

Vyjádření školitele k doktorské disertační práci Mgr. Hynka Bednáře „Podobnosti chaotického chování Lorenzova 05 modelu a modelů ECMWF“ a zhodnocení průběhu jeho doktorandského studia

Při zahájení doktorandského studia bylo jako účel práce vytyčeno „posouzení chaotických vlastností atmosférických procesů, se zvláštní pozorností věnované otázce prediktability.“ To je značně široký a velmi obecný cíl, který byl ještě během práce na disertaci upřesněn do podoby, která je uvedena v disertaci.

Disertační práce, kterou předložil Mgr. Hynek Bednář, čítá 144 stran. Formálně je členěna do dvou velmi obsáhlých kapitol, která disertant nazval „Teoretická část“ a „Praktická část“. Mimoto jsou do disertace ještě zařazeny dvě nečíslované kapitoly nazvané „Úvod“ a „Závěr“. Teoretická část je z větší části rešeršní, Praktická část pak obsahuje vlastní výsledky autora. Každá podkapitola obsahuje zvlášť diskusi a závěr, které jsou velmi rozsáhlé. Na tomto místě musím konstatovat, že původní verze práce čítala 280 stran, to je v podstatě dvojnásobná délka, než má disertace, která je předložena k obhajobě. Podstatné snížení délky práce znamenalo, že některé výsledky nebyly do práce zahrnuty, nebo byl jejich text zhuštěn (předpokládám, že tyto nezahrnuté výsledky budou prezentovány v dalších člancích autora). Komprimace textu se ale jen málo projevilo na čitelnosti práce, i když si to vyžádalo použití velkého množství zkratk. Důvodem ke zkrácení práce bylo to, že předpisy na MFF UK doporučují délku disertace do 150 stran.

Pro dosažení cílů práce byl vybrán Lorenzův model z roku 2005 [1] a model ECMWF. Mgr. Hynek Bednář se zaměřil na nalezení počtu proměnných, jejich počáteční hodnoty a způsob výpočtu křivek prediktability tak, aby co možná nejtěsněji popisovaly křivky prediktability mezi Lorenzovým 05 modelem a modelem ECMWF. Kromě křivek prediktability se disertant zaměřil i na výpočet Ljapunovových exponentů a ansámblovou predikci. Mimo jiné se ukázalo, že aby Lorenzův model vystihl chaotické chování modelů ECMWF je nutné se vzdát myšlenky na nízkou dimenzi (méně než 5) fázového prostoru pro Lorenzův 05 model. Jako nejvhodnější se ukázalo použití Lorenzova 05 modelu s 90 stupni volnosti. Z porovnání křivek prediktability obou modelů Mgr. Hynek Bednář určil nové odhady Ljapunovova exponentu a limitní chyby a formuloval novou metodu výpočtu modelové chyby modelu ECMWF.

Výpočty, které Mgr. Hynek Bednář prováděl, byly značně náročné na výpočetní čas. Typicky jeden výpočet trval asi týden a v průběhu výpočtů bylo nutné zvýšit chlazení procesoru přidavným chladičem. Výpočty většinou probíhaly na třech PC. V roce 2018 byla v kódu programu nalezena chyba, takže některé výpočty bylo třeba provádět znovu – to oddálilo odevzdání disertace o jeden rok.

Domnívám se, že cíle disertace byly splněny.

Pokud bych se měl vyjádřit k průběhu doktorandského studia Mgr. Hynka Bednáře, tak musím konstatovat, že se neslo v duchu značné samostatnosti. V každém roce studia bylo toto hodnoceno výhradně stupněm A (tedy nejlepším). Uchazeč o doktorský titul prezentoval své výsledky ve formě přednášky na dvou mezinárodních konferencích, rešeršní část pak na konferenci WDS. Autor disertace publikoval svá zjištění celkem v 7 článkách (všechny recenzované). Přitom dva články jsou indexovány ve Web of Science,

[1] Lorenz E. N. (2005): Designing Chaotic Models, Journal of Atmospheric Sciences, 62, 1574-1587

konkrétně v ISI Proceedings – jde o publikace v Advances in Intelligence Systems and Computing. Celkem čtyři publikace jsou indexovány v databázi Scopus a dvě pak v prestižní databázi z oblasti informatiky DBLP. Publikační činnost Mgr. Hynka Bednáře proto považuji za dostatečnou. Mimoto se domnívám, že přibližně ještě tři publikace by mohly vzniknout z dosud nepublikovaných částí disertace.

Závěrem konstatuji, že cíle disertační práce ale i celého doktorandského studia Mgr. Hynek Bednář splnil a prokázal tak schopnost samostatné tvůrčí vědecké práce. Proto doporučuji disertační práci k obhajobě.

V Kladně 18.8. 2019

RNDr. Aleš Raidl, Ph.D.
Katedra fyziky atmosféry
Matematicko-fyzikální fakulta
Univerzita Karlova