toto je další přínos pro praxi. Teoretický přínos práce je v popisu extinkčního paradoxu.</p>

Případné další hodnocení (připomínky k práci):

K práci mám několik připomínek:

Komplexní rozptylová funkce pro zpětný rozptyl dle Rayleigha a Mieho se liší znaménkem reálné části - toto by bylo vhodné v práci poznamenat.

Komplexní veličiny by měly být napsány důsledně se stříškou

Ne všechny rovnice jsou očíslované

Aproximace pro počet iterací kodu Mie (1.29) nebyla otestována na přesnost

Indexy u veličin nejsou vždy psány dole

Koeficienty polynomu v Tab.2 jsou popsány neobvyklým způsobem

Překlepy - v práci je několik překlepů, např. str. 45 hodnotz místo hodnoty apod.

Otázky k obhajobě:

- 1, jaké zjednodušené řešení zpětného rozptylu byste doporučila pro "optickou oblast" ?
- 2, jaký zobecňující jednoduchý závěr byste udělala pro hodnoty x kritické pro zpětný i dopředný rozptyl ?

Doporučení práce k obhajobě: práci doporučuji k obhajobě

Navržený klasifikační stupeň: B

Posudek vypracoval:

Jméno, tituly: doc.Ing. Ondřej Fišer, CSc.

Zaměstnavatel: ÚFA AV ČR v.v.i / FEI UPCE

V Praze dne: 27.5.2019

Podpis: