

РЕЦЕНЗИЯ
на дисертационен труд
за получаване на образователната и научна степен „доктор”

Докторант **Мирна Матов**
Тема „Климатични промени и проекции за 21-ви век в района на Черно море и Балканския полуостров”

Научен ръководител: доц. д-р Елисавета Пенева, СУ

Рецензент: доц. д-р Гергана Герова

Област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика
Професионално направление: 4.1. „Физически науки” (Метеорология)

Със заповед No 38-127/16.03.2023 г. на ректора на СУ съм определена за член на научното жури за присъждане на образователната и научна степен „доктор” по професионално направление 4.1. „Физически науки” (Метеорология) на редовен докторант Мирна Матов.

Представените ми документи по защитата (дисертация, автореферат, списък с публикации, публикациите както и автобиография) отговарят на изискванията на Закона за Развитието на Академичния Състав в Република България (ЗРАСРБ), на Правилника за прилагане на ЗРАСРБ на Министерския съвет на Република България и на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности във Физически факултет на Софийски Университет “Св. Климент Охридски (СУ), което ми даде основание да рецензирам дисертационния труд.

1. Обща характеристика на дисертационния труд

Предоставения ми за рецензиране дисертационен труд по вид, обем и съдържание съответства на специфичните изисквания на първичното звено, в което е изготвен. Общият му обем е 127 страници, структурирани в 8 глави. В библиографската справка са посочени 150 заглавия и интернет източника. Графичният материал се състои от 67 фигури и 14 таблици с много добро качество.

Цел на дисертацията е да се направи оценка на промените на четири метеорологични елемента за района на Черно море и Балканския полуостров през 21-ви век, чрез използване на спътникови наблюдения и числени експерименти с регионален климатичен модел за два сценария от петият оценъчен доклад на Междуправителственият панел за климатичните промени (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC AR5). В глава I е представена актуалността на проблема и са посочени наблюдаваните промени в глобалната, температура, количество валеж, обща атмосферна циркулация, налягането на морско ниво и приземният вятър. Добро впечатление прави, че освен петият оценъчен доклад на IPCC са посочени и оценките от новият шести доклад публикуван през 2022 г. В допълнение е изтъкнато, че съществуват значителни разлики на оценките по райони като за Балкански полуостров и Черно море този тип изследвания все още не са достатъчно детайлни въпреки активизирането на работата в последните две десетилетия. В глава II е представен метода на работа и използваните наблюдения. Тук трябва да се отбележи, комбинацията на 1) глобални климатични

реанализи и проекции, 2) регионален климатичен модел с висока пространствена разрешаваща способност и 3) наземни наблюдения и индекси е модерният подход за такъв тип изследване и заслужава адмирации. Глава III прави обзор на състоянието на климатичната система в периода 1979-2005 г. за района Балкански полуостров-Черно море. Тази глава е важен елемент от дисертационният труд тъй като тя прави количествен анализ на сегашното състояние на климата в района и оценка на способността на регионалния числен модел Aladin v5.2 да възпроизведе сезонните стойности на избраните четири метеорологични елемента. Следва да се отбележи, че численият модел завишава значително измерените стойности на валежите като за летния сезон това е почти двойно. В дисертацията правилно е отбелязано, че това е често срещан проблем на този тип модели но за причините не мога да се съглася, че се дължат основно на параметризацията. Смятам че те са комплексни и са свързани с представянето на хидрологичния цикъл на модела и препоръчвам в бъдеща работа да се обърне внимание не само на валежа но и на водната пара която е основен фактор в облакообразуването и вероятният първоизточник на този съществен недостатък на модела. В глава IV представени резултатите от числени експерименти за бъдещите тенденции в изменение на климата при два сценария (Representative Concentration Pathway RCP4.5 и RCP8.5) и три периода а именно 2011-2040 г., 2041-2070 г. и 2071-2100 г. RCP4.5 и RCP8.5 са климатични сценарии за радиационното форсиране до максимум 4.5 и 8.5 W/m² до края на 21 век. В глава V е направен комплексен анализ и оценка на заледряването на Черно море и връзка с индекс за суровост на зимата. Тази глава е от особен интерес за България и района и би могла да послужи в бъдеща оперативната прогноза на заледряването на Черно море. В глави VI, VII и VIII са представени заключенията, обобщени са основните приноси на доктората и са изброени публикациите и представянето на резултатите.

Поставените задачи в дисертацията могат да се формулират като:

- 1) Изследване на 1) температура на въздуха (2 m), 2) количеството валеж, 3) скорост на вятъра (10 m) и 4) атмосферното налягане на морско ниво за района на Балкански полуостров-Черно море за периода 1979-2005 г. и климатични проекции за 21-ви век.
- 2) Количествен анализ на регионалните климатични фактори свързани със замръзването на Черно море.
- 3) Проекции на възможни изменения в сезонните климатични центрове на действие Сибирски максимум и Средиземноморски минимум през студеното полугодие.
- 4) Количествен анализ на възможните бъдещи тенденции на екстремните прояви на времето и климата с фокус върху скоростта на вятъра.

2. Актуалност на темата

Изменението на климата и отражението му в социално-икономическия живот са безспорно една от най-сложните задачи която предстои да бъде решена. За целта Европейската комисия разработва политики, които да направят Европа климатично неутрална до 2050 г. (Green Deal - Зелена сделка). Политиките залегнали в "Зелената сделка" се базират на ново поколение числени модели, ранализи и наблюдения на земята от космоса разработвани в проекта "Дигитален близък на Земята" от водещи европейски центрове като Европейската

космическа агенция, Европейският център за средносрочна прогноза на времето и Европейската организация за разработване на метеорологични спътници. В този контекст направените в тази дисертация научни изследвания са от съществено значение за подобряване на разбирането на съвременното състояние на климата в региона. В допълнение използването на регионален климатичен модел е от ключово значение тъй като един от недостатъците на разработените към момента национални политики в тази област е използването на основно глобални климатични модели с ниска пространствена разрешаваща способност.

3. Основни научни и научно-приложни приноси

Основните научни приноси в дисертационния труд на Мирна Матов могат да се обобщят в следните направления:

- 1) Установена е тенденция за повишение на температурата, намаление на налягането за района Балкански п-в-Черно море за три десетилетия.
- 2) Установява се, че според сценарий RCP4.5, до края на 21-ви век може да се очаква намаляване на интензивността на Средиземноморския център на действие и увеличаване на честотата на явленията с бурен вятър.
- 3) В обновена класификация на интензивността на зимите чрез индекс на суровост са използвани за пръв път спътникови наблюдения на площта и времетраенето на замръзванията в Черно море.
- 4) Установено е, че замръзванията в северната част на Черно море са свързани със специфични синоптични условия като значително е оценено влиянието на Средиземноморската депресия.

Значимостта на научните приноси за науката и оперативнатата прогноза е безспорна и част от получените резултати са използвани в доклад на Световната банка за изготвяне на Национален профил на риска от бедствия в България.

4. Научни публикации по темата на дисертацията

Резултатите от научните изследвания, свързани с темата на дисертацията на М. Матов са публикувани в 4 научни работи, като 2 от тях са в списание с импакт-фактор, и 2 са публикувани в сборници от конференции. Що се отнася до личния принос на докторанта, в три от публикациите тя е водещ автор. Научните публикации, включени в дисертационния труд, покриват минималните национални изисквания (по чл. 26, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ) и допълнителните изисквания на СУ „Св. Климент Охридски“ за придобиване на образователната и научна степен „доктор“, в научната област и професионално направление. Не е установено плагиатство в представените дисертационен труд и автореферат.

Поради начинът на представяне не може да се оцени дали резултатите от дисертацията са докладвани на национални/международни конференции.

5. Критични бележки

Към работата имам следните забележки:

1) По структурата: Глави VI, VII и VIII са кратки и с лекота можеха да се обединят в една глава в три секции.

2) По съдържанието: използването на само един климатичен модел е недостатък на работа.

3) По фигурите: текстът към фигурите е лаконичен и често липсва детайлно описание на всяка фигура когато са в панел от 3 или 5 (виж фиг. 3.4, 3.7, 3.10, 4.1, 4.2, 4.3, 4.5, 4.6/71, 4.6/73, 4.8, 4.9 и др.). Фигура 4.6 се повтаря два пъти на страница 71 и 73. Откриват се и други неточности, които не са желателни в една докторска работа.

4) Други

4.1) Участието на докторанта в научни форуми е отразено непълно. Не е посочен дали е устен доклад или постер. Оскъдна е и информацията за форумата. Това възпрепятства оценката на този тип дейност.

4.2) По отношение на стила в текста се откриват неточни преводи от английски език като например “моделните симулации” която има повече от добър български еквивалент “числени експерименти”. Изразът “1030 изобара” не е използван точно препоръчвам да се използва “изобара 1030 hPa”. Откриват се и значителен брой правописни грешки и може да се препоръча внимателна редакция на текста преди публикуването на дисертацията.

4.3) Използването на мерни единици е безразборно. Вятър се изписва на български език докато налягането е в SI единици. В научният стил се използва само SI единиците като на български така и на английски език. Препоръчително е да се редактира текста в тази му част.

Имам следните въпроси към докторанта:

1) Изборът на един регионален климатичен модел ограничава надеждността на направените климатични проекции. Възможно ли е този недостатък да бъде преодолян и как?

2) Възможно ли е да се направят корекции на установеното завишаване на количеството на валежа чрез използване на машинно обучение?

3) От направените изследвания какви препоръки биха могли да се направят за актуализиране на “Националния профил на риска от бедствия в България”.

6. Автореферат

Авторефератът на дисертацията е на български и английски език. Изложен е на 57 страници и отразява коректно съдържанието ѝ като включва основния графичен материал. Формулираните приноси и публикации по темата съответстват на тези, изброени в дисертацията.

7. Общо заключение

Отчитайки изложените факти, считам, че дисертационният труд на М. Матов отговаря на изискванията на ЗРАСРБ, на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности на СУ и на

Препоръчителните изисквания към кандидатите за придобиване на научните степени и заемане на академичните длъжности във Физически факултет. Това ми дава основание да дам положителна оценка на дисертационния труд на докторанта и да предложа на уважаемото научно жури да присъди на Мирна Матов образователната и научна степен „доктор” в професионално направление 4.1. „Физически науки” (Метеорология).

28.05.2023 г.

Рецензент:

София

(доц. д-р Гергана Герова)