



УНИВЕРСИТЕТ
ПО АРХИТЕКТУРА
СТРОИТЕЛСТВО
И ГЕОДЕЗИЯ

бул."Хр. Смирненски" №1, София 1046, Р. България
тел.: (02) 963-52-45, факс: (02) 865 68 63
e-mail: aceadm@uacg.bg; http://www.uacg.bg

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
НАЦИОНАЛЕН ИНСТИТУТ ПО
ГЕОФИЗИКА, ГЕОДЕЗИЯ И ГЕОГРАФИЯ
№ 4691 16.07.2018 г.
СОФИЯ

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационния труд на **ас. инж. Дейвис Динков Динков**
на тема „**Разработване на 3D модел на Природен парк Врачански Балкан за
интегриране в система за мониторинг**“

представен за присъждане на образователна и научна степен „доктор“
по професионално направление 4.4. Науки за Земята,
научна специалност „Картография и географски информационни системи“

от проф. д-р инж. Теменужка Бандрова, УАСГ, София
член на научно жури

Общи сведения за процедурата: Инж. Дейвис Динков е зачислен за редовен докторант със Заповед 01-183/ 04. 08. 2015 г. към НИГГГ, Департамент География с научен ръководител проф. дgn Румяна Вацева със срок на обучение 1.10.2015 до 30.09.2018 г. Проведен е изпит за покриване на докторски минимум на 24.11.2017 г. и е издържан с крайна оценка Отличен 5,88, както и изпит по английски език на 9.02. 2017 г., завършил с общ успех Отличен 5,50. Инж. Динков е преминал и курс на тема „Умения за презентиране“, проведен през 2016 г. с крайна оценка Отличен 6,00. През същата година докторантът е завършил успешно курсове на теми „Приложение на статистически методи в географските изследвания“ и „Анализ на промените на ландшафтите с използване на дистанционни изследвания и ГИС“ с резултати по 20 точки от кредитната система за всеки от курсовете.

Обща информация за кандидата: Ас. инж. Дейвис Динков е роден на 12 май 1966 г. Завършил висше образование в УАСГ през 1992 г., а от 2015 до 2018 г. разработва дисертационната си работа в НИГГГ, БАН. През последните 25 години участва в множество проекти, които ръководи, проектира, изработва и внедрява ГИС и уеб-базирани информационни системи, разработва специализирани методологии, база данни за мониторинг и изследване на природни защитени територии, изработка и издава 3D модели и панорамни туристически карти, има много широк набор от компютърни умения и компетенции в областта на картографията, геодезията и геоинформационните науки. Завършил е 3 курса в НИГГГ с приложно значение за дисертационната му работа.

Изложението на дисертацията, представена за присъждане на образователна и научна степен „доктор“ по професионално направление 4.4. Науки за Земята, научна специалност „Картография и географски информационни системи“ е структурирано в увод, 4 глави, заключение, 130 източника на използвана литература и 2 приложения с 1 таблица и 1 отпечатана карта. Дисертацията съдържа 164 стр. текст, 138 фигури, 9 таблици, 8 страници използвана литература. В цитираните източници са посочени общо 130 заглавия, от които 44 на български, 82 на английски език, и 4 интернет сайта.

Актуалност на темата: Изследването на 3D едромасшабното моделиране на релефа, свързано със защитените територии у нас, както и мониторинга на природното и културно-историческото наследство навлиза все по-успешно в научните изследвания през последните години. Колкото и новите технологии да допринасят за това негово бързо развитие все още има много неизследвани и недоказани теми, свързани с 3D картографирането. Докторантът си е поставил амбициозните задачи относно моделиране на микротопографията, с която биха се постигнали добри резултати на изобразяване на такива обекти с висока резолюция на представяне на релефа в ГИС изследванията. Използването на дистанционни изследвания за решаване на поставените задачи дава гаранция за успешен мониторинг на околната среда и интерактивна комуникация с изобразената гео-информация. Категорично темата и изследванията са актуални, като те дават нови насоки за развитие на 3D картографирането и ГИС, както и за бъдещи научни изследвания в гео-науките.

Този иновативен начин на използване и представяне на геоданни в съвременното общество дава на различния клас потребител, на регионалните и държавни институции информация, предоставена по достъпен и разбираем начин, готова за вземане на решения в различни области на стопанството и управлението.

Характеристика на дисертационния труд: Избраният обект на изследване е реалната физическа земна повърхност на територията на ПП Врачански Балкан, както и избрани тестови райони в границата на парка. За получаване на необходимите данни са използвани дистанционни изследвания от пилотирани самолети с фотограметрични камери и БЛС. **Предметът на изследване** е дефиниран като триизмерно моделиране, картографиране и визуализация на парка, изработка на тестови 3D модели, както и внедряването им в система за мониторинг.

Целта на изследването е разработване на систематизиран подход и създаване на високоточен цифров 3D модел на ПП Врачански Балкан за 3D картографиране и интегриране в система за мониторинг. За постигането на тази цел са формулирани

правилно осем научни задачи, които постепенно водят до добър краен резултат и достигане на поставената цел.

В началото на дисертацията се прави анализ на научната литература относно изследваната тематика. Застига се 3D моделирането на природни ландшафтни обекти, както и на обекти от културно-историческото и природно наследство. Описва се използването на БЛС за дистанционни изследвания. Разглеждат се панорамни карти на планински райони, както и съвременно дигитално 3D картографиране. При използваните термини и понятия е дискусионно определението за 3D визуализация, процес на генериране на изображение от 3D модел чрез рендъринг. При този процес се получава 2D изображение на базата на 3D модел или карта. 3D визуализацията може да бъде приложена чрез софтуерно приложение в дигитална среда или чрез 3D принтер. Описан е районът на изследване, който обхваща територията на ПП Врачански Балкан. Четирите тестови обекта са: 1.Природна забележителност - ПЗ "Ритлите", 2.Паметник - монумент "Околчица"; 3.Културно-исторически обект - Черепишки манастир „Успение Богородично”; 4.Обект от туристическата инфраструктура на ПП "Врачански Балкан" - "Посетителски център – Враца".

Глава Втора е посветена на Теоретико-методологичните основи на изследването. Изработена е професионално обобщена схема на приложения систематизиран подход за 3D моделиране и картографиране. Схемата може да бъде използвана като база за други подобни разработки, което я прави полезна и адаптивна.

Докторантът не е подходил критично към определението, дадено от Петров и Михайлов (2014) за геопространствените данни. Това са Цифрови данни за пространствени обекти, включително информация за тяхното местоположение и свойства (пространствени и непространствени атрибути). Не може геопространствените данни да се определят като „координатни стойности“ (стр. 31). След това са описани 3 метода за набиране на цифрови геопространствени данни: дистанционен, геодезически и картографски. Имайки предвид използването на дистанционни методи на добиване на информация, докторантът правилно разглежда фотограметрични методи за обработка на изображения и генериране на цифрови модели на релефа. Описва съвременни системи за цифрова фотограметрия, начина им на работа и процеси на обработка като: ERDAS Imagine, PHOTOMOD, INPHO на Trimble, Pix4D. Показва се начин на автоматично генериране на релефа и начин на работа в цифровата фотограметрия чрез SfM метода. Накрая се разглеждат и дистанционните методи като се използват БЛС за заснемане и набавяне на информация за 3D моделиране, като се прави и оценка на точността на ЦМР. Моделирането и визуализацията в 3D ГИС се описва чрез правилно определени задачи за решаване, различни типове стандарти за 3D данни, чиято обработка води до осигуряване на основни структурни елементи за 3D моделиране и визуализация. На тази база е показан работният процес за създаване на 3D комплексен

модел на ПП Врачански Балкан. 3D картографирането е разгледано в няколко от неговите особености: основни етапи, избор на проекция за панорамни карти, 3D знакова система, дизайн и оформление. Накрая на Втора глава са дадени входните данни, необходими за процеса на 3D моделиране на ПП Централен Балкан – кадастрални, топографски, архитектурни и геодезически проекти, цифрова ортофото карта, преки теренни геодезически и дистанционни измервания. Прави впечатление съчетаването на различен тип данни, което винаги е било предизвикателство при картографирането и визуализирането на крайния продукт.

В глава Трета се разглежда същинското 3D моделиране и картографиране на ПП Врачански Балкан. Описва се организацията на данните в геоинформационни слоеве. Това дава възможност за изработване на тематични карти, като тук е представена карта на земното покритие на ПП Врачански Балкан. Картата, представена в дисертацията, бих определила като схема, тъй като в нея липсват картографски елементи – математическа основа, мащаб, географска мрежа, надписи и други (стр. 82).

Основно внимание е набледнато на изработката на 3D модела на теренната повърхнина. Тук личи големият професионализъм на докторанта, обърнал внимание и на най-малките детайли. Направена е оценка на точността, при която от изследвани 112 точки, само 5 са с над допустимата грешка. Изработена е и схема за визуализация на грешките на дигиталния модел на повърхността на ПП Врачански Балкан. Най-ценното и голямо приложение е, че изграденият цифров модел на релефа и други геоданни са интегрирани в системата за мониторинг на горски пожари в ПП Врачански Балкан. Друго приложение на модела е 3D и 2D визуализации и картографиране. За целта са моделирани ландшафтни територии, граници, инженерна инфраструктура, водни обекти, сгради и др. Изработена е система от условни знаци за изобразяване на площи, линейни и точкови обекти. Правилно е избрана аксонометрична проекция за проектиране на модела върху равнина, тъй като коефициентите по трите проекционни оси са еднакви. Това дава възможност да се моделира и мащаб. Опитът за реализиране на картографска мрежа през 1' е похвален и иновативен. Не ми е известно друг опит за въвеждане на такава математическа основа при 3D картографирането. Това трябва високо да се оцени като принос към световната наука, а докторантът не го е направил.

Глава четири описва други приложения на 3D моделирането и визуализацията на природни ландшафти и културно-исторически обекти в ПП Врачански Балкан. Природната забележителност Ритлите е от изключителна трудност за моделиране и събиране на геоданни. Поради това е използвана БЛС, изработен е план на летене, направени са 149 снимки от въздушно заснемане, обработени са, генериран е плътен 3D облак от точки. Експортиран е цифров модел на повърхността, изработена е ортофото музайка, изработен е фотореалистичен 3D модел на обекта. По подобен начин е

подходено и при изработване на модели на още три обекта в ПП Врачански Балкан – Паметникът на връх Околчица, Черепишкият манастир и посетителски център Враца. Тестовите обекти са интегрирани в реални размери и географско местоположение при разработката на панорамната карта. При изобразяване на земното покритие условните знаци наподобяват реалните обекти от физическата земна повърхност (дървета, храсти, скални масиви, почвена и растителна покривка). При изобразяване на туристическа инфраструктура и културно-исторически обекти (хижи, заслони, информационни центрове, паметници, църкви и т.н.) са използвани стилизиранни 3D условни знаци. Получен е интегриран краен картографски продукт, който може да бъде наречен 3D карта, съдържайки всички картографски елементи на проектиране. Ако картата е не само геометричен модел, а и модел на изкуството, то крайният резултат покрива и това изискване на картографията.

Научни и приложни приноси: Формулирани са три научно-приложни приноси. Разработен е нов и оригинален информационен продукт – 3D карта на ПП Врачански Балкан с различна пространствена резолюция за цялата територия, както и 4 прецизни пространствени модела на обекти от него. Разработен е систематизиран подход за 3D моделиране, картографиране и визуализация с нови идеини елементи на изобрязване. Създадената карта и гео-данни са успешно имплементирани в автоматичната система за пожароизвестяване за територията на парка.

Смятам и съм убедена, че всички приноси са лично дело на докторанта като високо ги оценявам.

Автореферат: Текстът на автореферата съответства на дисертационния труд и отразява основните положения от проблемите, разглеждани в разработката, като е изгoten съгласно изискванията на ЗРАСРБ. Съдържа 80 стр., от които 70 стр. представлят основните моменти от четирите глави на дисертационния труд. В автореферата са включени още съдържание, 2 приложения, справка за приносите, списък на публикациите по тематиката. Липсва списък с използваната в автореферата литература.

Оценка на публикациите по дисертационния труд: Основните резултати от дисертацията са намерили приложение в 3 научни публикации, от които 2 - самостоятелни, 1 – в съавторство, 2 - на английски език. Доклади по тях са изнесени на международни форуми и са оценени добре от международната научна общност. Разработките са публикувани в периода 2016-2018 г. Съдържанието им е отразено в текста на дисертационния труд. Проблемите, които се разглеждат в тях, дават основание да се заключи, че те са дело на автора.

Цитирания и използване на резултатите: Не ми е известно цитиране на публикациите. Дисертационният труд е подкрепен от Дирекция на ПП Врачански Балкан и подписано от неговия директор. Създаденият от докторанта 3D модел е интегриран в системата за мониторинг на парковата територия и ранно предизвестяване на пожари. Резултатът от дисертационния труд ще бъде използван за нуждите на парковата администрация за презентационни дейности и за нуждите на туристите в посетителските центрове на парка.

Критични бележки и препоръки: Имам несъществени критични забележки към инж. Дейвис Динков относно дисертационния му труд, които съм дала при описанието на отделните глави. Имам препоръка, свързана с продължаване на изследванията в тази област и включване на разработените модерни методи на картографиране в бъдещи 3D ГИС и картографски приложения, като се отделя необходимото внимание на потребителите.

Лични впечатления за кандидата: Познавам инж. Дейвис Динков от дълги години като член на Българска картографска асоциация, ръководител на проекти и автор на 3D картографски продукти, които високо се ценят не само у нас, но и в чужбина. Докторантът е получил първа награда в категория "Карти за туризъм, ориентиране и паркове" с панорамната карта на Сълнчев бряг, изработена на базата на 3D модел в Международната картографска изложба по време на 25-ата Международна картографска конференция в гр. Париж, Франция. Оценявам високо и положения труда на инж. Дейвис Динков като хабилитиран преподавател по 3D картографско моделиране в УАСГ.

Заключение: Получените резултати в дисертационния труд на ас. инж. Дейвис Динков Динков, формулираните в неговата работа приноси, както и оформянето на дисертационния труд и публикациите показват, че той притежава способности за научно-изследователска работа и възможности за предлагане на оригинални решения.

Имайки предвид гореизложеното, предлагам на уважаемото Научно жури да присъди на инж. Дейвис Динков Динков обазователна и научна степен „Доктор“ по професионално направление 4.4. Науки за земята, научна специалност „Картография и географски информационни системи“.

гр. София, 15 юли 2018 г.

Рецензент:

проф. д-р инж. Теменужка Бандрова