

## **Posudek na disertační práci Mgr. Aleše Fardy „Dynamický downscaling teploty vzduchu v oblasti střední Evropy“**

Dizertační práce se zabývá problematikou regionálního klimatického modelování, což je klimatologický směr, který se v ČR rozvíjí teprve krátce. Mgr. Farda přitom je jednou z vůdčích osobností tohoto rozvoje. Předložená práce shrnuje pokroky učiněné ve vývoji regionálního modelu ALADIN-Climate, zejm. v rámci mezinárodních projektů 6.RP EU ENSEMBLES a CECILIA.

Autor ve své práci popisuje integrace modelu ALADIN-Climate v krocích sítě 50, 25 a 10 km a jejich vyhodnocení pro (i) základní statistické charakteristiky sezónních průměrných teplot a (ii) vybrané extrémní teplotní charakteristiky. Významnou součástí práce je studie citlivosti modelu na velikost integrační oblasti v kapitole 7.

### **Obecné připomínky a hodnocení**

Na zpracování tématu je znát, že autor pochází spíše z „modelářského“ než „klimatologického“ prostředí: větší důraz klade na technické detaily modelu a experimentů a pouhý popis výsledků než na jejich klimatologickou interpretaci. O tom svědčí i organizace textu, který je členěn podle jednotlivých experimentů, nikoliv podle klimatických a statistických charakteristik, což by někdy usnadnilo srovnání mezi různými experimenty a vyvození závěrů z nich.

Práci by slušelo lepší zasazení do kontextu regionálního klimatického modelování ve světě, a to jak do jeho historie v úvodu (část 2.1), tak do jeho současného stavu všude tam, kde se popisují výsledky (např. str. 33, 2.odst.: tvrzení „nedochází k nerealistickému nadhodnocování teploty, jako je tomu u některých jiných ... modelů“ není podpořeno odkazem na literaturu; stejně tak str. 42, posl. odstavec části 5.3.1. „nedostatky ... jsou v mezích ... chyb ... jiných ... modelů“).

Pokud je mi známo, dizertace Mgr.Fardy je první rozsáhlejší prací týkající se regionálního klimatického modelování v ČR. Mohla si proto činit ambice stát se jakýmsi „úvodním textem“ pro všechny zájemce o tuto problematiku; na tyto ambice však víceméně rezignovala; hodnotím ji proto ne snad jako promarněnou, ale spíše neúplně využitou šanci.

### **Otázky**

Str. 10, 3.odst., 3. věta od konce: je zmíněna principiální nevýhoda statistického downscalingu – ale není tentýž problém citelným omezením i pro dynamický downscaling, zejm. v parametrizacích? Vůbec by bývalo bylo vhodné v části 2.1 podat podrobnější srovnání výhod a nevýhod statistického a dynamického downscalingu.

Str. 15, 3. odst.: Jakou má zde popsaná odlišná metoda spektrálního couplingu souvislost se spektrálním nudgingem, popsáným von Storchem et al. (Mon. Wea. Rev., 2000, 3664-3673)?

Str. 20: Teplota povrchu moře je jedním ze semi-konstantních polí v měsíčních klimatických souborech. Znamená to, že se tím zanedbává její meziroční proměnlivost? Je to pak v souvislosti s klimatickým modelováním korektní? Nebo je to v modelu nějak ošetřeno?

Kap. 3.2, 2.odst.: Z čeho vyplývá tvrzení, že „ERA-40 představuje nejlepší dostupná data používaná jako ... okrajové podmínky?“ Nevím o tom, že by např. reanalýzy NCEP/NCAR byly pokládány za horší.

Poslední odst. kap. 4 (str. 35-36): z plurálu „provedli jsme mnoho experimentů“ není jasné, co z popsaných experimentů byla práce doktoranda.

Obr. 5.3 ukazuje téměř dokonalou shodu systematických chyb teploty mezi ENS50 a ENS25. Je něco podobného popsáno v literatuře? Jak srovnání analogických párů experimentů dopadá pro jiné modely? Není to spíš podezřelé, než aby to mohlo být považováno za kladný výsledek? Nebo je to triviální důsledek toho, že chyba teploty odráží téměř výhradně orografii? Zkratka – chtělo by to nějakou důkladnější diskusi.

Str. 42, 3.odst., 4.ř. od konce – zmíněno je „zonální chování modelu“: Z čeho toto konstatování plyne? Ukazuje na něj analýza tlaku v kap. 5.2? Pokud nikoliv, asi by bývalo bylo vhodné analýzu tlaku poněkud rozšířit, aby se zmíněný defekt ukázal.

Kap. 5.3.3.: Je zřejmý nesoulad mezi dobrou simulací sezónních průměrů v létě (chyby do +/- 1°C) a podstatnými chybami pro letní a tropické dny. Tento nesoulad by si zasloužil komentář, mimo jiné i ve směru „je validace sezónních průměrů vůbec relevantní“?

Str. 56, zač. 2.odst.: Je skutečně dobře, když „model je schopen zachovat ... své vnitřní klima“, tj. jinými slovy nemění své chyby, i pro velmi malou oblast (a velmi vysoké rozlišení)? Není to spíš negativum, poukazující na nějakou vnitřní chybu modelu?

Tab. 6.1: Korelace pro rozlišení 10 km nejsou systematicky vyšší než pro 25 a 50 km; to by si zasloužovalo komentář: proč se tedy snažit o vyšší rozlišení, když zlepšení nepřichází? Analogicky pro Tab.6.2.

Tab.6.1, ale i další: jak je to se statistickou významností korelačních koeficientů – tj. které z nich se statisticky významně liší od nuly?

Kap.7: Prosím ujasnit, co z prezentovaných integrací a analýz je výsledek práce autora.

Interpretace kap.7 a závěrů: Je časová shoda mezi experimentem a realitou to, co skutečně potřebujeme? Domnívám se, že z pohledu potenciálních uživatelů jsou klimatické charakteristiky daleko podstatnější.

Kap.8, předposl. odst.: Počítá se s využitím nového NWP modelu AIARO pro klimatické modelování?

Kap.8, posl. odst.: Čistě ze zvědavosti: jakým „problémům a komplikacím“ doktorand čelí?

## Díličí připomínky

Str. 8: Lze Arrheniovu studii (1896) skutečně nazvat „experimentem“?

Str. 10: Popis statistického downscalingu v 3.odst. je nepřesný: není jasné, jaké veličiny se používají jako prediktory; z textu navíc plyne, že prediktory při tréninku statistického modelu se berou z výstupů globálního modelu, což není pravda.

Část 2.1: Chybí mi zde zmínka i o jiných přístupech ke zvýšení rozlišení – „time slice“ experimenty s atmosférickými GCMs s vyšším rozlišením, řízené okrajovými podmínkami ze spřažených (coupled) GCMs s nižším rozlišením; a modely s proměnlivým rozlišením (byť jsou zmíněny v jiném kontextu později).

Str. 15, poslední odst.: Chybí zmínka o grantu GAČR, koordinovaném mojí maličkostí, v l. 2001-3, který se rovněž věnoval vývoji modelu ALADIN-Climate.

Z. popisu k obr. 2.2 není jasné, co je na něm vlastně zobrazeno. O toroïdu není ani v textu žádná zmínka; totéž platí o oblastech E, I, C.

Tautologická definice na posledním řádku str. 19: „konstantním polem rozumíme pole, které zůstává konstantní v průběhu celého roku...“

Kap. 3.2, 1.odst.: ERA-40 začíná 1.9.1957, nikoliv 1.1.1958, jak uvádí text.

Definice rmse, str. 30: Takto zavedená rmse v sobě zahrnuje i systematickou chybu; jako vhodnější se mi proto jeví výpočet rmse z dat očištěných od systematické chyby.

Kap. 5.3.3.: Denní teplotní charakteristiky by si zasloužily lepší prezentaci: buď aspoň obrázky pro model a skutečnost umístit vedle sebe, nebo (lépe) ukázat jejich rozdíly.

Obr. 6.3: Interpretaci na str. 57-58 by pomohly mapy rozdílů CCEC10-ARPEGE, a zejm. ARPEGE-CRU.

Obr. 6.5 a Tab.6.1.: srovnávání časového průběhu teploty v běhu CCEC10 (tj. běhu vnořeného do kontrolního běhu modelu ARPEGE) s realitou je zcela zbytečné a metodicky pochybené: naprosto nic neříká, protože ani nic říkat nemá a nemůže.

Obr. 6.6 – 6.13: moc toho na nich není vidět; pole rozdílů by bylo pro interpretaci daleko lepší, nebo aspoň lépe zvolená barevná škála. Číslování obrázků se neshoduje s textem. Navíc lépe interpretovatelné by byly změny teploty mezi oběma obdobími.

Str. 6.1, začátek posl. odst.: Termíny „zimní situace“ a „letní situace“ se mi nezdají vhodné.

Str. 74, ř. 4: „srážek“ místo „teploty vzduchu“.

Kap. 7.3 obsahuje zajímavý závěr – časové a prostorové aspekty se vůči velikosti integrační oblasti chovají rozdílně – a rovněž zajímavé návrhy na další výzkum v této oblasti.

Kap.7 hodnotím jako nejzajímavější z celé práce a jako přinášející skutečně nové poznatky. Velmi kladně hodnotím využití Taylorových diagramů, tedy relativně nové metodiky vyhodnocení modelových experimentů.

### **Jazykové a technické připomínky**

Terminologie: práce nadužívá přejaté výrazy tam, kde pro ně existuje plnohodnotný český ekvivalent – např. integrační doména / integrační oblast; variabilita / proměnlivost; variance / rozptyl; evoluce / vývoj; evaluace / vyhodnocení (mimoходом, v souvislosti s klimatickými modely je zaužíváno slovo „validation“); propagace (to má v češtině úplně jiný význam) / šíření; limit / omezení. U některých slov by se dalo přemýšlet o českém ekvivalentu (např. coupling – spojení, spřažení).

Nepřesná terminologie: „kanonická korelační analýza“ místo „analýza kanonické korelace“ (str. 10).

Práce obsahuje poměrně velké množství slov, zejm. přídavných jmen, v nesprávném pádu, což je v některých případech na úkor srozumitelnosti textu, i různých dalších gramatických nesrovnalostí.

Rovněž jsem zaznamenal značné množství nesprávně použitých čárek, ať už chybějících, nebo přebytečných.

V mnoha vzorcích chybí zlomková čára, někde chybí pruhy nad značkami průměrovaných veličin.

Obr. 2.1 – chybí na něj odkaz v textu.

Obr. 3.1 a některé další: Sovětský svaz, Jugoslávie, ba ani Československo už dávno neexistují!

Odkazy na literaturu: 1. Někde nesouhlasí odkaz v textu se seznamem literatury. 2. Odkazy v seznamu literatury obsahují četné chyby v názvech časopisů i článků. 3. K některým položkám ze seznamu literatury jsem nenašel odkazy v textu (Giorgi and Mearns 1999; IPCC 2000). 4. Některé odkazy v textu nejsou v seznamu literatury (Arakawa and Schubert 1974; Giorgi and Mearns 2001).


I když jsem si vědom, že začlenění odkazů na literaturu do českého textu bývá obtížné, často by se dalo krkolomným větným konstrukcím vyhnout např. skloňováním jmen autorů či použitím vazby v činném rodě.

Obsah – stránkování některých kapitol se neshoduje mezi obsahem a textem.

## **Závěr**

Přes všechny výše uvedené nedostatky, které jsou často jen dílčí nebo vyplývají z vysokých nároků, jež jsem na práci kladl, považuji disertační práci Mgr. Aleše Fardy za kvalitní počín, shrnující značný objem velmi záslužné, často průkopnické práce. Považuji za zcela nesporné, že tato disertační práce prokazuje předpoklady autora k samostatné tvořivé práci. Práci doporučuji k obhajobě.

V Praze 18.8.2008



RNDr. Radan Huth, DrSc.,  
Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i.