

## **РЕЦЕНЗИЯ**

От проф. д-р Пламен Борисов Савов –

Катедра „Физика“ към МГУ „Св. Иван Рилски“

На дисертационния труд на **Красимир Стайков Стоев**

На тема: **Средиземноморски циклони и опасни метеорологични явления  
- фьонът в София**

За присъждане на образователната и научна степен „доктор“

по професионално направление **4.1. „Физически науки“**

### **1. Общи сведения за процедурата и представените материали**

След успешно полагане на конкурсните изпити и решение на Факултетния съвет на Физическия факултет към СУ „Св. Климент Охридски“ от 12.07.2016 г. – протокол № 10 и доклад на Декана с Вх. № 70.06 – 513/14.07.2016 г., Красимир Стоев е зачислен за задочен докторант със заповед № РД-20-1088/18.07.2016 г. на Ректора на СУ „Св. Климент Охридски“ по професионално направление 4.1. „Физически науки“ (Физика на океана, атмосферата и околоземното пространство) към катедра „Метеорология и Геофизика“. За научен ръководител е назначен доц. д-р Гергана Герова.

След успешно положените изпити по специалността и чужд език, дисертационният труд е обсъден и предложен за защита на разширен катедрен съвет на катедра "Метеорология и геофизика" при Физическия факултет проведен на 9 юли 2021 г.

След решение на Факултетния съвет на Физическия факултет от 13.07.2021 г. (Протокол № 11) със заповед № РД 38 – 369/21.07.2021 г. на Ректора на СУ „Св. Климент Охридски“ е определен състава на научното жури и крайният срок за защита.

По процедурата за защита докторантът е представил следните материали:

- автобиография - CV;
- заповед на Ректора на СУ „Св. Климент Охридски“ за назначаване на научно жури за защита;
- дисертационен труд за придобиване на ОНС „доктор“;
- автореферат на дисертация за придобиване на ОНС „доктор“;
- Заповеди за зачисляване и отчисляване от докторантура;
- Удостоверение за положени изпити;
- Публикации и др.

## **2. Сведения за докторанта**

Красимир Стоев е роден на 1 март 1983 г. През 2005 г. завършва физика във физическия факултет към СУ „Кл. Охридски“. От 2005 до 2007 г. е Физик – метеоролог към катедрата. Работи в областта на „Геофизична хидродинамика“, „Граничен слой“, „Статистически методи“, „Числени модели за прогноза“ и др. От средата на 2006 г. до момента докторантът работи като прогнозист на време към Национален институт по метеорология и хидрология, Дейността му включва: анализ на синоптични обстановки и изготвяне на експертен анализ на особени синоптични ситуации; изготвяне на общи и специализирани прогнози за времето за територията на България, Балкански полуостров и Европа; представяне на прогнозите за времето в различни медии.

От 2016 до 2017 г. работи като физик към Физическия факултет като участва в подготовката и провеждането на семинарни и лабораторни занятия, в научно-изследователската и приложна дейност, извършва и административна дейност. Участва в актуализирането на сайта на Катедра „Метеорология и геофизика“. Отговаря за материалната база и за техническото състояние на апаратурите в учебните лаборатории. Участва в кандидат-студентската кампания.

От 2017 до 2019 г. е технически сътрудник към НИС при Софийски университет „Св. Климент Охридски“. Бил е член на колектива на три договора към ФНИ.

Член е на работна група 3 на научна мрежа ES1206 "Advanced Global Navigation Satellite Systems tropospheric products for monitoring severe weather events and climate" (2013- 2017) <https://www.cost.eu/actions/ES1206/#tabs|Name:overview> и на работна група 4 на научна мрежа CA17109 "Understanding and modelling of compound climate an weather events" (2018-2022) <https://www.cost.eu/actions/CA17109/#tabs|Name:overview>.

## **3. Анализ на дисертационния труд**

Дисертацията е с обем 123 страници. Състои се от 7 глави, заключение, научни приноси, публикации и представяне на резултатите по дисертацията и списък на цитираната литература. Брой фигури – 47. Брой таблици - 12. Брой цитирани литературни източници – 91, от тях 6 интернет сайта. Оформлението на целия дисертационен труд е на много добро ниво.

### **3.1. Цели и задачи на разработката**

Целта на дисертацията е изследване на фьона в София и свързаните с него типове атмосферна циркулация и проявлението му като опасно метеорологично явление. За постигане на целта са формулирани и изпълнени 6 вида задачи.

### 3.2. Актуалност на проблема

Фьонът е особен тип вятър. Поради високата си скорост и пулсиращия характер фьонът се отнася към опасните метеорологични явления и представлява екстремна проява на времето и климата. Една от основните причини за формирането на фьон е свързана с развитието на циклонални вихри и наличието на силен поток. Основният тип циклони, които определят времето в България са Средиземноморските циклони. Те причиняват над 70% от щетите, свързани с опасните метеорологични явления в нашата страна. Фьонът представлява опасност за авиацията, мореплаването, риболова, както и за строителните дейности, разпространението на пожари и земеделието. Ето защо възможността за успешно прогнозиране на това явление е изключително важна задача пред краткосрочната прогноза на времето. В дисертационният труд са разглеждани синоптичните обстановки, водещи до фьон в гр. София за 40-годишен период.

### 3.3. Съдържание на дисертационния труд

В първа глава е изложена актуалността на проблематиката и са формулирани целите на дисертацията, които накратко бяха дискутирани в предните две подточки.

Във втора глава е изложено съвременното състояние на изследванията по проблемите, дискутирани в дисертацията. Представени са четирите основни механизма на образуване на фьона: 1) чрез динамично затопляне "изоентропно спускане"; 2) термодинамично затопляне; 3) чрез смесването на студената и топлата въздушна маса на подветрената страна на планината; 4) принос към затоплянето на подветрената страна има и радиационното нагряване близо до земната повърхност. Оказва се, че механизмът тип 2 на термодинамично затопляне е най-често срещан като типичен пример за поява на фьон.

В тази глава са разгледани средиземноморските циклони и предизвиканият от тях фьон в София. В България класическият фьон се появява, когато траекторията на средиземноморския циклон е на северозапад от България.

Изследванията показват, че в София има средногодишно 7–8 дни с фьон. В 59% от наблюденията с фьон се наблюдава повишаване на температурата от 5 до 10°C, като само в 2% от случаите 16 до 20°C. Максимален брой дни с фьон има през февруари и март, а минимален - от юни до октомври. Повече от половината от случаите са с пориви на вятъра под 20 m/s.

В края на главата са разгледани проблемите по разработване на индекси, които да дават количествена оценка и насоки за прогноза на определени метеорологични явления и улесняват оперативното прогнозиране на времето.

В следващата глава 3 е изложен методът на работа. Разгледани са количествените критерии за фьон, като са използвани следните метеорологични елементи: 1) температура на въздуха на 2 m, 2) относителна влажност на въздуха, 3) посока и скорост на вятъра, 4) пулсации на вятъра, 5) атмосферно налягане в София.

Изложена е типизацията на фьоновите синоптични обстановки от субективен и обективен тип. Разгледан е индекса на устойчивост Черни връх-София. Във формулата за индекса на устойчивост е направена модификация на коефициента, отчитащ промяната на температурата с височина за слоя въздух между нивата, на които са разположени София и Черни връх, по сухоадиабатния температурен градиент. В дисертацията са използвани данни от два мезомащабни числени модела за прогноза на времето WeatherResearch and Forecasting (WRF) и Аладин- бг.

Типизацията и климатологията на фьона в София в периода 1975-2014 г. са разгледани в следващата глава. Разгледан е фьонът като опасно метеорологично явление. Оказва се, че в 52% от дните поривите на вятъра са от 14 до 19 m/s и това съответства на жълт код по критериите за опасно метеорологично време на Метеоаларм, използвани в издаването на предупреждения в България. В 21% от дните поривът на вятъра са 20–29 m/s, което съответства на оранжев код, а в 1% от дните поривите на вятъра са над 30 m/s, т.е. кодът по системата Метеоаларм е червен.

В глава 5 е разгледана обективната типизация на атмосферната циркулация. Сравнение субективната и обективната типизация: 1975-2001 г. От направените субективна и обективна типизация на синоптичните обстановки, довели до появата на фьон в София за периода 1975-2001г. се вижда, че има разлика в типовете атмосферна циркулация.

В следващата глава е направен детайлен анализ на фьона в София като опасно метеорологично явление, като е разгледан 22-годишният период 1993-2014 г. Представени са резултати от числени експерименти с числен модел WRF за 5 обстановки с фьона през 2010 г.

В глава 7 е представено приложение на методиката в оперативната дейност. В заключение се предлага процедура по оценката на фьонове обстановки със 5 основни допълнителни елементи. Предложената методика ще подпомага количествената оценка за прогноза на опасен фьонов вятър.

В следващата глава е формулирано заключението. За изследвания период е направена субективна типизация (BFT) на синоптичните обстановки и те са групирани в четири основни типа, като е установено, че фьонова синоптична обстановка тип I се реализира 114 пъти или 52% от всички обстановки. След 2004 г. се установява намаление на средногодишния брой дни с фьон и се регистрира намаление на максималния порив на вятъра. Месеците с най-голям брой дни с фьон са март - 56 дни, април - 46 дни и февруари - 43 дни.

В края на дисертацията са формулирани научните приноси и са представени публикациите по дисертацията.

#### 3.4. Приноси и значимост на разработката

Основните претенции на автора за приноси са формулирани в общо 5 точки. Приносите имат научно-приложен и приложен характер. Те са формулирани в съответствие с изискванията на ЗРАСРБ. Признавам претенциите на докторанта за приносите и считам,

че те са лично негово дело. Надявам се предложената методика да подпомогне количествената оценка за прогноза на опасен фъонов вятър, като използването на информацията от числения модел за пресмятането на индекса във всички налични точки на мрежата на модела да подобри и конкретизира прогнозата за фъон в различни части на Софийското поле.

### 3.5. Литературни източници

Литературната справка съдържа 91 литературни източници, от тях 6 интернет сайта. Съдържанието на литературната справка показва, че докторантът се е постарал да се запознае задълбочено с проблемите по дисертацията отразени в публикациите у нас и по света.

### 3.6. Оценка на публикациите по дисертационния труд

Резултатите в дисертацията са отразени в:

- 1) две публикации реферирани в международните бази данни Scopus/Web of science;
- 2) две публикации в национално списание;
- 3) една публикация част от глава на книга;
- 4) един разширен абстракт от конференция.

Във всички публикации дисертанта е водещ автор.

## 4. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Заглавието на дисертационния труд напълно отговаря на същността на проведените изследвания и цялостното изложение в дисертацията. Литературният обзор притежава логическа последователност и показва широката осведоменост на автора по разработваната тематика. Благодарение на много добре балансираната структура на дисертацията, отделните глави дават възможност за едно задълбочено представяне и интерпретиране на получените резултати. Оценката ми по всички части на дисертационния труд е положителна.

Отделните глави на труда са добре синтезирани и отразяват основния характер на изследването. Те са добре структурирани и коректно представят получените научно – приложни резултати, синтезирано изложени в основните изводи на дисертационния труд. Тематичната насоченост на дисертационния труд е в съответствие с професионално направление 4.1. „Физически науки” По темата на дисертацията са публикувани 6 статии, като и в шестте докторантът е първи автор. В направените публикации са отразени научните резултати от дисертационния труд. Наукометричните показатели на докторанта отговарят на изискванията заложили в “Правила и процедури за приемане и обучение на докторанти и придобиване на образователната и научна степен “доктор” във Физическия факултет към СУ „Св. Климент Охридски“.

## 5. Автореферат

Авторефератът е разработен съгласно изискванията на ЗРАСРБ. Текстът на автореферата съответства на съдържанието на дисертационния труд и отразява основните положения от него. Съдържа 40 стр., 21 фигури и 8 таблици, които представят основни моменти от седемте глави на дисертационния труд. В автореферата са включени още и съдържание, списък с цитираната литература, справка за приносите, списък на публикациите, свързани с дисертацията.

## 6. Критични бележки и препоръки

Представеният ми дисертационен труд като цяло е оформен много добре и с изключение на някои технически грешки, нямам никакви съществени забележки към съдържанието. Препоръчвам на дисертанта да продължи своите изследвания в тази интересна област, като включи и допълнителни изследвания по въпроса – например влияние на фьона върху пространственото и времево разпределение на фините прахови частици в атмосферата на София.

## 7. Лични впечатления за кандидата

Не познавам лично маг. Красимир Стайков Стоев, но от представените изследвания, публикационната дейност и резултатите от дисертационния труд считам, че той е един напълно изграден изследовател с теоретичен и практически опит в областта на оперативното прогнозиране на времето и прилагането на съвременни методи в тази важна за националното стопанство и хората информация.

## 8. Заключение

Получените резултати в дисертационния труд на маг. Красимир Стайков Стоев, формулираните приноси, както и оформянето на дисертационния труд и публикациите показват, че той притежава много добри способности за научно- изследователска работа и възможности за предлагане на оригинални решения, които са полезни за подобряване на прогнозите, свързани с опасните метеорологични явления. Имайки предвид гореизложеното, предлагам на уважаемото Научно жури да присъди на маг. Красимир Стайков Стоев образователната и научна степен „доктор“ по професионално направление 4.1. „Физични науки“.

София, 20.09.2021 г.

С уважение.....  
/проф. д-р П. Савов/