

РЕЦЕНЗИЯ

относно дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен "доктор" в област на висшето образование 4.0 Природни науки, математика и информатика, професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки, докторантска програма 01.01.12 „Информатика”

Автор на дисертационния труд: Георги Христов Добринков

Тема на дисертационния труд: „Информационни системи и методи за адаптиране на горивни модели при симулиране на развитие на горски пожари”

Научен ръководител: проф. д-р Петър Бойваленков

Научен консултант: доц. д-р Лиан Неделчев

Рецензент: доц. д-р Галина Тодорова Богданова, Институт по математика и информатика при БАН, е-мейл: galina@math.bas.bg

1. Документи, свързани с дисертационния труд и информация за докторанта

Докторантът е зачислен на 01.08.2013г. с тема ”Информационни системи и методи за адаптиране на горивни модели при симулиране на развитие на горски пожари” в секция “Математически основи на математиката” на Института по математика и информатика при БАН (ИМИ-БАН) със Заповед 487/25.07.2013 (на основание на Протокол 7 от 05.07.2013 на НС на ИМИ-БАН). Отчислен е с право на защита със заповед 725/07.09.2016 на ИМИ-БАН (на основание на Протокол 8 от 02.08.2013г. на НС на ИМИ-БАН).

Настоящата рецензия е написана на основание на заповед 431/19.09.2017г. на директора на ИМИ-БАН, както и на решенията от първото заседание на Научното жури по процедурата (Протокол 1 от 19.09.2017г.) и въз основа на Закона за развитието на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), на Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и на Правилниците за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН и в ИМИ-БАН. На електронен носител са предоставени от докторанта и необходимите документи, свързани със защитата на дисертационния труд, които напълно отговарят на изискванията в закона и правилниците.

2. Общо описание и оценка на представения дисертационния труд и приложените към него материали

Представеният дисертационен труд поставя като предмет на научно изследване **изключително актуална тема** за горските и полските пожари, която е недостатъчно проучена и особено значима за решаване на проблемите с горските и полски пожари за страните от ЕС, разположени в южната част на Европа.

Дисертационният труд се състои от 130 страници. Структуриран е в увод, четири основни глави, приноси, три приложения, списък с използваната литература, списък на пет публикации на автора, свързани с представения дисертационен труд и списък на известни техни цитирания. Тази структура е **логически издържана и композиционно съразмерна**.

В основния текст докторантът използва 13 таблици и 28 фигури.

Библиографският апарат е съставен от 110 книжни и Интернет източници, свързани с тематиката. Докторантът творчески ги е анализирал и адаптирал при решаването на поставените задачи. Представените източници преобладаващо са на латиница (108) и само 2 са на кирилица. Тяхната актуалност и цитирането им в работата свидетелстват за осведомеността на докторанта и за доброто познаване на научните постижения в областта на изследваната проблематика, както и за ясно отчитане на нейната динамика.

В дисертационния труд са разгледани проблеми и горивни модели, свързани с горските и полски пожари. Проучени са информационните системи и методи за адаптиране на горивни модели при симулиране на развитие на горските пожари и полски пожари. Направени анализи, разработени са методики и е предложена схема на информационна система, свързана с горските пожари.

В увода са разгледани общата концепция, проблемните въпроси, актуалността и значимостта на научните изследвания по темата. **Основните цели**, които си поставя докторантът с настоящата разработка е да се изследват и анализират горивните модели според установените най-добри световни практики (класификации на Anderson и на Scott-Burgan), адаптация на горивни модели (пилотен проект) чрез симулации (калибриране) на резултатите и предложение за прилагане на адаптираните горивни модели и последващи техни аналози в симулации.

За постигането на целите се предвижда решаването на **4 изследователски задачи**:

1. Да се анализират съществуващите в България горивни модели при симулации с модела WRF-Fire (S-Fire);
2. Да се опишат свойствата на горивните модели според общите класове на Anderson (13 класа), Scott-Burgan (40 класа) и да се даде предложение за алгоритъм, който определя специализиран горивен модел (custom fuel models), калибрирайки го от основните 53 класа и с приложение за ДГС “Златоград”;
3. Да се обработят карти от лесоустройствения план на ДГС “Златоград” с ГИС-инструменти и да се създадат файлове за симулации с модела FARSITE;
4. Да се анализират и да се изготвят предложения за подобрене на концепцията на Изпълнителната Агенция за Горите “Единна автоматизирана система за наблюдение и откриване на горски пожари в горските територии” по подобие на действащата в САЩ WFDSS (Wild Fire Decision Support System), така че да се включат и използват симулации, оттам и потенциални сценарии на развитие на горски или полски пожар след тяхното локализиране.

Така формулираните задачи отразяват основните аспекти на изследването и допринасят за постигане целите на дисертационния труд. Описани са проучените и приложени съвременни методи и подходи по темата за решенията на задачите в дисертационния труд.

В първа глава са направени задълбочени проучвания и анализи на видовете горски пожари и на методите за моделиране при низовия тип пожари според установените най-добри световни практики. Представени са накратко класификацията на Съливан, математическият модел на Ротермел за низов тип пожари, стандартните горивни модели според вида растителност при симулации на горски пожари (използвани в САЩ). Разгледани са работите на Джо Скот и Робърт Бърман, както и моделите на Андерсън от 1982. Направена е обща характеристика на основните параметри, използвани при компютърни симулации на горски пожар за определяне на поведението и разпространението им.

Избраната методика на изследване в дисертацията произтича от поставената цел. На база на направените проучвания е поставена основата за разработката на настоящия труд, за калибриране и стандартизиране на горивните модели от основните познати към такива за български условия.

В Глава 2 е представен сравнителен анализ между трите модела за симулиране развитието на горски и полски пожари - WRF-Fire (създаден в Денвър, САЩ), FARSITE (създаден в Missoula, Монтана) и BehavePlus. В табличен вид са показани предимствата и недостатъците на трите модела по отношение на изискваните входни данни и очакваните резултати след изчисленията със съответния модел. От направените изводи следва, че моделът FARSITE е по-подходящо решение за българските условия.

В третата глава е представен метод на работа с модела FARSITE и резултатите от симулации на пожари с него за територията на ДГС „Златоград“. Описани са калибрирането на получените резултати от модела FARSITE и начина на приложение на горивните модели, използвани за целите на симулациите. При BehavePlus симулации изчислените параметри са използвани за вход на модела FARSITE за по голяма точност. Данните в така получените приближения за адаптирани и специализирани горивни модели са обобщени според видовете растителност.

Направени са изводи за разработените методики за:

- събиране на данни и пълни анализи за симулации на развитието на горски и полски пожари за FARSITE и BehavePlus моделите;
- работа с горивни модели от класификациите на Андерсон и Скот-Бърман и чрез прилагане на специализирани горивни модели според биологичния материал;
- събиране на входни данни за ДГС “Златоград” (оскъдни източници на данни);
- приложение на BehavePlus и FARSITE с настройка да работят в метрична система;
- методология за бъдеща употреба на BehavePlus и FARSITE за горски пожари в България.

Получените резултати са актуални за бъдещи симулационни дейности с горими материали на територията на България, защото единствената и остаряла класификация от 1991 г. (на Бондев) е неприложима за съвременните модели.

В четвърта глава са разгледани проект на Изпълнителната агенция по горите от 2011 г. за единна система FireWatc за наблюдение и автоматично откриване на пожари, (при него липсват изчисления за развитието на пожара) и пример на работеща система WFDSS (Wild Fire Decision Support System) в САЩ (при която е изчислено развитието на пожари). Разработена е теоретична блок-схема на уеб-базирана информационна система за симулиране на развитието на горски и полски пожари при зададени координати, с обединени характеристики от двете разгледани системи. Изграждането ѝ изисква провеждането на сериозни изследвания в много области и интердисциплинарен екип. В края на работата са обобщени основните научни и научно-приложни приноси на докторанта.

Общата оценка на съдържанието на представената дисертация сочи, че в нея е включен богат теоретичен и емпиричен материал, свидетелстващ за значението на изследването на възможностите за имплементитране на известните методики и адаптирането на моделите за изпълнение на поставените цели. Представената схема за уеб-базирана единна система за наблюдение и автоматично откриване на пожари в комбинация за подпомагането вземане на решения на терен е приложима за български условия и гарантира максимално реалистични сценарии за развитието и разпространението на пожари и позволяващи адекватна реакция на отговорните служби.

3. Научни и научно-приложни постижения в дисертационния труд

Основните научни и научно-приложни приноси на докторанта са:

1. Направен анализ на съществуващите до момента модели за симулиране на развитието на различните типове горски пожари. Адаптиран е специализиран горивен модел за низови пожари и са показани симулации за конкретния случай;
2. За първи път в България са приложени моделите FARSITE (визуализиращ в 3-мерното пространство с използване на растерни и шейп файлове в ГИС среда) и BehavePlus (визуализиращ в 2-мерното пространство с използване на графики от линии развитието на пожарния пламък и скоростата на разпространение);
3. Създаден е алгоритъм за работа с реални данни от лесоустройствен план, така че да се получат горивни модели, подходящи за симулация в компютърно базирана среда;
4. Направен е анализ за предимствата и недостатъците при използването на моделите WRF-Fire, FARSITE и BehavePlus при симулации за български условия;
5. Предложен е проект на софтуер за интерактивна компютърна система, подпомагаща вземането на решения при ранно алармиране в случай на горски и полски пожари, която на модулен принцип чрез компонентите си, състоящи се

от модели като WRF-Fire, FARSITE и BehavePlus да изчислява развитието на пожарите. Разработената архитектура на системата може да се прилага и с обучителна цел в университетите или факултетите към МВР.

Очевидно е, че в дисертацията много задълбочено е анализирано състоянието на изследванията, адаптирани са методики и модели и направени конкретни предложения като проект за софтуер и препоръки относно възможностите за интегрирането им в България. Очертани са бъдещи тенденции за работа в тази област.

4. Качества на автореферата

Авторефератът отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и отразява правилно основните резултати, постигнати в дисертацията. Структурата, оформлението и начинът на изложение на разглежданите проблеми са добре направени. Нямам критични бележки и препоръки към автореферата, освен някои забелязани технически и правописни грешки.

5. Доклади и публикации, които отразяват дисертацията

Според правилника на ИМИ-БАН за образователната и научна степен “доктор” в областта на информатиката и на методиката на обучението по математика, информатика и компютърни науки се изискват поне 3 публикации в рецензирани издания, едно от които да е списание.

Проучванията на състоянието на проблема и литературата, както и работата на докторанта по изпълнението на поставените задачи са докладвани на специализирани международни конференции. Основните получени резултати в дисертационната работа и техните реализации в национални и международните проекти са публикувани в списания и сборници от международни конференции. Представени са пет публикации по темата на дисертацията като две от тях са публикувани в международни списания със SJR:0.32, а три от публикациите са в сборници от трудове на престижни международни конференции. Всичките публикации са колективни, но са резултат на екипната работа на специалисти с различна квалификация по съвместни научноизследователски проекти и приносите на докторанта в тях не подлежат на съмнение. Всичките публикации са на английски език, като една е в съавторство с чуждестранни учени.

Забелязано е отражение на резултатите на дисертацията в трудовете на други автори - едно цитиране на публикация на докторанта в публикация в списание с IF, което е доказателство за значимостта на резултатите.

Считам, че представените публикации и цитирания отразяват голяма част от дисертацията. Безспорни са по своята пълнота и представителност и напълно покриват изискванията на правилника на ИМИ-БАН (дори надхвърлят изискуемия минимум).

6. Приложение, значимост и достоверност на изследванията в дисертационния труд

Значимостта на постигнатите резултати на автора се вижда от публикациите в известни издания (вкл. и в две списания със SJR) и докладите по темата на дисертацията на престижни форуми.

За значимостта на работата допринасят и внедряванията в конкретни научно-изследователски проекти. Изследванията в дисертационния труд са част от получените резултати на четири научно-изследователски проекта - три български проекта към ФНИ и един международен проект.

От изследванията, докладите и приложените статии се вижда, че докторантът познава добре състоянието на разглежданите проблеми и има съществен принос за постигането на основните резултати в дисертацията и за внедряванията на предложените методи и модели в международни и национални научно-изследователски проекти.

Докладваните, публикувани и цитирани постигнати резултати в дисертационния труд са показател и за достоверността на изследванията на докторанта.

За правилната насока на изследванията, върху които са изградени приносите на дисертационния труд, говори интереса към работата от други учени, съавторството и съвместната работа по проекти с известни учени, както и цитирането в списание с IF.

7. Критични бележки и препоръки по дисертацията и автореферата

Забелязвани са на някои технически и правописни грешки, които не намаляват научната стойност на труда (грешки като някои пропуснати или неправилно поставени запетаи в изреченията, пропуснати букви в думите, неправилен пълен член и др.). Например: В автореферата и дисертацията на липсва запетаята в “компонентите си състоящи”, “симулациите направени” и др. подобни случаи, има разлика между начина на изписване на някои съкращения като BehavePlus, BEHAVEPlus и тн. Или необяснени съкращения от рода на “ГИС” в автореферата, а в дисертацията “ГИС” е дефинирано на стр. 43, а в предни страници вече използвано. В т.5 от приносите в скобите “класовете” на Anderson (13 classes), Scott-Burgan (40 classes) са останали на латиница, а в същия абзац след това думата “клас” е изпусната и има само “53”. В автореферата на [стр. 4, параграф 1] “Днимика” трябва да се поправи на “Динамика”. В увода на дисертацията при резюмето на втора глава е казано, че е представен анализ на двата модела WRF-Fire и FARSITE, но там са представени и трите модела. Посочените забележки не поставят под съмнение значимата научно-приложна стойност на получените резултати.

Препоръки: Препоръчвам на докторанта да продължи работата по тази актуална тематика с разширяване и усъвършенстване на методиките и реализация на блок-схемата до реална интерактивна информационна сиситема, както и с адаптиране и обмен на получените резултати в други региони и страни, работещи в тази област.

7. Заключение

Дисертационният труд отговаря на съвкупността от критерии и показатели за придобиването на съответната степен съгласно ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и Правилниците за прилагане на ЗРАСРБ на БАН и ИМИ-БАН. Поставените цели и задачи са постигнати. Направените проучвания, създадените методи и проект за софтуер в една недостатъчно изследвана област са съществени научно-приложни приноси и са основно дело на докторанта, поради което оценявам положително дисертацията. Предлагам уважаваното жури да присъди на Георги Христов Добринков научната и образователна степен "Доктор" в област на висшето образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки, научна специалност 01.01.12 „Информатика“.

Рецензент:

гр. София
12.12.2017 г.

/доц. д-р Галина Богданова/