

## РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор“

Автор на дисертационния труд: ас. инж. Георги Георгиев Кошинчанов

Тема на дисертационния труд: ХИДРОЛОЖКО И ХИДРАВЛИЧНО МОДЕЛИРАНЕ НА ИЗБРАНИ ПОРЕЧИЯ ЗА НУЖДИТЕ НА ИЗГРАЖДАНЕ НА СИСТЕМИ ЗА РАННО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОТ НАВОДНЕНИЯ.

Рецензент: доц. д-р инж. Снежанка Балабанова, НИМХ-БАН

Настоящата рецензия е изготвена на основание на Заповед на Директора на НИМХ-БАН № РД 09-270 от 30.11.2016 г. и решение на заседанието на "Научното жури" от 14.12.2016 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 НИМХ-БАН по ЗРАСРБ. Рецензията е съставена от **три части** и заключение.

### **I. Изисквания към кандидата**

Кандидатът за получаване на образователна и научна степен „доктор“, е изпълнил изискванията на чл. 6 на ЗРАСРБ, на раздел II от ППЗРАСРБ и на чл. 33 ал.1. от Правилника на НИМХ-БАН по ЗРАСРБ.

Георги Георгиев Кошинчанов е придобил образователно-квалификационна степен магистър по специалност "Водоснабдяване и канализация" от УАСГ през 1999 година. Дипломата му за висше образование е приложена към документите.

От ноември 1999 година инж. Георги Георгиев Кошинчанов работи в НИМХ-БАН. От април 2001 година е назначен като асистент в секция "Хидрологични прогнози" в НИМХ-БАН след обявен конкурс в секцията. От септември 2016 година секцията преминава към департамент "Прогнози и информационно обслужване" на НИМХ-БАН. Професионалният му опит включва работа по обработка и анализ на метеорологична и хидрологична информация, регионални хидроложки анализи, изчисляване на компонентите на водния баланс и на екстремни характеристики с различни периоди на повторение, работа с Географска Информационна Система и географска база данни, хидроложко моделиране и изготвяне на хидрологични прогнози. Докторантът е участвал в редица проекти с българско и международно участие, както и в проектите в които са създадени системите за ранно предупреждение от наводнения за водосборите на река Марица и река Тунджа, както на българска територия така и на турска територия (2008-2010) и системата за ранно предупреждение от наводнения за водосбора на река Арда (2012-2014 година). Георги Кошинчанов има над 10 публикации в областта на хидроложкото и хидравлично моделиране на български и английски език, в български и международни списания.

Ас. инж. Г. Кошинчанов със заповед № 3/03.01.2013 г. на Директора е зачислен като задочен докторант към секция "Хидрологични прогнози" към департамент "Хидрология" в НИМХ-БАН със срок 4 години в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия (инженерна хидрология, хидравлика и водно стопанство) и тема на дисертационния труд "Хидроложко и хидравлично моделиране на избрано поречие от Дунавския водосбор и поречие Арда" с научен ръководител проф. д-р инж. Николай Лисев от Хидротехническият факултет на УАСГ. С протокол № 12/30.06.2015 г. на Научния съвет на НИМХ-БАН е променено името на дисертационния труд на "Хидроложко и хидравлично моделиране на избрани поречия за нуждите на изграждане на системи за ранно предупреждение от наводнение".

Ас. инж. Г. Кошинчанов е отчислен с право на защита със Заповед № РД 09-270/30.11.2016 г. на Директора на НИМХ-БАН.

По време на подготовката си ас. инж. Г. Кошинчанов е изпълнил индивидуалния си план за обучение и по изискванията на нормативните документи е събрал общо 434 точки, както следва:



- 170 точки по образователната програма (при мин. 130 точки);
- изпълнение на научната програма 96 точки (при мин. 40 точки);
- публикации на научни резултати по темата на дисертацията 168 точки (при мин. 80 точки)

Предложеният за рецензиране дисертационен труд е в обем от 174 страници, включително съдържание, списък на използвани съкращения, списък на фигури, списък на таблици и използвана литература. Текстът на научната разработка е 146 страници, включващи 22 таблици, 101 фигури и 27 уравнения. Съдържанието е разпределено в Увод и 4 глави:

Увод - 3 страници. В увода авторът представя изследвания проблем и неговата актуалност, описва целите на дисертационния труд, както и средства, с които ще бъдат постигнати целите.

Глава 1. Преглед на световния опит в областта на моделирането и системите за ранно предупреждение - 27 страници, включва 4 части и изводи. Направена е класификация на хидроложките модели и са представени модели използвани в нашата и световната практика. Разгледани са системите за ранно предупреждение - принципи на изграждане, типове. Направен е преглед на национални и глобални системи за ранно предупреждение.

Глава 2. Валежът като основен оттокообразуващ фактор - 33 страници, включва 2 части и изводи и заключения. Разгледани са характеристиките на интензивните валежи. Направен е анализ на данни за валежи, получени чрез дистанционни методи (сателити) върху пилотен водосбор.

Глава 3. Хидроложко моделиране - 65 страници, включва 9 части и изводи. Направено е описание на използвания модел. Направено е физико-географско описание на изследваните басейни. Описан е процесът на създаване, калибриране и валидиране на моделите за водосборите на р. Черни Лом (приток на р. Русенски Лом) и р. Върбица. Направен е чувствителен анализ на параметрите на моделите. Представено е влиянието на температурата на въздуха върху формирането на повърхностния отток в модула на снеготопене. Представени са резултати от хидроложкото моделиране с използване на сателитни данни. Представени са стъпките при изграждане на система за прогнозиране на речния отток и определяне на нива на предупреждение за водосбора на река Русенски Лом.

Глава 4. Приложение на хидравличното моделиране в системите за ранно предупреждение - 17 страници, включва 7 части и изводи. Направен е преглед на хидравличните модели и техните характеристики. Направена е кратка климатична и хидроложка характеристика на изследвания район. Представени са стъпките при изграждане на хидравличния модел. Представени са някои особености, на които трябва да се наблегне при процеса на калибриране и валидиране на хидравличния модел. Представено е влиянието на хидравличните характеристики и речните легла при хидравличното моделиране.

С изложеното по-горе и направената проверка по представените материали константирах, че са изпълнени всички нормативни изисквания и няма нарушения в процедурата и за допустимост на кандидата до защита. Следователно кандидатът ас. инж. Георги Кошинчанов може да бъде допуснат до защита.

## **II. Същностна част на рецензията**

### **1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научноприложно отношение.**

Актуалността и значението на задачите разработени в дисертационния труд се определят от важността на проблема за наводненията и намаляване на негативните последици за човешкото здраве, околната среда, културното наследство и стопанската дейност. Наводненията са природно явление, което се счита за едно от най-сериозните заплахи за човешкото здраве и инфраструктурата. Значимостта на проблема се потвърждава и от приетата и влязла в сила в края на 2007 Директива 2007/60/ЕО относно оценка и управление на риска от наводнения. Хидроложките и хидравличните модели за прогнозиране



на речния отток са главна част от една цялостна система за ранно предупреждение за наводнения. В този аспект, настоящата дисертация, в която са изследвани факторите за формиране на максималния отток, изследвани са и са избрани подходящи математически модели за прогнозиране на оттока, е особено актуална.

Целта на дисертацията е формулирана ясно и конкретно. Прилагането на хидроложки и хидравлични модели за моделиране на максимални водни количества е с практическо приложение в хидроложкото прогнозиране в нашата страна. За постигане на поставената цел са посочени шест задачи: 1. Да бъде направен задълбочен анализ на информацията и процесите, които са в основата на хидроложкото моделиране и прогнозиране на оттока; 2. Да бъдат използвани най-съвременните научни методи и модели за създаването на прогностичен хидроложки модел; 3. Да бъде създаден хидроложки модел за симулиране на процеса валеж - отток, с което да бъде подобрена работата на секция "Хидрологични прогнози" в областта на хидроложкото прогнозиране и издаването на предупреждения при екстремни явления; 4. Да бъдат определени прагови стойности, които да бъдат комбинация от морфологичните условия на речното корито и водното количество, спрямо които да се дефинират и различните степени за предупреждение на населението и институции като МОСВ и др.; 5. Изследване на интензивните валежи, като един от основните оттоко-образуващи фактори и причина за появата на дъждовни и поройни наводнения; 6. Моделиране на участък от река Марица между градовете Пловдив и Първомай с хидравличен еднодименсионален модел.

От така формулираните задачи първата има теоретичен характер, а останалите научно-приложен характер.

## **2. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал.**

Докторантът отлично познава проблема, което се обуславя от придобитите знания по време на дългогодишната му работа в тази област и участието му в национални и международни проекти и специализирани курсове.

Докторантът е направил задълбочено изследване на различните системите за ранно предупреждение за наводнения. Той е направил преглед и анализ на широко използваните хидроложки и хидравлични модели, които са в основата на тези системи. На базата на направения преглед и анализ, като най-подходящ за постигане на поставените цели в дисертационния труд, е избрана моделиращата система MIKE 11 на DHI.

Докторантът показва задълбочено познаване на NAM модула на MIKE 11, както самостоятелното му използване, така и комбинация с хидравличния модул. Направен е подробен преглед на параметрите на модела и е направен анализ на влиянието на фактора снеготопене при формирането на оттока. Изследвана е възможността за моделиране на оттока с използване на сателитна информация за валежите. Това дава възможност да се получи по-детайлна информация за валежите, особено в области, в които няма конвенционални метеорологични станции. В дисертацията е представено хидроложко моделиране на избран пилотен водосбор с валежи, изчислени с използване на сателитна информация.

В дисертацията подробно е представено изграждането на моделите от типа валеж-отток за водосборите на р. Черни Лом и р. Върбица. Като входна информация за моделите е използвана метеорологична и хидроложка информация от базите данни на НИМХ- БАН. Направен е анализ на чувствителността на различните параметрите при двата водосбора, които имат коренно различен хидроложки режим. Направен е анализ на параметрите за влиянието им върху високите и ниски води. За целите на прогнозиране на оттока с предварителност до четири дни е използвана прогностична информация от атмосферния модел ALADIN-BG със 72 часова предварителност и данни от атмосферния модел на ECMWF за следващите 48 часа. Показани са резултати от прогнозите с различна предварителност за периода 01.06.2015 - 31.10.2016 г.



За целите на създаване на система за прогнозиране на отток и нива на предупреждение за водосбора на река Русенски Лом са определени праговите стойности на водните количества за оперативните хидрометрични станции във водосбора на реката. Моделът се използва в оперативен режим в секция " Хидрологични прогнози".

Докторантът е създал редица програмни продукти за автоматизиране на процеса на работа на модела. Програмите са написани на VBA и обхващат всички процеси от организиране на входна информация за модела, до публикуването на прогнозата. С това се дава възможност за бърза и адекватна реакция при екстремни ситуации.

В глава 4 на дисертацията е представено хидравлично моделиране на р. Марица в участъка между градовете Пловдив и Първомай. В модела е включена изчислена с NAM модула на MIKE11 допълнителната приточност от по-големите притоци на реката в моделирания участък. При конструирането на модела са взети в предвид ретензираните обеми вода, които са в наводнените зони след разрушаване на защитни съоръжение в района. Този подход в създаване на модела допринася за по-добро описване на процесите при наводнение и за получаване на по-реалистични резултати. Обстойно са анализирани факторите, които влияят в процеса на калибриране и валидиране на хидравличния модел.

Изследвано е влиянието на хидравличните характеристики на речните легла при хидравличното моделиране. Показани са и са анализирани резултати от симулации на водните количества в началото на работата на Системата за ранно предупреждение от наводнение за басейните на р. Марица и р. Тунджа в района на гр. Свиленград. След направените актуализации на напречни профили и промяна на грапавините в изследвания участък на реката са постигнати значително по-добри симулирани водни количества, които са много близки до изчислените водни количества по временни ключови криви.

### **3. Съответствие на избраната методика на изследване с поставената цел и задачи на дисертационния труд.**

Има пълно съответствие между поставената цел и задачи, и използваните методи и модели в научното изследване.

### **4. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд.**

Докторантът е обработил и анализирал значително количество метеорологични и хидроложки данни. За решаване на поставените задачи и постигане на целта на дисертационния труд са използвани данни от метеорологичната и хидроложката бази данни на НИМХ-БАН и прогностични данни от регионалния атмосферен модел ALADIN-BG и от глобалния атмосферен модел ECMWF.

Изследвани са и са приложени хидроложки модел и хидравличен модел, които са с доказани резултати в съвременната световната практика.

### **5. Научни и/или научноприложни приноси на дисертационния труд.**

Резултатите на дисертационния труд са представени обобщено в следните приноси:

1. Изследвани са промените на характеристиките на интензивните валежи за различни периоди. Направени са изводи за тенденциите на изменението на интензивните валежи за водосбора на р. Струма и две станции в северна България. Резултатите от подобен вид изследване са особено полезни при изследвания на дъждовните и поройните наводнения. Оценявам този принос като научноприложен.

2. За целите на хидроложкото моделиране са направени анализи и оценки на валежите от сателитна информация, като за целта е ползвана методика, разработена и утвърдена в проекта HSAF. Посредством хидроложки модел валеж-отток е направена оценка на използването на тази информация за целите на хидроложкото моделиране. Оценявам този принос като научноприложен.



3. Разработени са хидроложки модели валеж-отток за всички притоци на река Тунджа и част от притоците на река Марица, които са част от система за ранно предупреждение за водосборите на река Марица и река Тунджа. Като моделираща платформа е използвана утвърдената в международната практика MIKE 11 DHI. Създадените модели са с доказана полезност и са част от моделиращата система на "Система за ранно предупреждение за водосбора на река Марица и река Тунджа". Оценявам този принос като научноприложен.

4. След обстоен анализ на резултатите от хидроложките модели, на входните данни и методите за времето разпределение на температурата на въздуха, са извършени промени на задаване на времеви интервал и метода на изчисляване на среднотежестната стойност на температурата от наличните в даден водосбор метеорологични станции. С това се постига коректно моделиране на снеготопенето, генерирането на отток и оценката на високите води. Оценявам този принос като научноприложен.

5. Направена е нова калибровка на хидравличните модели на река Марица и река Тунджа, с което е подобрена надеждността и точността на прогностичните резултати от моделите в съществуващата система за ранно предупреждение. Оценявам този принос като научноприложен.

6. Създадени са редица алгоритми, които да спомагат динамиката, организацията и структурата на процесите и диалога между първична информация, входни данни и представяне на резултати от моделирането. Използвани са съвременни програмни езици. Оценявам този принос като оперативно-приложен.

#### **6. Оценка за степента на личното участие на дисертанта в приносите.**

Потвърждавам, че разработването на дисертационния труд и получените резултати са изцяло заслуга на автора на дисертацията.

#### **7. Преценка на публикациите по дисертационния труд**

Посочени са три публикации - една в българско списание и две в известни международни списания. Първата статия до момента има 25 цитирания, а третата - 4 цитирания.

Списък на публикации свързани с дисертационния труд:

*S. Puca, P. Baguis, E. Campione, A. Ertürk, S. Gabellani, R. Iwański, M. Jurašek, J. Kaňák, J. Kerényi, G. Koshinchanov, G. Kozinarova, P. Krahe, B. Łapeta, E. Lábó, L. Milani, L. Okon, A. Öztopal, P. Pagliara, F. Pignone, F. Porcù, C. Rachimow, N. Rebora, A. Rinollo, E. Roulin, I. Sönmez, A. Toniazzo, G. Vulpiani, D. Biron, D. Casella, E. Cattani, S. Dietrich, S. Laviola, V. Levizzani, D. Melfi, A. Mugnai, G. Panegrossi, M. Petracca, P. Sanò, F. Zauli, P. Rosci, L. De Leonibus* "The validation service of the hydrological SAF geostationary and polar satellite precipitation products.", *Natural Hazards and Earth System Sciences* 14.4 (2014): 871-889.

*Георги Кошинчанов, Снежанка Балабанова, Михал Веверка* "Хидравлично моделиране на висока вълна с различна обезпеченост по р. Марица в участъка между Пловдив и Първомай с MIKE11", списание БУЛАКВА, бр. 3/2015, стр. 82-89, ISSN 1312-3912

*Artinyan, E., Vincendon, B., Kroumova, K., Nedkov, N., Tsarev, P., Balabanova, S., & Koshinchanov, G.* (2016). Flood forecasting and alert system for Arda River basin. *Journal of Hydrology*.

#### **8. Използване на резултатите от дисертационния труд в научната и оперативната практика.**

Резултатите от дисертационния труд са част от създадените модели в системите за ранно предупреждение при наводнения за водосборите на р. Марица, р. Тунджа и р. Арда и оперативните хидрологични прогнози на секция "Хидрологични прогнози" към департамент "Прогнози и информационно обслужване" на НИМХ-БАН.



Ас. инж. Георги Кошинчанов има 2 референции за неговата работа при създаването на системата за ранно предупреждение, - от Job Udo - основен изпълнител на системата и от доц. д-р инж. Венцислав Божков - представител на ДНІ за България. Референциите са приложени към документите.

**9. Оценка на съответствието на автореферата с изискванията за изготвянето му, както и на адекватността на отразяване на основните положения и приносите на дисертационния труд.**

Авторефератът отговаря на изискванията за изготвянето му и отразява адекватно основните положения и приносите на дисертационния труд.

**III. Мнения, препоръки и бележки**

Представеният дисертационен труд показва много добро познаване на изследванията, свързани с проблема за наводненията. Дисертацията е оформена отлично. Таблиците и графиките много удачно и точно илюстрират направените анализи и резултати.

При направените анализи на интензивните валежи е обработен значителен масив от метеорологична информация. Препоръката ми е тази информация да бъде допълнена с актуална информация и от периода след 1998/2006 години, и особено с данни за последните години, когато бяхме свидетели на значими поройни наводнения.

След като се запознах подробно с резултатите от моделирането на р. Черни Лом с NAM модела, моята препоръка за бъдеща работа е в модела да бъде включена информация за нивата на подземните води и за целия водосбор на р. Русенски Лом да бъде направен комбиниран модел включващ и хидравличния модул на MIKE11, като за целта големият водосбор да бъде разделен на подводосбори, за всеки от които да бъде създаден отделен NAM (валеж-отток) модел.

Имам много добри впечатления от докторанта. Познавам ас. инж. Георги Кошинчанов от много години и съм работила с него в много задачи на института и в международни проекти. Той е много отговорен към поставените му задачи, има много прецизно отношение към данните, които използва, може да работи самостоятелно и в екип.

**Заклучение**

**От направената проверка на представените материали за конкурса не констатирах нарушения в процедурата. Спазени са изискванията на Правилника на НИМХ-БАН към ЗРАСРБ**

**Като имам предвид безспорните качества и приноси на дисертационния труд и неговото, както научно така и практическо приложение, давам положителна оценка на работата на докторанта и предлагам на Уважаемото "Научно жури" да присъди на ас. инж. Георги Кошинчанов образователната и научна степен "Доктор" в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия (Инженерна хидрология, хидравлика и водно стопанство).**

Дата: 23.02.2017г

РЕЦЕНЗЕНТ:

  
/доц. д-р инж. Сн. Балабанова/