

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Антон Борисов Попов, член на научното жури,

за дисертационния труд на **Моника Калинова Манолова**

на тема **„ГИС базирани модели на транспортна достъпност в Северозападния район по NUTS2”**,

представен за присъждане на образователната и научна степен **„доктор”** по професионално направление 4.4. Науки за Земята, Картография (вкл. Тематично географско картографиране – Географски информационни системи).

Кратко представяне на докторанта

Моника Манолова е родена на 22 септември 1991 г. в г. Ловеч, където завършва гимназия за чужди езици. През 2014 г. завършва бакалавърската програма по спец. Регионално развитие и политика в ГГФ на СУ Св. „Кл. Охридски”, а през 2015 г. – магистърската програма Планиране и управление на териториални системи в същия факултет. През периода 2016-2019 г. е редовен докторант в катедра Картография и ГИС към ГГФ в СУ. Успоредно с обучението си работи като ГИС експерт, SQL разработчик и администратор на бази данни и на специализирани ГИС приложения в престижни компании в страната, където активно участва в реализацията на редица научно-приложни проекти. Това ѝ позволява да натрупа богат практически опит в областта на геоинформационните системи и технологии, което личи от разработения от нея дисертационен труд.

Характеристика на дисертационния труд

Представеният за защита труд съдържа 238 стр., към който са приложени 4 бази данни, 87 карти и графики, моделни кутии и технически приложения. Дисертацията включва 12 фигури, 14 таблици, 21 карти и 40 сценарии и модели, а литературният списък обхваща 123 заглавия, от които 82 литературни източника и 41 интернет сайта. Дисертацията е структурирана в 6 основни части и приложения към нея.

Във **Въведението** последователно са обосновани актуалността, обектът, предметът, целта и задачите на изследването. Представени са също дефиниции на основните понятия, използвани по-нататък в изложението на докторантската теза.

Втората част на труда е посветена на теоретико-методологическата основа на изследването. В нея детайлно са разгледани ГИС-Т, типовете данни, операциите за свързаност и векторното моделиране на транспортните системи, както и предизвикателствата свързани с него. Разграничени и описани са двата основни подхода при концептуалното моделиране на транспортната достъпност, необходими при анализ на континуална достъпност (анализ на трафик зони, TAZ) и дискретно (обектно базирано) моделиране с векторни данни за транспортни мрежи. Следва да се

подчертае, че за разлика от предходни защитени дисертации в катедрата, Моника Манолова за пръв път използва вторият от двата подхода, който изисква приложението на векторни топологични данни и теорията графите. В теоретичен план са представени и най-често използваните индекси за анализ и оценка на свързаност в и между транспортните мрежи, които „работят” само при коректна топологична структура на векторните данни. Предвид че общодостъпните за страната данни не отговарят на тези изисквания, докторантът е извършил огромна по обем работа по трудоемко изграждане на топология на необходимите изходни данни. Това ѝ е позволило да приложи в аналитичната част на дисертацията редица алгоритми, вкл. и най-често използваният алгоритъм на Дийкстра. Приведен е пример за приложението на модела на Вегенер/Шпикерман за оценка на социално-икономическото въздействие на подобрението на транспортните системи, често използван в Европа. Моделът използва данни с отворен код и е базиран на търсенето и предлагането на транспортните услуги, като същият е визуализиран в тази част на разработката с карта за нашата страна. Накрая във вид на диаграма е представена последователността на разработваните в изследването ГИС-Т бази данни, придружени с описание на главните етапи и стъпки, на които се основава извършеното изследване.

Третата част накратко представя важни проблеми на изследваната територия (СЗР), имащи пряка връзка с достъпността. Приведени са отличителните характеристики на петте области (Видин, Монтана, Враца, Плевен и Ловеч) по отношение на използваните моди на транспорт, демографската ситуация, транспортните връзки, тяхната периферност, относителната близост до столичния град, природните и социално-икономическите ограничители на транспортната достъпност и пр. Текстовата част е онагледена по подходящ начин с карти за всяка област с еднотипно оформени легенди, цветове и символи. Накрая в тази част са дефинирани и необходимите входни параметри за моделиране на достъпността, които в следващите части са допълнени и детайлизирани.

Четвъртата част е посветена главно на методологическите и техническите аспекти на изследването. Разгледани са въпроси, свързани с разработването на ГИС базите данни (вкл. събирането и обработката на данните и тяхната верификация), начините за изграждане на транспортните мрежи и на кодирането връзките в тях. Накрая са представени и най-често използваните софтуерни инструменти за анализ и оценка на транспортната достъпност, предлагани от водещи компании в ИТ-сектора. Съответните инструменти са разгледани по отношение на техните предимства и ограничения в зависимост от използваните от тях модели и функционалността на конкретните софтуерни продукти.

Петата част представлява ядрото на дисертацията. При разработката ѝ е използван интегриран подход, който позволява да се анализира и оцени транспортната достъпност на различни пространствено-йерархични нива – населено място (областни и общински центрове), община, област, района на изследване и страната като цяло. На най-ниското ниво са анализирани резултатите от извършените микросимулации за моделиране на маршрути в градска среда, на алтернативни трасета, на

положение/разположение и на обслужващи зони. Всеки аналитичен модел е илюстриран със съответните картографски визуализации и атрибутивни таблици. В табличен вид са представени и стойностите на три от използваните индекси за оценка на свързаността на транспортните мрежи (α , β , γ), показващи диспаратетите по отношение на свързаността на главните пътища във всяка от петте области, които са сравнени и със средните им стойности за страната. При анализите са използвани различни сценарии, отчитащи обходни маршрути и/или блокиране на пътища при пътувания с различни цели (получаване на специализирана медицинска помощ, при междуселищни трудови пътувания и др.). Резултатите от тези изследвания са придружени от разходни матрици за разход за време, пространство (разстояние) и пари. Накрая в тази част от дисертацията са представени резултати от използването на алтернативни ГИС-Т софтуерни пакети (TransCAD, CUBE), илюстриращи техните функционални и аналитични възможности, вкл. на примера на големи градове като София.

Шестата част обобщава получените резултати от изследването и направените изводи от него. Изводите коректно отразяват изпълнението на формулираните във Въведението задачи.

В **седмата част** са приложени списъци на фигурите, таблиците, картите и аналитичните модели, а **осмата част** включва списъци на разработените ГИС бази данни и генерираните от тях картографски визуализации. Накрая е приложен списък на ползваните литературни източници и интернет сайтове.

Основните резултати от изследването са представени в две научни публикации, едната на български, а другата на английски език.

Оценка на научните приноси

Докторантът е обосновал пет научни приноса, които приемам изцяло:

1. Създадена и приложена на практика е оригинална методика за анализ и оценка на транспортната достъпност в различни по обхват територии, базирана на векторно моделиране с инструментариума на ГИС и теорията на графите.
2. Разработени са специализирани ГИС бази данни и пространствено-аналитични модели, с помощта на които е оценена транспортната свързаност и зависимостта на населението от наличните транспортни връзки на три различни йерархични нива (населено място, община и област) в рамките на СЗР.
3. За първи път у нас са използвани три индекса (α , β , γ) за количествена оценка на ефективността на транспортните мрежи в района на изследване.
4. Тествани и приложени на практика са моделни симулации по различни сценарии за достъп до базисни услуги за населението (транспортни, болнични, административни и др.), разкриващи инфраструктурни, икономически и социални диспаратети в обхвата на изследването.
5. С помощта на микросимулации за София са илюстрирани възможностите на алтернативни специализирани платформи (като Cube на CityLabs) в условията на

големи градове, представящи бъдещи насоки в еволюцията на ГИС-Т в контекста на концепцията за т.нар. „умни градове“.

Заклучение

Представеният за защита дисертационен труд напълно съответства на нормативните изисквания за присъждане на образователната и научна степен „доктор“. Извършеното изследване е лично дело на автора. Темата е актуална, извършена е огромна по обем работа, а получените резултати са достоверни. Докторантът демонстрира отлично познаване на съществуващия в страната и чужбина научен опит по темата, както и на методите по разработване на специализираните ГИС-Т бази данни, модели и алгоритми. **Всичко това ми дава основание с пълна увереност да предложа на научното жури да присъди научната и образователна „доктор“ на Моника Калинова Манолова по професионалното направление 4.4. Науки за земята, научна специалност „Картография – вкл. Тематично географско картографиране – ГИС“.**

София, 18.04.2020 г.

Член на научното жури:

проф. Антон Попов