

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího  posudek oponenta  
 bakalářské práce  diplomové práce

Autor/ka: Kateřina Rezková

Název práce: Application of Lagrangian coherent structures to the stratospheric winter polar circulation

Studijní program a obor: Fyzika [FP]

Rok odevzdání: 2024

Jméno a tituly vedoucího/oponenta: Mgr. Dominika Hájková

Pracoviště: Katedra fyziky atmosféry MFF UK

Kontaktní e-mail: dominika.hajkova@matfyz.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:**

Práce se zaměřuje na Lagrangeovské koherentní struktury (LCS), tedy na velmi zajímavé téma v oblasti proudění tekutin s významnými aplikacemi ve fyzice atmosféry. V rámci práce byla představena teorie LCS a následně s úpravami byl aplikován předpřipravený kód na data z období zimy na přelomu let 2007/2008 se zaměřením na severní hemisféru a specificky polární vortex.

V první části práce autorka stručně, ale názorně vysvětluje koncept LCS, s mnoha ilustrativními obrázky, a zároveň zavádí princip a způsob výpočtu. Ačkoliv si myslím, že spousta termínů by měla být v rámci bakalářské práce přesněji definována (např. stabilní vs. nestabilní varieta), jako úvod do teorie LCS je tato část postačující.

Následuje část popisující polární vortex a jeho předčasné zhroucení, tj. náhlé stratosférické oteplení (SSW). Tato kapitola je velmi uspěchaná, některé informace jsou nepřesné, zmatečně vysvětlené či vyloženě chybí. Příkladem je nedostatečně definované SSW a jeho typy, a celkově i samotný polární vortex a jeho roční změny.

Autorka pokračuje s hlavní částí práce, tj. se samotnými výpočty LCS na již zmíněných datech. Zde byl hlavní problém neúspěch v modifikaci kódu s cílem odstranit singularitu na pólu. Ačkoliv tato singularita ovlivnila správnost vypočítaných hodnot, autorka i tak prezentuje zajímavé výsledky, které ilustrují využití LCS při analýze polárního vortexu.

Závěrečná část obsahuje analýzu a diskuzi výsledků, se zaměřením na jednotlivé fáze vývoje vortexu. Autorka spojila LCS s formací, následnou stabilní cirkulací a rozpadem vortexu. Nicméně nebyla schopná jednoznačně identifikovat SSW. Zde se projevila nedostatečná rešerše teorie a použitých dat a autorka chybně došla k možnosti, že se danou zimu SSW nevyskytlo.

Celkově text práce působí uspěchaně, což se ukazuje na výše zmíněných nedostatcích. Přestože praktická část práce ve formě výpočtu LCS též nebyla korektně dokončena, oceňuji snahu studentky přesto pokračovat v částečné modifikaci kódu a ve výpočtech s cílem prezentovat užitečnost dané metody. Z tohoto důvodu práci doporučuji k obhajobě.

## **Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:**

Jaká je nejčastěji používaná definice SSW, jaké jsou její alternativy, a na jaké typy SSW rozdělujeme?

Jaká je problematika této definice a jak se dají využít LCS jako alternativa?

### **Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

### **Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

Praha, 23.8. 2024