

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор”
професионално направление 4.4 „Науки за Земята“, научна специалност „Физика на океана,
атмосферата и околоземното пространство”

Автор на дисертационния труд: **Петя Владимирова Калейна**

Тема на дисертационния труд: **“Изучаване на озоновия слой над територията на
България”**

Рецензент: **проф. дн Димитър Енчев Сираков – НИМХ-БАН**

Настоящата рецензия е изготвена на основание на Заповед на Директора на НИГГТ-БАН № 01-75/10.05.2016 г. и решение на научното жури от първото му заседание, състояло се на 16.05.2016 г. 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 НИГГТ-БАН по ЗРАСРБ..

I. Представяне на кандидата

Петя Владимирова Калейна е роден на 14/04/1987 г. През 2006 г. става студент във Физическия Факултет на СУ “Климент Охридски”, където през 2012 г. завършва магистратура със специалност “метеорология”. От 2009 г. (още като студент) постъпва на работа в Националния институт по геофизика, геодезия и география на БАН, отначало като специалист, метеоролог, а от юни 2016 г. е асистент. Междувременно от август 2012 г. тя е редовен докторант, като едновременно работи като сеизмолог. Тя е компютърно грамотна, работи с основни офисни, графични и GIS-пакети, и има опит в работа с различни статистически и метеорологични модели, част от тях развити в НИГГТ.

II. Същностна част на рецензията

Актуалност на работата. Изтъняването на озоновия слой в стратосферата над Антарктида (известно още като озонова дупка) бе установено през 80-те години на миналия век и бързо стана важен феномен както за учените, така и за обществото като цяло. Причината е във факта, че този слой предпазва земния живот от вредното и дори убийствено

влияние на ултравиолетовите лъчи на слънцето. Именно процесите на образуване на озона изразходват частично или напълно тази радиация и до земната повърхност достига малка част от по-дълговълновите и не толкова вредни ултравиолетови лъчи. В стратосферата протичат едновременно както озоно-образуващи, така и озоно-разрушаващи процеси и нарушения баланс между тях, както и атмосферните движения, водещ до изменение и преразпределение на концентрацията на озон. Разрушаването на озоновия слой е пряко свързано и с човешката дейност, с изпускането в атмосферата редица устойчиви хлор-флуор-бромни съединения, използвани много интензивно в редица индустриални и битови области. Те бавно се издигат в горните слоеве на атмосферата и служат като катализатори на редица химически процеси, водещи до намалението на озоновата концентрация. И учени, и обществото се интересуват и дискутират проблема, дори се стигна до международни споразумения по въпроса. Макар с подписването на Монреалския протокол редица страни започнаха да намаляват производството, съответно емисиите, на озоно-разрушаващи вещества и има индикации, че макар и бавно озоновия слой над Антарктида се възстановява, обществото трябва да бъде информирано за състоянието му както в диагностичен, така и в прогностичен аспект.

Доколкото целта на настоящия дисертационен труд е създаване на емпиричен модел за прогнозиране на тоталното количество озон в атмосферата над България, темата на дисертацията е актуална, свързана с някои приоритети на здравеопазването.

Познаване на състоянието на проблема. Литературната справка към дисертацията съдържа над 80 заглавия предимно на английски език, свързани както с изследвания на озона, така и с разработката на различни статистически методи и техники за неговото предсказване. Самата дисертация няма литературен обзор в традиционния смисъл. В Глава 1 са представени общи сведения и някои исторически бележки, свързани с озона. Специално внимание е обърнато на възникването на земната атмосфера, процесите на образуването и разрушаването на озоновия слой и образуването и еволюцията на “озоновата дупка” над Антарктида. Споменат е и Монреалският протокол като най-успешното международно споразумение до сега. Обяснени са последствията от изтъняването на озоновия слой. Представено е глобалното разпределение на образуването и разпространението на озона.

Считам, че макар и написана доста небрежно, тази глава убеждава, че дисертантката познава добре състоянието на проблема и донякъде оправдава претенцията, формулирана в първия принос: „Целта на обзора е да послужи и като справочник по темата, тъй като тя не е засегната сериозно у нас”. Разбира се Глава 1 не обхваща цялата литература към

дисертацията. В процеса на работата са цитирани множество публикации, включително и от български автори, което убеждава, че Калейна е навлязла дълбоко в проблема.

Достоверност на материала. Втората глава на дисертацията е посветена именно на този въпрос. В първия параграф Калейна описва методите и частично уредите за измерване на тоталното съдържание на озон (ТСО) – наземни, дистанционни и спътникови, като специално внимание е отделено на различните спътникови мисии и апаратурата за измерване на ТСО, монтирана на тях. По тези проблеми са извършени и се извършват сериозни изследвания и разработки и са създадени редица международни бази данни, част от които са използвани в дисертацията както за създаване на синтетичния ред от ежедневни стойности за ТСО над България, така и за допълнителните (извън главната цел) изследвания по вертикалните профили на озона над България и глобално разпределение на ТСО и неговият сезонен ход.

Вторият параграф е посветен на създаването на този синтетичен ред от данни с използване на наземни измервания, проведени с уреда *Microtops II* в НИГГГ, и на спътникови данни от системите *OMI* и *TOMS*. Трите редици от данни имат специфични хахаактеристики – измерванията са извършвани в различни години, но имат и застъпващи се периоди. Това е позволило да се определят регресионни връзки между данните от *Microtops II* и *OMI*, и *OMI* и *TOMS*, на базата на които измерванията от спътниците да се преведат към наземните данни. Това е позволило да се създаде достатъчно дълъг ред ежедневни стойности на ТСО над България (16 години – от 1996 до 2012 г). Описанието на тези процедури убеждава читателя в достоверността на данните. Същото се отнася и до експерименталния материал, използван при допълнителните изследвания.

Заедно със създаването на синтетичния ред от данни, във втория параграф се извършва и анализ на поведението на ТСО с помощта на различни техники като пълзящи средни, корелационен и спектрален (Фурие и уейвлет) анализ. Изследвани са годишните и сезонните изменения на озона, на съответните амплитуди и фази и на тяхната връзка с някои параметри и явления като квази-двугодишната осцилация в екваториалната стратосфера, слънчева активност, температура и скорост на вятъра на височина от 68 hPa (височината е определена емпирично). Зависимостите, получени в резултат на този анализ, се използват по-нататък при създаването на модела за прогноза на озона над България.

Третият параграф на втора глава описва статистическите методи, използвани при анализа, както и съответните компютърни процедури, разработени в НИГГГ. По мое мнение този параграф трябва да предхожда анализа на данните или най-добре да се изнесе като приложение към дисертацията.

Адекватност на избраните методики на изследване и достоверност на получените резултати. Подходът към решаването на главната цел на дисертационния труд е статистически, който е традиционен за такъв тип изследвания. Основните техники са мултифункционалният регресионен анализ и процедури по проверка на хипотези при верификацията на модела. Разработени са два варианта на модела – линеен и квадратичен. Доколкото в моделите фигурират и две времена на отместване (за T_{68} и QBO), които не влизат линейно, те са определени по метода на пробите и грешките – многократно преизчисляване на регресионните коефициенти и средноквадратичната грешка на регресията при различни стойности на тези две времена в съответни интервали. Интервалите предварително са определени при анализа на кроскорелациите между TCO и горните два параметъра, извършено при описания по-горе анализ на данните. След анализа на грешките двата модела са проверени върху независима извадка от данни за 2013 г.

Описанието на процедурите при построяването на моделите и тяхната проверка ме убеждават, че избраните методики на изследване са адекватни на поставената задача и получените резултатите са достоверни.

Характер на приносите. Приемам приносите, представени в дисертацията с малката забележка относно принос 1, направена по-горе. Като цяло мога да ги охарактеризирам като **използване на адекватни методи на изследване, обогатяване на съществуващите знания и бази данни и получаване на нови знания с приложение в практиката.** В голямата си част са дело на докторантката, макар участието на научния ръководител и научния консултант е съществено.

Публикации по дисертационния труд. Дисертантката представя общо четири публикации по темата на дисертационния труд. Всичките работи са в съавторство с научния ръководител и научния консултант, но Калейна е първи автор. Първите две работи са публикувани в Българското геофизично списание – едно от двете наши реномирани издания в областта на атмосферните науки. Третата публикация е в Доклоди на БАН – единственото наше списание с ИФ, а последната работа ще бъде публикувана в импактното списание International Journal of Environment and Pollution. Данни за цитирания няма. Броят и качеството на публикациите са напълно достатъчни.

Автореферат. Представеният автореферат отразява коректно основното съдържание и научните приноси на дисертационния труд. Нещо повече, той почти повтаря дисертацията

с малки съкращения. Печатната му форма е почти невъзможна за четене поради дребния шрифт.

Въпроси и забележки. Първата забележка е свързана със заглавието на дисертационния труд „Изучаване на озоновия слой над територията на България“, което е твърде общо и е по-подходящо за наименование на научно звено. В заглавието трябва да са отразени целите и резултатите от работата. Както вече споменах, работата е написана доста небрежно с множество фактически и правописни грешки. С една внимателна редакция докторантката би си спестила тази забележка. Например: стр. 16 „ $2O_3 \rightarrow 2O_2$ “; стр. 21 „излагането на човек при концентрация от 0,1 до $1 \mu g/m^3$ причинява главоболие....“ при положение, че малко по-горе е указано, че средното ниво на озона при земята е $30 \mu g/m^3$; стр. 42 „UV-радиацията може също да помага за лечение на хронични кожни също създават изкуствена UV-радиация за положителни цели в медицината и индустрията“, което е nonsens; стр. 49 – още една безсмислица „Ефектът на QVO се извършва в тропиците, но това най-често се изразява като промяна в посоката на стратосферния вятър зонално в Сингапур“, и още множество подобни грешки. Прекалено много са и повторенията за „озоновия щит“. Въпреки тези забележки смятам, че дисертацията е стойностна.

Имам следния въпрос към дисертацията: на стр. 94 се казва „Основна концепция на предложения модел е да се определи функционална зависимост на осреднените с пълзящ сегмент от 31 дни стойности на TCO за България“. Защо е избрана такава изгладена зависима променлива? Правени ли са опити за построяване на подобен модел за оригиналния ред от данни и какво е качеството му? Върху оригиналния или филтрирания ред от данни за 2013 г. е извършена проверката?

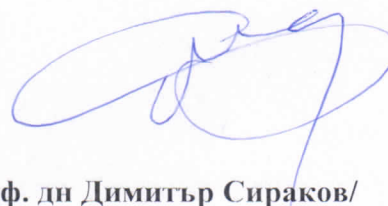
Заключение. От всичко казано до тук става ясно, че в дисертацията е разработен важен и актуален проблем. Построеният модел за вариациите на озона е внедрен вече в практиката – ежедневни прогнозни стойности на TCO се представят на съответна страница от уеб-сайта на НИГГГ.

За мен дисертацията отговаря на изискванията към такъв труд. Ето защо препоръчвам на уважаемото научно жури да присъди на Петя Владимирова Калейна образователната и научна степен “доктор”.

Дата:

07.07.2016

РЕЦЕНЗЕНТ:



/проф. дн Димитър Сираков/