

РЕЦЕНЗИЯ



върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „Доктор” в област на висшето образование 4. Природни науки, информатика и математика, професионално направление 4.1 Физични науки, научна специалност „Дистанционни изследвания на земята и планетите“ (01.04.12)

Автор на дисертационния труд: ас. Дамян Янчев Барантиев

Тема на дисертационния труд: Характеристики на атмосферния граничен слой в крайбрежната зона на гр. Ахтопол по содарни и моделни данни

Рецензент: доц. д-р Емилия Венкова Георгиева, НИМХ-БАН

Настоящата рецензия е изготвена на основание Заповед на Директора на НИМХ-БАН № РД 09-147 от 16.06.2016г. и решение на заседанието на научното жури от 23.06.2016г. Тя е съобразена с изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за неговото приложение (ППЗРАСРБ), Правилника на БАН и Правилника на НИМХ-БАН по ЗРАСРБ.

I. Изисквания към кандидата

Представените документи по защитата показват, че кандидатът отговаря на изискванията на чл. 6 на ЗРАСРБ, на раздел II от ППЗРАСРБ и на чл. 33 ал.1. от Правилника на НИМХ-БАН по ЗРАСРБ. Това ми дава основание да изготвя рецензия на дисертационния труд.

Дамян Барантиев получава образователно-квалификационна степен магистър по специалност физика – метеорология във Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“ през 2003г. От 2005г. работи като физик в НИМХ – БАН, Хидрометеорологична обсерватория – Бургас. След конкурс през 2008г. е назначен като асистент в същата обсерватория.

От 01.01.2010 е зачислен за докторант – задочна форма на обучение по научна специалност „Дистанционни изследвания на земята и планетите“, шифър 01.04.12 с научен ръководител проф. дфн. Екатерина Бъчварова. С решение на Научния Съвет и заповед на Директора на НИМХ-БАН (№277/30.12.2013г.), срокът на задочно обучение е удължен с една година, до края на 2014г. От 01.01.2015г. е отчислен с право на защита до 2 години.

Правят впечатление многобройните специализирани курсове по време докторантурата – общо 9; 5 от тях са в чужбина – Дания, Турция, Финландия. Всички курсове са пряко свързани с изследванията в дисертацията и с възможностите за практическо приложение на резултатите.

II. Същностна част на рецензията

Актуалност

Изучаването на атмосферните процеси в крайбрежните зони е обект на дългогодишни изследвания в световната практика. Основните причини са в нарастващия брой урбанизирани територии и мегаполиси по крайбрежията и свързаните с тях многобройни практически задачи: замърсяване на въздуха и ефектите му върху човешкото здраве и опазване на крайбрежни екосистеми, използване на ветровата енергия, прогнозиране на неблагоприятни

метеорологични явления (морски бури, проливни дъждове), корабоплаване и пристанищна дейност, безопасност и почивно дело. В научно отношение предизвикателствата са свързани с изучаване на процеси, които са повлияни от атмосферни циркулации с различни пространствено времеви мащаби, и тяхното взаимодействие със земната повърхност, която често е с планински релеф и силно разчленен морски бряг. Класическите теоретични модели за атмосферния граничен слой (АГС) са приложими в условия на хоризонтална еднородност. В крайбрежните райони, където има силни хоризонтални нееднородности в термично и динамично отношение, разбирането на процесите в АГС продължава да ангажира научната общност. Детайлното изследване на АГС изисква и повече наблюдения на място поради уникалния характер на топографията. В последните десетилетия има значителен прогрес в изучаването на нееднороден АГС, в резултат на напредъка както в развитието на експерименталните наблюдения с използване на дистанционни методи, така и в съвременните оперативни числени модели, позволяващи симулации с по-фина хоризонтална резолюция.

В България има дългогодишни традиции в областта на експерименталните и теоретични изследвания на атмосферния граничен слой и свързани с това проблеми на замърсяване по Черноморието, като експерименталните данни са получавани в хода на краткосрочни полеви кампании. Научният ръководител на докторанта, проф. дфн Е. Бъчварова е световно признат експерт в тази област и несъмнено е подпомогнал навлизането на докторанта в темата.

Предлаганата дисертация се отнася най-общо до изучаване на вятъра и турбулентните характеристики на АГС, както и на типични циркулации в района на метеорологична обсерватория Ахтопол, като са използвани нов вид и уникални за България дългогодишни измервания от содар.

Цели на дисертацията

Целите на дисертацията са в три направления: 1) поддържане на работата на содара, архивиране и обработка на данните; 2) анализ на дългогодишни данни с висока пространствена и времева резолюция за вертикалната структура и турбулентността в крайбрежния АГС (содарни данни) както и на данни от акустична приземна система и 3) проверка възможностите на мезометеорологичен модел за симулиране на бризова клетка. Към 2) (анализ на данни) са разписани различни подцели, свързани със създаване на класификация на бризовата циркулация; определяне на средни характеристики на бризовите клетки и на АГС при въздушни маси идващи от морето и от сушата; статистически анализи на скоростта на вятъра във височина; определяне характеристиките на АГС в условията на екстремни скорости на вятъра; проверка на някои параметризационни схеми за профилите на вятъра и турбулентните характеристики, използвани в мезометеорологични модели.

Степен на познаване на състоянието на проблема

От направения обзор в глава 2 личи много добро запознаване на докторанта както с дистанционните методи на измерване и особеностите на отделните уреди, така и с характерните атмосферни процеси в крайбрежни райони. Прави впечатление, че са отразени работи на български учени за Черноморското крайбрежие, както и работи от чужди автори по използване на содарни системи в крайбрежни зони на различни географски области.

Цитирани са 103 публикувани работи (включително 5 с участие на докторанта), 84 са на английски език, 19 на кирилица. Повече от 20 от цитираните работи са след 2010г. което показва че докторантът е запознат и с най-нови изследвания.

Методи на изследване

Докторантът решава три основни задачи- обработка и архивиране на данни от различен тип уреди с различен времеви интервал; анализ на данните с оглед изследване на параметри на атмосферния граничен слой и бризовата циркулация при различни условия; и проверка на теоретични модели (едномерни или тримерни) за възпроизвеждане профилите на вятъра и турбулентните характеристики. Методите за изследване са съобразени с тези задачи и включват различни подходи – анализ на качество на данни и хомогенизиране на данни; информационни технологии за дистанционен достъп до данните на содара в Ахтопол; използване на специализиран софтуер, който поддържа и настройва работата на содара и записа на изходните данни; статистически анализ, сравнителен анализ на теоретични и наблюдавани параметри. Докторантът демонстрира много добро познаване на използваните методи, като умело борави с пакетите за графично представяне на резултатите.

Съдържание на дисертацията

Обемът на дисертацията е 217 страници. Структурирана е в девет части: уводна част, обзорна глава, три глави свързани с решаване на поставените задачи, глава в която са дефинирани приносите, глава съдържаща приложения, и заключителна част с литературните източници. Приветствам идеята на докторанта всяка глава да завършва с кратко резюме на постигнатото. Прави впечатление богатият илюстративен материал, при това с много добро качество (151 фигури и 20 таблици). Много от фигурите са комбинирани, като докторантът се е стремил да „насложи“ възможно повече информация на отделните фигури.

Уводната глава въвежда основните понятия, отразява актуалността на проблема и досегашните изследвания в България, както и научното сътрудничество, свързано с изследванията от докторанта. Ясно са дефинирани целите на дисертационната работа.

Глава 2 има обзорен характер. Направен е преглед на съвременни уреди и методи за дистанционни измервания на атмосферата, като докторантът се е концентрирал на приложимостта им за изследване на крайбрежен АГС. Накратко са коментирани и предишни изследвания за бризова циркулация у нас.

Глава 3 съдържа кратко описание на климатичните особености на Българското Черноморие, по литературни данни. В стегнат вид е дадено описание на апаратурата в обсерватория Ахтопол – содар и автоматична метеорологична станция (АМС) с акустичен анемометър. Данните от тези уреди са основа за анализите в следващите глави.

Глава 4 е основна глава (137 страници) и съдържа анализи с използване на данни от два периода – за 4 години (2008-2012) и за 7 години (2008-2015). Считаю това за удачно, защото анализите за двата периода имат повишаваща се сложност и съответно изискват повече данни. От друга страна, по този начин докторантът е натрупал практика относно интерпретацията на данните, и е имал възможност да осмисли съответните процеси в АГС. На първия етап докторантът е анализирал денонощния ход на редица параметри както на приземно ниво, така и във вертикално сечение, за различни месеци и години. Направена е типизация на бризовата циркулация в района на Ахтопол по приземни и вертикални сондираня, като се обособяват

детайли в еволюцията и структурата на дневния и нощния бриз (секции 4.3. и 4.4). Основна част от тази глава коментира профилите на средните и турбулентни характеристики на вятъра за условия на бризова клетка, за по-обща условия на въздушни маси с морски характер и такива откъм сушата (секции 4.5, 4.6). Много добро решение на докторанта е да представи в таблици получените осреднени данни за основните характеристики при тези процеси – час на настъпване и продължителност на бризата, максимална скорост и височина на която се наблюдава, височина на приземния слой, на вътрешния граничен слой, и на атмосферния граничен слой за летни, зимни, дневни и нощни условия. На втория етап, използвайки 7-годишен период от данни, докторантът прави статистически анализи за профилите на компонентите на скоростта и турбулентните характеристики в АГС, за разпределение на вятъра на различни височини, за определяне на осреднени профили в условия на екстремни ветрове, както и анализ на денонощно изменение на скоростта на вятъра във височина (секция 4.7). В края на главата са изследвани възможностите на известни параметризационни изрази за профила на вятъра да възпроизведат наблюдавани осреднени профили на скоростта на вятъра и турбулентни характеристики при различен тип въздушни маси (секция 4.8).

Глава 5 показва резултати от анализа на възможностите на известния метеорологичен модел WRF за симулиране на три типични бризови ситуации в Ахтопол. Задачата е изпълнявана съвместно с други колеги от НИМХ и има по-скоро предварителен и демонстративен характер, като проличават създадените от докторанта софтуерни техники за по-нататъшни задълбочени анализи.

Глава 6 съдържа обобщение на научните приноси, списък с публикациите и цитатите, както и списък с научните форуми, на които са представени резултати от изследванията.

Глава 7 съдържа благодарности, **глава 8** - седем приложения с детайли за апаратурата и за анализите в глава 4, последната **глава 9** съдържа списък на литературните източници.

Научни приноси

Научни приноси са ясно дефинирани от докторанта в 7 точки. Основните от тях са:

1. Типизация на бризовата циркулация в три класа по приземни и содарни данни в Ахтопол за период от 2008 – 2012г. и анализ на проявлението им по месеци и години.
2. Определяне на осреднени стойности за характеристики на бризовата клетка в района на Ахтопол.
3. Определяне на осреднени стойности за характеристики на АГС при въздушни маси откъм сушата и откъм морето, с анализ по сезони и месеци.
4. Определяне на разпределението на скоростта на вятъра и съответните параметри на Вейбъл за отделни височини, извеждане на профили в условия на екстремни ветрове и получаване на информация за нивата, на които денонощният ход на вятъра се обръща, като са анализирани данни от 7-годишен период (2008-2015).
5. Оценяване на способността на добре известни параметрични формули за профила на вятъра и турбулентните характеристики за използване в случай на нехомогенен АГС.

Най-общо получените резултати могат да бъдат определени като „създаване на нови класификации“, „обогатяване на съществуващи знания“, и „получаване на нови знания“, и са напълно достатъчни за присъждане на докторска степен.

Автореферат

Представеният автореферат е изложен на 106 страници. Отражава коректно съдържанието на дисертационния труд и включва основните фигури. Формулираните приноси съответстват на изброените в дисертацията.

Публикации по дисертационния труд

Докторантът е номерирал 9 публикации, 7 на английски език, 1 на български и 1 на руски език. 1 публикация е в списание с импакт фактор (руското „Метеорология и хидрология“); 1 публикация е в национално списание без импакт фактор (в Българското списание по Метеорология и Хидрология); 2 работи са в международни реферирани списания с отворен достъп; а 5 са в сборници от конференции – 4 международни и 1 национална.

В 2 от публикациите Дамян Барантиев е водещ автор, в други 3 е на второ място. Забелязан е 1 цитат на публикация, в която докторантът е водещ автор.

Впечатляващ е броят на изнесените доклади и постери- общо 33, включително 16 на международни форуми; в половината от тях Дамян Барантиев е водещ автор.

Използване на резултатите в научната и оперативната практика

Получените резултати са използвани за научно сътрудничество в рамките на 2 Европейски програми: през 2010-2012г. в COST ES0709 (EG-CLIMET), и през 2013-2017г. в COST ES1303 (TOPROF). В последната програма Дамян Барантиев е и член на управителния комитет. Анализът на данните е обект и на двустранни сътрудничества: дългогодишно с Росгидромет -НПО "Тайфун" (Русия) и две краткосрочни с Италианския Център за Научни изследвания в Ламеция Терме. Част от показаните резултати са използвани и в българо-турски проект по замърсяване на въздуха в трансграничната област Бургас-Къркларели.

Създаденият до момента 7 годишен архив за вятъра и турбулентните характеристики на АГС в района на Ахтопол с резолюция 10 мин по времето и 10 м във височина несъмнено предоставя възможност за допълнителни изследвания по широк кръг проблеми, напр. замърсяване на въздуха, климатични изменения, ветрова енергия, неблагоприятни метеорологични явления. Оценяването на модела WRF с данни от содара може да се разглежда като стъпка към възможност за интегриране на тези измервания в новосъздадени европейски научни мрежи по наблюдения от дистанционни уреди и използването им за повишаване качествата на прогностичните модели на времето.

III. Мнения, препоръки и бележки

Докторантът е извършил огромна по обем работа, както със създаването на архив с уникални за България данни за вятъра и турбулентните характеристики в крайбрежен район, така и по техния анализ. Обработката и съвместна интерпретация на дългогодишни данни от различна по характер апаратура е нетривиално и трудоемко начинание, още повече когато има прекъсвания и промени в работния режим на уредите. Докторантът се е справил много добре. Създал е необходими технически предпоставки и е усвоил статистически методи, за да може попълването на архива с данни във формат, удобен за научни изследвания, да продължава.

Имам следния въпрос: как би обяснил по-големия брой бризови циркулации в района на Ахтопол през месеците май и юни, спрямо тези през юли и август ?

Нямам забележки по същество към извършената работа. По техническото оформление имам съвсем малко: глава 4 (с анализи и основни резултати) би могла да са разделени на няколко части; номерацията на страници и фигури би могла да бъде по-опростена. На места изброяването на наличните данни с детайли изглежда прекалено и объркващо, но от друга страна определянето на осреднени характеристики изисква да се знае на каква база са направените изводи. Много добро впечатление правят малкият брой стилови и граматически грешки.

Като препоръки бих посочила: а) да представя резултатите и като на роза на вятъра, която обикновено се използва в климатични оценки, замърсяване на въздуха и други практически задачи; б) да опита да автоматизира процеса с отсяването на дни с бризови клетки по содарни данни.

Лични впечатления

Познавам Дамян Барантиев от 3-4 години. Свидетел съм как постепенно израсна като научен работник, минавайки през различни стъпала – от „кухнята“ на чисто технически проблеми със содара и автоматичната метеорологична станция, през методите за архивиране на данни и дистанционен достъп до тях, през усвояването на различни софтуери за изобразяване на данни, до упорита работа по анализирането им в различни аспекти – статистически анализи или сравнение с параметрични и моделни резултати. Всички тези стъпки, извървени в продължение на 5 години, го направиха по-търпелив, по-взискателен, по-методичен и отворен за нови и алтернативни идеи. Без съмнение той стана експерт в областта на анализа на содарните измервания, които са пионерни у нас. Пожелавам му да запази ентузиазма, да продължава да се развива и да търси научни предизвикателства.

Заклучение

От направената проверка на представените материали за защита на дисертация не съм констатирала нарушения в процедурата. Дисертационният труд на Дамян Барантиев удовлетворява изискванията на чл.6 от ЗРАСРБ, Глава 2 от Правилника за прилагане на ЗРАСРБ от Правилника на НИМХ-БАН към ЗРАСРБ, правилника на БАН и правилника на НИМХ-БАН към ЗРАСРБ.

Цялостната ми оценка за представената дисертационна работа е положителна и предлагам на уважаемото научно жури да присъди на ас. *Дамян Янчев Барантиев* образователна и научна степен „*доктор*“ в професионално направление 4.1 Физични науки, Научна специалност „Дистанционни изследвания на земята и планетите“ (01.04.12)

Дата: 09.09.2016

РЕЦЕНЗЕНТ:



/доц. д-р Емилия Георгиева/