

Становище

От доц. д-р Георги К. Гаджев, секция „Физика на атмосферата“, департамент „Геофизика“, Национален институт по геофизика геодезия и география при БАН (член на научно жури утвърдено със Генералния директор на НИМХ, № НД-04-8/25.03.2019г.)

Тема на дисертационния труд "Изследване на регионален климат с използване на числени модели с висока разделителна способност" с автор Рилка Стефанова Вълчева, за присъждане на образователна и научна степен „доктор“ в област на висшето образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.1. Физически науки (Метеорология)

1. Данни за докторанта

Рилка Стефанова Вълчев е родена на 12.06.1983г. През периода 2011-2013 г. е студент в Софийски Университет “св. Климент Охридски” (Физически факултет), специалност „Метеорология“ – магистър. През периода 2011 г. – до сега работи към НИМХ. Владее Английски и Руски език.

2. Данни за докторантурата

От подадените документи се вижда, че са спазени критериите за придобиване на образователната и научна степен „доктор“. Рилка Стефанова Вълчев е зачислена на задочна докторантура по 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.1. Физически науки (Метеорология) от 01.09.2014 г. със Заповед на директора на НИМХ № 180 / 13.08.2014г. на основание чл.13 от Правилника за прилагане на ЗРАС в НИМХ-БАН и решение на Научния съвет на НИМХ-БАН (протокол № 41/11.08.2014 г.). За заглавие на дисертационния труд е определено „Изследване на регионален климат с използване на числени модели с висока разделителна способност“, с научен ръководител проф. д-р Валери Спиридонов.

3. Данни за дисертацията и автореферата

Представеният дисертационен труд е с обем от 134 стандартни страници, включително 65 фигури, 12 таблици, 24 уравнения и списък с използвана литература, включваща общо 115 източника.

В структурно отношение дисертацията е обособена в увод седем глави, заключение, приноси, публикации и доклади, списък с използваната литература и благодарности.

Увод – Много добро впечатление прави доброто познаване на актуалността на изследването, което е пряко свързано с работата на докторанта в НИМХ. Поставените цел

и задачи отговарят на заглавието на дисертационния труд и отразяват резултатите от направеното изследване.

Първа глава – „Глобални и регионални модели, сценарии, климатични симулации“ е с обем от 7 страници. Добро впечатление прави доброто познаване и обстойно изучаване на:

- Глобалните (General Circulation Models – GCMs) и регионалните (Regional Climate Models - RCMs) числени модели и условията за тяхното приложение;

- Историята, развитието и видовете климатични сценарии;

- Обстойно описание на климатичните експерименти (симулации).

Втора глава – „Описание на използваните числени модели“ е с обем 7 страници. Добро впечатление прави обстойно представената изученост на двата числени модела **RegCM** и **ALADIN-Climate**. В нея ясно и детайлно са описани историята на развитието им и използваните за всеки един от тях мрежи, параметризационни схеми и особености.

Трета глава – „Чувствителност към размера на областта и конвективната схема. Регионален ефект на парниковите газове“ е с обем 21 страници. В нея са представени сравнения на резултатите с наблюдения (CRU) за:

- Проведените пет симулации с различни параметризационни схеми за конвекцията на модела RegCM при фиксирани разделителна способност от 30km, начални и гранични условия за периода 2000-2009 г.;

- Чувствителността на модела при разделителна способност от 20km към размера на областта.

Чувствителността на модела при разделителна способност от 20km и при различно съдържание на парниковите газове. В случая са сравнени естествените концентрации на CO₂ и увеличени със 100% на концентрациите на CO₂ за територията на България.

Четвърта глава – „Верификация на регионален климатичен модел RegCM4.4 (Regional Climate Model Version 4) за територията на България и Балкански полуостров“ е с обем 21 страници. В началото е направен кратък преглед на някои международни инициативи свързани с оценка на регионалните климатични модели.

Тази глава основно отразява получените резултати за средната годишна температура на въздуха (°C) на 2m и годишния валеж (представен чрез осреднени ежедневни стойности в мм/ден) от симулациите с RegCM4.4.5-ERAInterim, сравнени с данните от CRU TS3.23 и E-OBS V15.0, за периода, хоризонтална резолюция 20 km., 60 s стъпка по времето, конвективна схема на Grell със „затваряне“ тип Arakawa & Schubert (която показва най-добри резултати на модела в Глава 3). Изследвани са също така и възможността на модела да пресъздаде сезонните и междугодишните вариации на температурата и валежа.

Пета глава – „Нов индекс за оценка на климатичните промени. Пример с регионалните модели ALADIN и RegCM за Балканите и Апенински полуостров“ е с обем

28 страници. В нея е предложен нов индекс за оценка на климатичните промени. Който представлява отношението между броя на случаите от бъдещия период и случаите от контролния експеримент (референтния период), попадащи в предварително определен интервал от референтния период. Дадени са ясно определение на индекса за оценка на климатичните промени и на неговите свойства.

Представени са резултати с хоризонтална резолюция 20 km за пространственото разпределение на индекса и тенденциите за температурата и валежа от:

- ALADIN, форсиран с гранични условия от глобалния модел ARPEGE съгласно сценария A1B;

- RegCM4.4.5, форсиран с гранични условия от глобалния климатичен модел HadGEM2-ES, съгласно сценария RCP 4.5.

Шеста глава – „Симулации на температурата и валежите. Устойчивост на климатичните промени в зададен интервал от 30 годишен бъдещ период. Пример за територията на България (2021-2050 г.)“ е с обем 6 страници. В тази глава са представени резултати от предложения метод, с идеологията на метода „Монте-Карло“, за оценка на най-вероятните климатични промени (в зададен интервал, за конкретен метеорологичен елемент) за първите 10 години от симулацията. Изводите са направени за територията на България и са основани на симулации за периода 2021-2050 г., проведени с модела ALADIN-Climate. Използван е референтен период 1961-1990 г. с хоризонталната резолюция на 10 км. Граничните условия са от глобалния модел ARPEGE-Climate. Областта на интегриране покрива значителна част от Балканския полуостров, като представените резултати са само за територията на България. За температурата са разгледани две възможности: увеличение на температурата до 1.5°C и увеличение на температурата над 2 °C, а за валежа три възможности: запазване или увеличаване на количеството валеж, намаляване на валежа до 10% и намаляване на валежа над 10 %.

Седма глава – „Влияние на климатичните промени (до 2050 г.) върху потенциала на възобновяемите енергийни източници (вятър и слънчева радиация) за територията на България“ е с обем 11 страници. В тази глава са използвани числени симулации от регионалния климатичен модел ALADIN-Climate с резолюция 10 км за оценка на изменението на енергийния потенциал на вятъра и слънчевата радиация за територията на България за периода 2021-2050 г., съобразно с техническите и теоретични ограничения за добиване на електроенергия от енергията на вятъра и късовълновата радиация. Начертани са годишни и сезонни пространствени карти на енергийния потенциал на вятъра и слънчевата радиация до 2050 г., както и сезонни карти на температурните изменения

Заклучение – е с обем 6 страници и в него са отразени основните резултати от изследването; изведени са основните задачи и са посочени методите за тяхното разрешаване.

Приноси – е с обем 1 страница и в него са отразени основните приноси във всяка глава, като резултатите от глави 4, 6 и 7 са приложени при оценката на метеорологичните параметри, използвани в разработената енергийна стратегия от БАН.

Публикации по дисертацията

Публикации в индексирани списания – 2
Публикации в не индексирани списания – 2
Представяне на резултатите по дисертацията – 4

Авторефератът е с обем 66 страници. Той отговаря на изискванията и отразява постигнатите резултати в дисертационния труд.

4. Забележки

В предоставения ми дисертационен труд на места се срещат стилистични и правописни грешки. Би било добре към приложените документи, да бъдат представени и самите доклади и публикации на докторанта.

5. Въпроси

Защо при сравнение на резултатите за температурата и валежа с данните от E-OBS, които са с по-финна резолюция $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$ от тези на CRU с по-груба $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$, резултатите са по-близки до CRU, а не до E-OBS?

6. Заключение

От направената проверка на представените материали за защита на дисертация **не съм констатирал нарушения в процедурата**. Направените забележки в никакъв случай не омаловажават резултатите от изследванията. Представения дисертационен труд съдържа резултати, които наистина са принос в изследването на регионалния климат с използване на числени модели с висока разделителна способност и напълно удовлетворява изискванията към такъв труд.

Цялостната ми оценка е **ПОЛОЖИТЕЛНА** и на това основание предлагам на уважаемото научно жури да присъди на Рилка Стефанова Вълчев образователна и научна степен „доктор“ по специалност „Метеорология“.

София

19.05.2019г.

Доц. д-р Георги К. Гаджев