

## **РЕЦЕНЗИЯ**

**на дисертационен труд  
за придобиване на образователната и научна степен „доктор”  
в професионално направление 4.1 Физически науки  
(Метеорология)  
по процедура за защита във Физически факултет (ФзФ)  
на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ)**

Рецензията е изготвена от: **доцент Васко Николаев Гълъбов- Национален  
Институт по Метеорология и Хидрология (НИМХ),**  
в качеството му на член на научното жури съгласно Заповед № 38-356 / 05.07.2022 г. на  
Ректора на Софийския университет.

**Тема на дисертационния труд: “Идентифициране на аномални структури в  
Черно море по спътникови изображения ”**

**Автор на дисертационния труд: Ирина Максимова Ганчева**

**Дисертацията е изготвена в катедра „Метеорология и Геофизика“ на Физически  
Факултет на СУ.**

Бях определен за член на научното жури по тази защита със заповед на Ректора на СУ „Свети Климент Охридски“ със заповед РД38-356 от 05.07.2022г. Първото заседание на научното жури се състоя на 13.07.2022г, по време на което бях определен за рецензент. Предоставените ми материали по защитата (дисертация, автореферат, автобиография, списък с публикации, публикациите) отговарят на изискванията ЗРСАРБ, правилника за прилагане на ЗРСАРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и академични длъжности в Софийски Университет „Свети Климент Охридски“. Поради това мога да пристъпя към рецензиране на предложения дисертационен труд на Ирина Максимова Ганчева.

## **1. Данни за кандидата**

Кандидата Ирина Ганчева е завършила Физика, образователна степен бакалавър в Университет Щутгарт- Германия през 2010г. Магистърска степен по Физика е завършила през 2016 г в Свободен Университет- Берлин. Зачислена е като редовен докторант в катедра Метеорология и Геофизика на ФзФ- СУ през 2017г и е отчислена с право на защита през месец юни 2022г. Докторантурата е била прекъсната за периода септември 2019г- септември 2021г, тъй като Ирина Ганчева е била стажант на Европейската Космическа Агенция в Италия. В периода от завършването на бакалавърска степен през 2010г до започване на обучение в магистърска програма през 2014г, кандидатката е заемала различни позиции в научно- изследователски центрове в Щутгарт, както и е била стажант в Индия. Считаю, че всички тези стажове и изследователска работа в научни центрове са имали значителна положителна роля за развитието на Ирина Ганчева като изследовател, което беше видно и от предложената ми дисертация. Също така от автобиографията на Ирина Ганчева правя извод за много солидна езикова подготовка и отлична подготовка в областта на информационните технологии. Кандидата отговоря на условията на чл.6 на ЗРСАРБ. Според предоставените ми документи не намирам нарушения в процедурата. Предложена ми беше справка от проверка за оригиналност на дисертационния труд, която констатира, че дисертацията е оригинален труд на кандидата и няма никакви признаци на плагиатство. Считаю, че критериите за допустимост на кандидата са изпълнени, което ми дава основание да рецензирам дисертационния труд.

## **2. Обща характеристика на научните постижения на кандидата**

По структура, вид, обем и съдържание предоставеният ми дисертационен труд напълно съответства на специфичните изисквания на Физически Факултет на СУ и на катедра „Метеорология и Геофизика“.

Общият обем на дисертацията е 167 страници, като тя е структурирана в 7 глави. Съдържа 48 фигури, 7 таблици, списък на научните и научно- приложни приноси (като част от заключителната седма глава), списък с публикациите на кандидата, свързани с дисертацията и участие в научни форуми, както и библиография, съдържаща позовавания към 139 заглавия, от които 119 научни публикации и 20 уеб сайта с научна информация. Цитирани са множество публикации излезли в последните няколко години, както и по-стари станали класически публикации по темата. Това показва, че кандидата е добре запознат с литературата по темата на изследванията си. Дисертацията е написана на английски език, което считам за нейно предимство, доколкото това я прави достъпна

за много по-широк кръг учени (а убеден съм и полезна). Оформена е на LaTeX и оценявам както оформлението, така и качеството на графичния материал като отлични. Могат да бъдат препоръчани за нагледен пример на бъдещите кандидат- докторанти на катедрата.

В първа глава на дисертацията е дадено теоретично описание на проблема, направен е литературен обзор, разяснени са използваните термини, свързани с дистанционните изследвания на океана, представен е района на изследванията (Черно море). Направен е обзор на основните спътникови океанографски мисии. Предоставена е информация за мулти- и хиперспектралните сензори, приложенията на SAR технологията. Главата е достатъчно изчерпателна и написана така, че да създаде възможност за сериозно вникване в получените научни резултати.

Втора глава запознава с използваните източници на спътникова информация, които са използвани в изследването, както и с използваните софтуер и числени модели. Главата е написана достатъчно изчерпателно. Описани са и инвариантите на Ну за обективна валидация на числени модели за симулиране на петролни разливи. Трябва да отбележа, че тази глава ми беше много полезна, тъй като не бях запознат до момента с модела OpenDrift и с обективни методи за валидиране на този тип модели (а съм се сблъскал с проблема за валидирането им).

Глава три е посветена на изследвания на типове води в Дунавската делта по информация от хиперспектрална мисия PRISMA, сравнени с резултатите от използване на информация от мултиспектрална мисия от Sentinel-2.

Четвърта глава е посветена на използване на мултиспектрална информация от Sentinel-2 за идентифициране на речни и отпадни води в близост до българското крайбрежие.

Пета глава е посветена на откриване на разливи на петролни продукти по спътникови данни от SAR. Изследването е фокусирано върху случая с разливите от потъналия кораб Morang. Считаю това за особено удачен избор на обект на изследванията, поради сериозната демонстрация на практическата стойност на научните изследвания в дисертацията.

В шеста глава е представено използване на числени модели за симулиране на нефтени разливи и разработен в хода на изследванията метод за обективна валидация на такива модели, базиран на инвариантите на Ну. Като запознат с проблема за оперативно симулиране и прогнозиране на разпространението на петролни разливи и проблемите свързани с валидирането на моделите, бях особено впечатлен точно от тази глава и

оценявам (до някъде субективно) резултатите от тази глава за най-важен научен и практически принос на изследванията.

Като обобщение в глави от трета до шеста са изложени резултатите от изследователската работа на кандидата. Седма глава е заключение- резултатите са обобщени накратко, формулирани са научните приноси на изследването, с които аз съм съгласен, посочени са перспективите за бъдещи изследвания на Ирина Ганчева в тази област.

### **3. Актуалност на темата.**

Темата на изследванията е много актуална. Проблема за идентифициране на влиянието на речни води по нашето крайбрежие, идентифициране на замърсители (и на източниците им), идентифициране на петролни разливи става все по-важен и със сериозна практическа стойност. Предложените нови методи могат и трябва да бъдат прилагани за идентифициране на източниците на замърсяване и засегнатите участъци по нашето крайбрежие. Това касае особено Бургаския и Варненския залив. Резултатите могат да послужат и за създаване на официални методики за нуждите на съответните институции. Получените нови методи обаче са приложими не само за конкретния регион, поради което резултатите надхвърлят регионалния аспект.

### **4. Основни научни и научно- приложни приноси.**

Посочени са пет основни приноса на дисертационния труд:

Като първи принос е посочено използване за първи път на хиперспектрална спътникова информация за Черно море, като фокуса на изследването е Дунавската делта. Съгласен съм с посочения принос.

Като втори принос е посочено създаване на иновативен метод за идентифициране на типове води. Демонстрирано е използване на метода за създаване на автоматизиран алгоритъм за детектиране на отпадни води с използване на мултиспектрална информация. Оценявам този принос като основен принос на дисертацията.

Трети принос е изследване по спътникова информация за първи път на разлива от Мопанг.

Четвърти принос е симулиране за първи път с числени модели на разлива от Мопанг.

Според мен, принос 3 и 4 могат да бъдат обединени в един общ принос-изследване на разлива от Мопанг по спътникова информация и с числени симулации, но разделянето им също има своите основания.

Принос 5 е използване на метода на инвариантите на Ну за обективна валидация на числени модели за симулиране на разпространение на плаващи замърсители. Считам този принос за най-важен наред с принос 2 и с висока научно-приложна стойност за оперативните дейности свързана с адаптиране и настройка на такъв тип числени модели.

### **5. Научни публикации по темата на дисертацията.**

По темата на дисертацията са публикувани 7 научни публикации свързани с нея. От тях една публикация е в списание с импакт фактор/ SJR- в списанието Remote Sensing (от първи квантил Q1 !!! ), една публикация е в едно от най-авторитетните списания за публикуване на представени на конференции резултати- Journal of Physics: Conference Series (с SJR), две публикации са в сборници с доклади от конференции, издания на AIP и Springer (и двете от поредици с SJR). Една публикация е в утвърденото списание-Годишник на ФзФ на СУ, две публикации са в сборници от доклади на конференции. Публикациите като вид и обем надхвърлят както специфичните изисквания на ФзФ, така и националните минимални изисквания в момента (а и в бъдеще). По-конкретно:

-публикация 1 е доклад в сборник на AIP, която отразява резултати, свързани с пета глава на дисертацията.

-публикация 2 е в сборник издаден в поредица на реномираното издателство Springer. Отразява резултатите по глава пета и шеста на дисертацията.

-публикация 3 е в списание с импакт фактор от първи квантил- Remote Sensing. В него е описан иновативния метод, разработен и описан в четвърта глава на дисертацията. Трябва да се отбележи, че е похвално и правилно, че този основен резултат е публикуван в такова реномирано списание. Убеден съм, че тази публикация ще бъде цитирана многократно.

-публикация 4 е в Journal of Physics: Conference Series- реномирано списание с SJR (индексирано и в Web of Science). В нея са описани резултатите от трета глава на дисертацията, отнасящи се до използване на хиперспектрална информация за Дунавската делта. Публикацията е самостоятелна.

-публикация 5 е в утвърденото национално списание Годишник на ФзФ на СУ. Тя представлява обзор на методите за идентифициране на петролни разливи с използване

на SAR спътникови изображения и е свързана с пета глава на дисертацията (бях рецензент на тази публикация).

-публикации 6 и 7 са доклади на конференции, свързани с темата за петролните разливи.

Публикации са направени по всички основни теми на изследвания в дисертацията, те са напълно достатъчни по количество и обем. Кандидата е първи автор на пет от посочените седем публикации и единствен автор на другите две, което дава категорично основание да се заключи, че кандидата е с основен принос за изследванията и овладял и самостоятелната изследователска работа и публикуване на резултати.

## **6. Критични бележки и препоръки**

Нямам никакви съществени критични бележки. Дисертацията е отлично оформена, Направени са публикации в реномирани издания, в това число и самостоятелни. Препоръчвам оформлението на дисертацията и автореферата да бъдат давани за пример на следващи докторанти. По отношение на автореферата- той отразява пълно дисертационния труд, но (субективно мнение) може би беше добре да бъде малко по-кратък- в обем от порядъка на 40 страници.

Бих препоръчал метода за обективно използване на инвариантите на  $H_u$  за валидиране на числени модели, да стане обект на нова научна публикация в списание с импакт фактор. Считаю, че този принос заслужава това. Препоръчвам на кандидата да продължи работата по темата, още повече, че тя ще става все по-актуална за нашето крайбрежие.

## **4. Лични впечатления за кандидата**

Нямам съществени лични впечатления от кандидата. Бил съм рецензент на една от публикациите на Ирина Ганчева. Впечатленията са ми основно от семинара за апробация на дисертационния труд (предзащитата) и са изцяло положителни.

## **5. Заключение**

След като се запознах с представените дисертационен труд, Автореферат и другите материали не констатирах нарушения в процедурата. Дисертационния труд на Ирина Ганчева отговаря напълно на изискванията на ЗРАСРБ, правилника за приложението,

съответния правилник а СУ „Свети Климент Охридски“ за придобиване на образователна и научна степен „доктор“. Кандидата удовлетворява специфичните изисквания на ФзФ и националните минимални изисквания в професионалното направление (това трябва да се отбележи, макар и кандидата да не е задължен да ги удовлетворява, поради годината на зачисляването си.). Не е установено плагиатство. Считам, че Ирина Ганчева е напълно изграден изследовател и давам положителна оценка на дисертационния труд.

Въз основа на гореизложеното, напълно убедено препоръчвам на научното жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ в професионално направление 4.1 Физически науки ( Метеорология ) на Ирина Максимова Ганчева.

Дата: 28.09.2022г.

Рецензент: доц. д-р Васко Гълъбов

