

СТАНОВИЩЕ

относно защита на дисертационен труд

“Пространствени и времеви изменения на климата в България през втората половина на XX век и началото на XXI век”

за придобиване на научна степен “доктор на географските науки” в професионално направление: 4.4. Науки за Земята, География – Климатология съгласно изискванията на глава втора от Закона за развитието на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), глава втора на Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН (“Правилника на БАН”) и глава втора на Правилник за прилагане на ЗРАСРБ в Националния институт по геофизика, геодезия и география на БАН (“Правилника на НИГГГ”)

по специалност География – Климатология

с кандидат доц. д-р Петър Петров Ножаров

Изготвил становището: доц. д-р Христо Михайлов Червенков

ръководител на група “Моделиране на регионалния климат” в секция “Климатология” на департамент “Метеорология” на Националния институт по метеорология и хидрология при БАН

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем и обосновка на необходимостта от изследването. Цели и задачи

Представеният дисертационен труд е посветен на измененията на климата във времето, за указания (качествено, но не и количествено) в заглавието период и в пространството, за територията на Република България. Общоприетото становище на международната научната общност е, че изменението на съвременния климат в глобален мащаб е едно от най-големите предизвикателства пред настоящето и в този смисъл актуалността на темата, поне по отношение на времевите изменения, е във съмнение. Направеният кратък исторически обзор, както и прегледът на съществуващата правна рамка, резултат на международните инициативи, е уместен и служи и за допълнителна обосновка на изследването. Изброени са и някои от важните аспекти на влияние на климата върху човешката дейност. Повтаря се широкоразпространената заблуда на уеднаквяване на понятията “климат” и “метеорологично време” и по-специално опасните и особено опасни явления (ОЯ и ООЯ). Така например, на стр. 9 се твърди “Климатът оказва съществено влияние и върху транспортната система. Обилни снеговалежи или образуването на преспи и поледица могат напълно да затворят всички пътни артерии.”.

Като основен мотив за направеното изследване са посочени сравнително малкия брой съвременни студии от една страна и значителното нарастване на информационния поток през последните години. Този довод е принципно верен и трябва да се приеме. Същевременно обаче, уводът изобилства със спорни и неверни твърдения, а голяма част от останалите не са добре аргументирани и подкрепени с цитати. Изразът на стр. 12 “Основни елементи на циркулацията са атмосферното налягане, циклоните и антициклоните.” издава базисна липса на представа за разликата между метеоелемент и барично образуване, обект на синоптичната метеорология; Твърдения от типа: “...От друга страна изследванията върху климата на България през настоящия век са ограничени, най-вече поради липса на достъпна и пълна база от данни за различните климатични елементи.” са, в най-добрия за претендента случай, неточни: българската хидрометеорологична служба, НИМХ-БАН събира, обработва и архивира първична информация, която е в основата на различните бази данни. Тази част, която е за международен обмен отговаря стриктно на изискванията на СМО, на която Република България е член на правителствено ниво повече от 50 години.

Още в тази част на труда на вниманието на читателя се натрапва неправилната употреба на термини: така например в метеорологията под “модел” се разбира или статистически модел, или числен хидродинамичен за симулиране за нуждата на обективната прогноза на времето,

общата атмосферна циркулация (ОАЦ – глобален модел), регионалният климат и т. н., но не и емпиричен циркулационен индекс от типа на NAO. Тази грешка се повтаря многократно по-нататък в изложението.

Предметът и целите на изследването са добре дефинирани. По отношение на обекта, обаче, претендентът е нетипично лаконичен: не става ясно доколко Балканският полуостров е основен обект, значим сам по себе си или той се разглежда само защото България е в източната му част. Като общ недостатък изпъква липсата на разделение на циркулационните елементи по пространствено-времеви мащаби: глобален-синоптичен-мезомащабен-локален.

2. Преглед на дисертационния труд. Методи на изследване и изследователски подход.

Дисертационният труд е в обем от 370 страници и е разделен на 7 глави плюс списък на цитираната литература. Материалът съдържа общо 146 фигури и може да се определи като добре илюстриран, но само 1 (една) зависимост – за вертикалната скорост в изобарни координати (формулата е взета наготово, т. е. като изображение, направо от Уикипедия, преводът на значението на отделните членове не отговаря на приетите у нас термини в динамичната метеорология), което е повече от странно за изследване с претенции за количествен анализ. Изследователският подход се състои в анализ на масивите с входни данни посредством математическата статистика. В частност с помощта на едно- и многомерен регресионен анализ и различни статистически тестове, се оценяват корелационни коефициенти, наличието или липсата на тренд, както и статистическата им значимост. Изходната информация и методите на изследване са описани в глава 3 на работата. Тук изпъква и най-голямото достойнство на предложения труд: сравнително големият обем на обединения набор от данни, предмет на последващ анализ. Най-добро впечатление прави и застъпеността на два реанализа: ERA-Interim (в текста има фактическа грешка: IFS-цикълът на ERA-Interim CY31R2, а не CY28R2) на ECMWF и този (макар и да не уточнен кой от двата - R1 или RII) на NCEP/NCAR. Понастоящем, основно поради пълната динамична съгласуваност между променливите на съответния глобален циркулационен модел, реанализът единодушно се приема за физически най-съдържателното и методически най-коректното описание на състоянието на атмосферата и нейната динамика. Веднага обаче се открояват и основните слабости, които ще изброя конспективно:

1. Характерна особеност на климатичната система е изключително неблагоприятното, от гледна точка на количествения анализ, съотношение шум-сигнал: Пространствено-времевата изменчивост на климата, особено в регионален и локален мащаб, се характеризира със стойности, съизмерими по големина с тези на всевъзможните маскиращи ефекти. Основен проблем е шумът (по множество причини) във входните набори данни. Ето защо подборът им трябва да бъде особено прецизен. В това изследване виждаме изключително хетерогенна смесица от набори от различни източници (реанализ, наземни измервания, спътникови продукти от различни платформи), естество (точкова /площна оценка с различна хоризонтална резолюция) и времеви обхват. Строго казано, този проблем е неминуем, но негативните му последствия могат да се минимизират чрез оптимален, възможно най-малък брой основни източници. В работата няма каквато и да е мотивировка за конкретния избор, в частност в сравнение с алтернативи: така например не е ясно защо изобщо се ползват два реанализа вместо един (в ERA-Interim има всички параметри, взети от NCEP/NCAR, както и напълно пригодни за целта данни за озона), не е ясен и вида на станциите – климатични или синоптични са и по какъв критерий са избрани, защо вместо цитираните спътникови продукти не се анализират тези на EUMETSAT и по-специално тези на отделните SAF и т. н. Очевидно има много, частично припокриващи се възможности и поне на обзора им трябва да е посветена поне отделна подточка. Въпросът обаче е напълно пренебрегнат от претендента.
2. Двата използвани реанализа имат характера на “оперативни” реанализи, израз на което е фактът, че в асимилационната им схема постъпва всичката принципно подходяща информация към даден исторически момент (за справка: виж фиг. 10 стр.

564 на цитираната статия на D. P. Dee et al.). Това се прави с цел възможно най-детайлно описание, но води и до нежелани артефакти като нехомогенност във времето. Ето защо, те не са препоръчителни за обективна климатология, обхващаща повече от десетилетие. За целта двата центъра предоставят на потребителите продуктите на проектите ERA-Clim (ECMWF) и NOAA-CIRES, а дори и CFSR.

3. Основна слабост е пълната липса на мотивировка на избора на статистическия апарат, както и на каквото и да му е описание. На това описание, например, може да е посветено отделно приложение, изнесено извън основния текст. Вероятно, поради подчертаното вече нееднородно естество на входните данни, се налага и предварителната им (спрямо статистическия анализ) подготовка (пре-процес), за което също нищо не е споменато. Не е маловажна и техническата част: как, в частност с какви изчислителни средства, (целено написани на алгоритмичен език програми и/или готов софтуер) са извършени пресмятанията – за това може само да се гадае и то от приложената в другите документи автобиография.
4. Никъде в текста няма ясно, точно и недвусмислено определение за кой хронологически период е предложеното изследване. Този основополагащ пропуск оставам без коментар.
5. Налице е и пълен отказ от препоръчания от СМО и най-често употребяван в климатологията референтен период за съвременен климат. Това се отнася както за разположението му във времето (1961-1990), така и продължителността му от 30 години, което е и по-съществено.
6. Критериите за оценка на “броя на циклоните и антициклоните над България” са абсолютно погрешни. Самата идея, че циклон може да се детектира по стойността (на коя да е величина) в една-единствена мрежова клетка, макар и на две изобарни нива, е абсурдна - не толкова по причина на характерните размери на образуванията от стотици километри в хоризонталната равнина, колкото поради значителната изменчивост на повечето наблюдавани величини в условните граници на образуването. Трудът с водещ автор I. Trigo е превратно, а както и подозирам и злоумишлено цитиран. Съвременните методи за откриване/проследяване на циклони се основават на различни методи, но винаги на анализ на непрекъсната пространствена област състояща се от множество мрежови клетки и редица допълнителни критерии (за справка: IMILAST проект <http://journals.ametsoc.org/doi/pdf/10.1175/BAMS-D-11-00154.1>). Този факт, освен че издава незнанието на претендента, компрометира напълно всички последващи резултати, в които по някакъв начин участват броят на циклоните и антициклоните.

3. Анализ на резултатите

Обемът на извършената работа е наистина голям – направен е анализ, включително и количествен на пространствено-времените изменения на голям брой параметри. Добро впечатление прави и проведените тестове за хомогенност, респективно процедура по хомогенизация, макар и да не е указано винаги, кои станции са избрани за базови и защо. И тук обаче се открояват някои слабости. Базисна за пространствения анализ, например, е фигура от типа 4.1.2, т. е. карта с изолинии. За много от параметрите обаче наличността е от по-малко от двадесет (най-драстичен е случаят с данните от NCEP/NCAR с резолюция $2.5^{\circ} \times 2.5^{\circ}$) стойности за територията на страната ни, което прави такова представяне некоректно. За наличната резолюция претендентът няма вина, но той би могъл да подбере по-удачен вариант, например мозаечен тип (на англ.: mosaic type, “една клетка–една стойност–един цвят”) фигура. По отношение на тренд-линиите също стои въпросът как се определят: ако е ползван методът на най-малките квадрати (както предполагам, защото това е класическият, най-разпространен подход) възниква проблемът с устойчивостта. Факт е, че наличието на т. нар. outliers в извадката, т. е. членове, които, грубо казано, не трябва да са там (а случаят е точно такъв), може да определи наклона на правата или, казано иначе, знака на тренда. Същественото в тези два случая е, че голяма част от интерпретациите се

основават именно на такива фигури. Част от анализите не са добре обосновани или се основават на прекалено обобщена интерпретация на наличния материал. Така например не може, на основание само на сезонния ход, да се твърди, че растителността (сухоземна и морска) обуславя изменчивостта на концентрацията на въглероден диоксид, без изобщо да се коментира трансграничния адвективен пренос. Спорно е и обяснението на пространственото разпределение на отразената късовълнова радиация, показано на фигура 4.1.6: твърди се, че причина за указания максимум в Северна България е по-продължителното задържане на снежната покривка, но остава неясно защо този фактор не влияе в Рило-родопския масив, където снежната покривка е най-устойчива. Буди недоумение и разширяването на изследвания район до границите на целия Средиземноморски басейн само по отношение на валежа, направените изводи само по данни на NCEP/NCAR (за количеството валеж, и то над сушата, има далеч по представителни инвентаризации) също са спорни.

4. Основни научни и научно-приложни приноси

Авторът претендира за приноси, описани в десет точки в приложение-справка към автореферата. От тях най-основателни са тези, общо три на брой, отнасящи се до описанието на пространствено-времевата структура, но и тяхната евристична стойност е малка. В някои от заявените приноси се среща изразът “установен е механизъм”, който е неуместен: Дори да допуснем, че авторът е направил коректен избор на входни данни-предиктори и методически издържан статистически анализ, факт, който съгласно написаното по-горе не е налице, установяването на корелация не означава причинно-следствена връзка, да не говорим за липсата на каквото и да количествено описание на тази зависимост. Особено фрапантно е твърдението в точка 9 *“Разкрит е механизъм, чрез който регионални промени в съдържанието на аерозоли в атмосферата водят до промени на ОАЦ”*, показващ незнание на понятието ОАЦ. Дискусионни са и приносите, свързани с анализа на отношението между глобалните циркулационни индекси и предложените от автора регионални върху локалния климат, поради слабостите в този анализ. Авторът претендира и за принос в създаване на нова методика за климатична регионализация на дадено пространство. Самият проблем е актуален за нашата страна, най-малкото поради сравнително старото климатично райониране на България. Самото описание на предложението, поместено в глава 6 на труда, не кореспондира с основната част на работата и не е отразено в заглавието. То е и твърде лаконично и поражда повече въпроси, отколкото отговори. Тази претенция трябва да бъде отхвърлена, защото претендентът не е доказал, че методиката е инвариантна: да дава задоволителен, по отнапред зададен критерий, резултат за поне две различни места на света. Не може да се твърди също и, че методиката ползва за обективен показател циркулационните процеси без каквато и да е оценка на водещия тропосферен поток.

5. Оценка на публикациите по дисертацията

Претендентът е предложил списък от 7 публикации. Няма разделение между публикации с импакт-ранг или друг обективизиран наукометричен показател и такива без. Прави странно впечатление, че д-р Ножаров е единствения автор на всичките. Дори и да допуснем, че всички списания са от ранга на Theoretical and Applied Climatology считам, че списъкът е твърде къс за заявената претенция.

6. Научен стил и структура на дисертацията. Общи впечатления

Като цяло, стилът на работата не може да се определи като подходящ за научен труд от такъв ранг. Изказът на много места е твърде фриволен, текстът изобилства от неточности и некоректен превод на термини, не са малко и твърденията, будещи недоумение. Ще посоча някои от най-фрапантните:
стр. 21: “...Тяхното въздействие (на аерозолите – бел. рец.) върху човека и околната среда има различни, но предимно негативни аспекти...”. Доколкото без аерозоли в земната

атмосфера изобщо не биха се образували валежи, не е ясно каква биосфера (в малка частност и човек) би имало въобще. Това твърдение е повторено два пъти!

стр. 67: "... От друга страна атмосферното налягане е много чувствително към преместване на барометъра във вертикална посока." Ако измерваната величина зависи по какъвто и да е начин от измервателния уред, то измерването се обезсмисля.

стр. 70: "... Проблемът при ПМРАН (Приведено към Морско Равнище Атмосферно Налягане – бел. рец.) е, че стойностите са много чувствителни към надморската височина на барометъра...." Смисълът на превеждането (редуцирането) е именно в премахване на тази зависимост, т.е. ПМРАН не зависи от надморската височина.

стр. 84: "Причината за това е по-голямата надморска височина на района, което обуславя и по-ниска температура на въздуха, дължащо се на неговата разреденост в условия на понижено атмосферно налягане." Причина за по-ниската температура на въздуха там е температурната стратификацията на тропосферата с положителен градиент, а не плътността на въздуха.

стр. 94: "...4.2.1.2. Вижда се, че съдържанието на водна пара във въздуха се покачва непрекъснато и устойчиво през този период." На фигурата се вижда, че макар да имаме по окомерна оценка положителен тренд, графиката е осцилираща, т.е. ходът не е нито непрекъснат, нито устойчив.

На много места авторът е твърде обстоятелствен като същевременно няма ясен фокус върху съществените изводи. Някои пасажки, като например този за фотохимията на хидроксилния радикал, не се вписват добре в общото цяло, а други като определението за атмосферен аерозол, се повтарят два пъти.

До съставянето на това становище не познавах д-р Ножаров – нито лично, нито косвено, т.е. чрез публикацииите му. В качеството на външен член на научното жури имам достъп освен до пълнотекстовия дисертационен труд, както и автореферата към него и до протоколите от предходни заседания на семинари по обсъждането му. Прави ясно впечатление упоритият отказ на претендента да се съобрази с отправените забележки и предложения, чиято целесъобразност и добронамереност е очевидна. Този факт може да се обясни с ригидност и проява на самомнение, граничещо с високомерност.

Предложеният труд би бил немислим без свободно достъпните чрез интернет информационни масиви, част от които изготвени в указаните научни центрове. Лошо впечатление ми прави и липсата на изказани благодарности към тях (недопустимо от гледище на научната етика), както и към други организации и лица.

7. Заключение

Категорично препоръчвам на научния съвет на НГГГ-БАН да не присъжда научната степен "доктор на науките" на д-р Ножаров в професионално направление: 4.4. Науки за Земята, География – Климатология при условията и по реда на ЗРАСРБ, ПП на ЗРАСРБ, Правилника на БАН и Правилника на НГГГ-БАН. Предвид базисния характер на слабостите на предложения дисертационен труд не считам, че и за предвидената в чл. 45 ал. 5 на Правилника на НГГГ-БАН една година този труд може да добие дисертабилен и годен за защита вид.

24.11.2017 г., София

(доц. д-р Хр. Червенков)