



РЕЦЕНЗИЯ

от проф. Димитър Георгиев Атанасов
Национален Институт по Метеорология и Хидрология – БАН

на дисертация за придобиване на образователна и научна
степен "Доктор" по специалност 01.04.08 "Физика на океана, атмосферата и
околоземното пространство"

на тема
" Локални процеси на пренос и химични трансформации в атмосферата "

с автор
Ивелина Христова Георгиева

Данни за дисертанта и процедурата

Ивелина Христова Георгиева придобива квалификация бакалавър физик–метеоролог през 2010г и магистър - метеоролог през 2012 във физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски"; от 2009г работи последователно като технически сътрудник, метеоролог и техник - геофизик в Национален Институт по Геофизика, Геодезия и География, а от 2015г е асистент в Департамент Геофизика, Секция Физика на Атмосферата. Предмет на дейността ѝ е численото моделиране на физическите процеси в атмосферата в локални и регионални мащаби, симулации и изучаване на преноса и химическите трансформации на замърсители в атмосферата, анализ на качеството на атмосферния въздух (КАВ). Изпълнявала е и оперативна дейност по поддръжка и следене на сеизмична апаратурата. Притежава умения за разработване на скриптове в Linux среда, за работа с MS Office, Matlab, Integrated Data Viewer (IDV), Quantum GIS, GRID Computing и HPC, Mscip. От определящо значение за дисертационния ѝ труд е доброто владение на авангардните моделиращи системи Weather Research and Forecasting (WRF) и CMAQ. От 2012г. ас. Георгиева е редовен докторант в Департамент Геофизика, Секция Физика на Атмосферата, в научна област и с тема посочени по-горе. След предзащита на 22.02.2017г. е разкрита процедура по защита на дисертацията.

Характеристика на дисертационния труд

Дисертацията е с впечатляващ обем от 240 страници, съдържа 205 фигури, 11 таблици и списък от 95 литературни източника. Състои се от увод, пет глави, заключение, приноси и литература. В Глава I е направен кратък преглед на използваните модели, входни данни, параметризационни схеми, области на моделиране, инвентаризация и моделиране на емисиите. В Глава II са разгледани и коментирани някои осреднени полета на приземни

концентрации на различните замърсители в София и техни статистически характеристики. Глава III е посветена на обобщен индекс за КАВ в град София. Глава IV разглежда приноса на различните категории източници на емисии в замърсяването на атмосферата в град София. Глава V анализира ролята на различните физически механизми в разглежданите процеси. Към всяка от петте глави са представени приложения в електронен формат, общо 7 файла, с общ обем от 425 страници.

Темата на дисертацията е повече от актуална. Въпросът за качеството на атмосферния въздух е злободневен въпрос, представляващ интерес не само за научната колегия, но и за цялата общественост, дори е обект на внимание за съдебната система в страната и в Европа.

Изследванията на замърсяването на атмосферния въздух в България имат десетилетна традиция. Характерно за последните години е използването като инструмент за изследване на авангардни международно утвърдени моделиращи системи, описващи динамиката на атмосферата (WRF), както и преноса и химическите трансформации на отделените в атмосферата замърсители (CMAQ). Много бе направено и за определяне на емисиите – инвентаризация и моделиране на тяхното пространствено и времево разпределение. Положени са значителни усилия за адаптиране на утвърдени инструменти за моделиране на емисиите (SMOKE) за български условия. Целият този инструментариум и натрупан опит е успешно използван в настоящата дисертация. В предшестващите дисертацията разработки, голяма тежест е придавана на изследвания в регионален (Европа) и национален мащаб. Акцент на настоящия труд е замърсяването на атмосферния въздух в локални мащаби и градска среда. Избран е подходящ конкретен обект – столицата София, в която е съсредоточено почти 1/5 от населението на България и около 1/6 от промишлеността – фактори водещи до значителни емисии и определящи голямото социално значение на изследването. Локалните циркулации обусловени от релефа на района представляват предизвикателство от метеорологична гледна точка и имат съществено значение за замърсяването на атмосферата. Използваният модел WRF е понастоящем един от най-подходящите инструменти за описание на такива циркулации.

В Глава II се привеждат резултати за полета на концентрациите на основните замърсители за град София, получени с модели, входни данни и при условия, описани в Глава I. Резултатите са за 7 годишен период, от 2008 до 2014г. и имат статистическа значимост, което дава основание съвсем удачно да се използва термина климат на замърсяването на въздуха. Ще отбележим, че за разлика от класическия „метеорологичен“ климат, климатът на замърсяването може да търпи резки промени, поради промяна на емисиите, което може относително често да се случва, например при откриване или закриване на индустриални обекти, при промяна на цените на горивата, на инфраструктура и др. Разгледани са осреднени полета, техни сезонни изменения и статистически характеристики, по-детайлно е разгледана ситуацията в някои

характеристични точки на града. Достигнато е до важни изводи за териториалното разпределение на КАВ в град София.

Всеки замърсител оказва специфично за него негативно влияние за човешкото здраве. Във въздушния басейн на един град са налични повече от един замърсител и това е проблем за една обобщена оценка на качеството на въздуха в града. Това е мотивът за дефиниране на т.н. индекси на замърсяване, на които е посветена Глава III. В различните държави се дефинират различни индекси и скали описващи замърсяването на въздуха. В България се използват Общ Индекс на Замърсяване, разработен за страните от Европейския съюз в рамките на проекта CITEAIR и Британският индекс за КАВ. Обичайно, индекс на КАВ се определя от данните измерени в даден пункт на наблюдение и този индекс е валиден за местото на пункта и някаква негова неголяма околност. Ценното в подхода използван в дисертационния труд е, че чрез моделирането може да се изготвят карти на индекса на замърсяване, т.е индексът се определя за всяка точка от територията на града. Това е направено за град София. Направени са анализи, аналогични на тези от Глава II и са изведени важни изводи за териториалното разпределение на индекса за КАВ в град София.

Глава IV е от особен практически интерес. Разгледан е приносът на различни групи замърсители (SNAP-ове) за замърсяването на атмосферния въздух. Проиграни са 5 сценария за очакваните концентрации при редуциране на емисиите от 4 от SNAP-овете (енергетика, неиндустриални изгаряния, индустриални изгаряния и транспорт) и при редуциране на емисиите от всички SNAP-ове. Резултатите в тази глава показват кои сектори отделящи емисии в София имат най-голям принос в замърсяването на атмосферния въздух с основните проблемни инградиенти и подсказват управленски решения за подобряване на КАВ в града.

В Глава V се оценява ролята на различните физични и химични механизми и тази на емисиите за формиране на атмосферното замърсяване. За целта е използвана опцията "Integrated Process Rate Analysis" на модела CMAQ. Изследването е специфично за различните замърсители и групи замърсители. Този анализ представлява интерес от научна гледна точка, като дава възможност за обяснение на особеностите в замърсяването на въздушния басейн на град София.

Критични бележки

Смисълът на понятието ансамбъл, както е разбирано в конкретния случай на настоящия труд се упоменава някакси мимоходом, а би следвало да бъде ясно дефинирано и афиширано, тъй като то е съществено за интерпретацията на статистическите оценки.

Работата е много добре структурирана и редакционно оформена, но могат да се отбележат някои, по скоро технически пропуски. Например, не става ясно кой е авторът на интересните и важни (не за дисертацията, а по принцип) разсъждения изложени на стр. 86, касаещи оценката

на приноса на различните източници на емисии в случай на модели отчитащи химически трансформации на замърсителите. Не е посочено в кои работи и кой е авторът на направеното адаптиране на SMOKE за българските условия. Не е ясно кой от споменатите два индекса на КАВ се използва в разглежданията в Глава III, както и какво е ИКВ във фигурите в същата глава, макар че за посветения читател да не е трудно да се досети за отговора на тези въпроси.

Определянето на емисиите – инвентаризацията им и тяхното разпределение в пространството и времето, както и валидацията на използваните моделиращи системи не е предмет на настоящия дисертационен труд. Това е правено в други работи на наши автори. Добре би било, ако освен посочване на тези работи в цитираната литература, в дисертацията бяха приведени и някои получени в тях показателни резултати.

Научни приноси

Напълно приемам научните приноси, които докторантът отбелязва в приведената справка за приносите. Без да ги изброявам повторно, като обобщение ще добавя, че докторантурата е първото многостранно и обстойно изследване със статистическа (климатична) тежест на качеството на атмосферния въздух в град София, извършено с най-съвременните и утвърдени в световен мащаб моделиращи системи, третиращи проблема за КАВ.

Публикации и участие в научни форуми

Представен е списък от 4 публикации в международни списания и в сборници от доклади на международни форуми. Важно е да се отбележи, че и в четирите публикации кандидатът е водещият автор.

Заклучение

Представеният дисертационен труд е актуален, с определено социално значение, изпълнен е на високо научно ниво, с използване на най-подходящият за целта съвременен научен апарат и отговаря напълно на изискванията за дисертация за присъждане на образователната и научна степен „Доктор“. Имайки предвид гореизложеното, без колебания препоръчвам на уважаемите членове на научното жури да присъдят на ас.Ивелина Христова Георгиева образователната и научна степен „Доктор“ по "Физика на океана, атмосферата и околоземното пространство".

София
26.04.2017г.

Рецензент:



(Д. Атанасов)