

РЕЦЕНЗИЯ

От доц. д-р Евгения Евгениева Сарафова

Относно: дисертационен труд

за присъждане на образователна и научна степен „доктор“

в област на висшето образование

4.6 Информатика и компютърни науки

Тема на дисертационния труд:

„Уеб базирани GIS /ГИС/ системи. Уеб базирано приложение на географска дистрибутивна образователна система“

Автор: Илияс Павлос Солакис, докторант в Югозападен университет „Неофит Рилски“

Природо-математически факултет, катедра „Информатика“

Научен ръководител: доц. д-р Ирена Атанасова

Научен консултант: гл. асистент д-р Мирослав Иванов

Рецензията е изготвена в съответствие с изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и правилника за неговото приложение (ППЗРАСРБ). Изготвянето на документа е съгласно процедура за придобиване на образователна и научна степен "доктор" по професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки на докторант Илияс Солакис.

Докторант Солакис е изпълнил минималните национални изисквания за придобиване на ОНС „Доктор“ и е представил всички необходими документи, изисквани за процедурата по защитата на дисертацията.

Информация за докторанта

Илияс Павлос Солакис е докторант в Югозападен университет „Неофит Рилски“, Природо-математически факултет, катедра „Информатика“ с научен ръководител доц. д-р Ирена Атанасова и научен консултант гл. асистент д-р Мирослав Иванов. Дисертационният

му труд е с общ обем от 139 страници. Библиографията обхваща общо 113 източници на английски език. Дисертацията е написана на английски език и е организирана в 6 глави – Introduction, Literature Review, Methodology, Results and Analysis, Discussion, Contributions. Докторантът е публикувал 1 статия по темата на дисертацията си на английски език, която според минималните национални изисквания дава 12 точки, които се умножават по коефициент 3.

ценка на дисертационния труд

Дисертационният труд е сериозно научно изследване, което свидетелства за високо равнище на професионална подготовка и умение за прилагане на новаторски подходи. Темата е актуална и практически ориентирана – тя засяга приложението на уеб ГИС технологии за анализ на образователната система. Авторът използва съвременни геопространствени технологии и разнообразни данни, което придава на работата приложимост и в практиката на управлението на образователната инфраструктура в контекста и на спецификите, свързани с динамиката на населението. Изследването отговаря на съвременната необходимост от данни, базирани на доказателства (evidence-based governance) при вземането на решения в публичния сектор. Темата се вписва в международния научен контекст на изследванията с ГИС в образователната политика, разгледан обстойно в литературния обзор. В условията на дигитализация и отворени данни, способността на институциите да използват геопространствени анализи за стратегическо планиране се превръща в ключов фактор за ефективно управление. Изследването адресира съществен обществен проблем – пространственото неравенство в достъпа до образование.

Понятието „school desert“, използвано в дисертацията поставя фокус върху неравномерното териториално разпределение на образователни услуги. Това е особено значимо в контекста на демографски трансформации, урбанизация и социална сегрегация, които изискват нови аналитични инструменти за оценка на достъпността и справедливостта в публичните услуги. Изследванията върху „school mapping, catchment areas“, сегрегация и образователен избор демонстрират засилен интерес към географските измерения на образованието. Настоящата дисертация се вписва органично в този международен контекст, като предлага конкретна технологична и методологична реализация.

Комбинирането на мощен аналитичен инструмент (QGIS) с достъпен уеб интерфейс геопространствените технологии. Това е особено важно, тъй като една от слабостите в практиката често е разрывът между сложни академични модели и реалната приложимост за административни структури. Разработеният модел не е ограничен единствено до казуса на Флорина, а предлага рамка, която може да бъде адаптирана към други общини и региони. Това увеличава научната и практическата стойност на труда, тъй като надхвърля локалния характер на емпиричното изследване.

Методологичният подход е интердисциплинарен, съчетаващ демографски анализ, пространствено моделиране и разработка на уеб ГИС платформа. Съществен принос е интеграцията на разнородни източници на данни (кадастрални, демографски, административни) в единна ГИС среда. Анализът на ефектите от преобразуването на училища в „експериментални“ показва критичен подход и способност за оценка на публични политики чрез пространствени модели

В първата глава от труда е направено общо описание на изследваната тематична област и е дефинирана основната цел на дисертацията. Тя е актуална и избраната методика е добре описана така, че да бъде апробирана с конкретен казус от изследваната територия за приложение на ГИС в анализа на достъпността до образователна инфраструктура.

Втората глава представлява обширно изследване на наличната литература, свързана с тематиката на дисертационния труд. Приложението на ГИС в планирането и управлението на образователна инфраструктура е разгледано чрез примери от множество източници на английски език. Добро впечатление прави прегледът на наличието и състоянието на училищна инфраструктура и нейното разположение по територията от различни гледни точки – както от фокуса на управлението на територията и училищната мрежа, така и от гледната точка на родителите, които вземат решение за избор на училище на своите деца. Разгледани са и изследвания, свързани със сегрегация и достъп до качествено образование от различни групи от населението.

Третата глава е основната методологична част от дисертацията, която дефинира модулите, източниците и събирането на данни, изследването на терен, процедурите за обработка на данни и др. Като терен, който да бъде тестови на избраната методика, е

дефиниран дем Флорина в район Западна Македония в Гърция. Резултатите от изследването са описани и визуализирани подробно в Глава 4, където са вместени подробности за базата данни и резултатните ГИС слоеве. Добро впечатление прави и подробното анализиране на демографската ситуация в контекста на получените резултати от моделирането с данни. Фигурите от 4.5 до 4.8 биха могли да бъдат подобрени, като се увеличат размерите на използвания шрифт, за да бъдат по-ясно четими. В главата са визуализирани изработените буфери, анализирани са зоните на всички изследвани училища и демографските особености на населението в населеното място. Резултатите, показани в тази глава, показват добро владеене на разнообразни ГИС инструменти и тяхното приложение в анализите на достъпността.

Анализът на данните за периода 2011–2021 г. показва значителни демографски промени и спад в младите възрастови групи. Това създава сложна управленска ситуация – едновременно намаляване на населението и локални концентрации, водещи до претоварване на определени училища. Подобна динамика изисква пространствено чувствителни инструменти за вземане на решения, каквито предлага разработената система. Проблемите, свързани с трансформирането на училища в експериментални институции и възникването на нови зони с ограничена достъпност, показват, че пространственото планиране не е просто технически въпрос, а пряко засяга социалната справедливост, мобилността на учениците и равния достъп до качествено образование.

Разработването на уеб ГИС геопространствена система за подкрепа на решения, реализирана чрез аналитичен бекенд (QGIS) и уеб интерфейс, интегриращ геосървиси по стандартите на OGC (WMS, WFS, WCS), отговаря на съвременните изисквания за интероперативност, мащабируемост и достъпност на пространствени данни. В условията на динамични демографски процеси и териториални дисбаланси подобен технологичен подход позволява прилагане на алгоритми за анализ на обслужвани зони (catchment areas), пространствена достъпност, мрежов анализ и много-критериална оценка на терени, което позиционира изследването в актуалното поле на spatial decision support системите за публично управление.

Въпреки безспорните достойнства на дисертационния труд, могат да бъдат отбелязани някои аспекти, които биха могли да бъдат допълнително развити в бъдещи

изследвания. Пространственият анализ е убедително приложен, но в отделни части би могло да се разшири формалното описание на използваните алгоритми и параметри, което би засилило методологичната прозрачност на модела. Също така, по-задълбочена количествена оценка на ефекта от предложените решения (например чрез сравнителни индекси за достъпност „преди–след“) би допринесла за още по-силна аргументация на управленските препоръки. Зависимостта от наличните публични и ръчно верифицирани данни е обективно условие на изследването, но в бъдеще би могло да се надгради чрез автоматизирани механизми за актуализация и по-широка интеграция на стандартизирани национални геобазии.

Приносите на дисертационния труд са обособени в Глава 6, които приемам без забележки. Дисертацията предлага разработването на Геопространствена система за подкрепа на решения (Geospatial Decision Support System) с реална приложимост в общинското управление. Дисертацията разглежда тема с висока научна, технологична и обществена значимост. Тя съчетава теоретична релевантност, методологична иновативност и реална управленска приложимост, което я позиционира в актуалното поле на геопространствените изследвания и публичните политики.

Заключение

Издавам своята положителна оценка за представения дисертационен труд и препоръчвам на Научното жури да гласува ЗА присъждане на научната и образователна степен “Доктор” на докторант Илияс Павлос Солакис.

г.

Член на научното жури:

доц. д-р Евгения Сарафова

REVIEW

By Assoc. Prof. Dr. Evgeniya Evgenieva Sarafova

Subject: dissertation

for awarding the educational and scientific degree "*doctor*"

in the field of higher education

4.6 Informatics and Computer Science

Topic of the dissertation:

"Web-based GIS systems. Web-based application of geographically distributed education system"

Author: Ilias Pavlos Solakis, PhD student at South-West University "Neofit Rilski"

Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Department of Computer science

Scientific supervisor: Assoc. Prof. Dr. Irena Atanasova

Scientific consultant: Senior Assistant Professor Dr. Miroslav Ivanov

The review has been prepared in accordance with the requirements of the Act on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria and the Regulations for its Implementation. The preparation of the document is in accordance with the procedure for acquiring the educational and scientific degree "doctor" in professional field 4.6. Informatics and Computer Sciences of doctoral student Ilias Solakis.

The doctoral student Solakis has fulfilled the minimum national requirements for acquiring the educational and scientific degree "Doctor" and has submitted all necessary documents required for the dissertation defense procedure.

1. Information about the doctoral student

I

l

i

a

s

P

pages. The bibliography includes a total of 113 sources in English. The dissertation is written in English and is organized into 6 chapters - Introduction, Literature Review, Methodology, Results and Analysis, Discussion, and Contributions. The doctoral student has published 1 article on the topic of his dissertation in English, which according to the minimum national requirements gives 12 points, which are multiplied by coefficient 3.

2. Dissertation evaluation

The dissertation is a serious scientific study, which testifies to a high level of professional training and the ability to apply innovative approaches. The topic is topical and practically oriented – it concerns the application of web GIS technologies for analyzing the education system. The author uses modern geospatial technologies and a variety of data, which makes the work applicable in the practice of managing educational infrastructure in the context and specifics related to population dynamics. The study responds to the modern need for evidence-based data (evidence-based governance) in decision-making in the public sector. The topic fits into the international scientific context of GIS research in educational policy, which is extensively reviewed in the literature review. In the conditions of digitalization and open data, the ability of institutions to use geospatial analyses for strategic planning is becoming a key factor for effective management. The study addresses a significant social problem – spatial inequality in access to education.

The term “school desert” used in the dissertation focuses on the uneven territorial distribution of educational services. This is particularly significant in the context of demographic transformations, urbanization and social segregation, which require new analytical tools for assessing accessibility and equity in public services. Research on “school mapping, catchment areas”, segregation and educational choice demonstrates an increased interest in the geographical dimensions of education. The present dissertation fits organically into this international context, offering a specific technological and methodological implementation.

Combining a powerful analytical tool (QGIS) with an accessible web interface (Google Maps API) demonstrates an understanding of the modern architectural principles of geospatial technologies. This is particularly important, as one of the weaknesses in practice is often the gap between complex academic models and real applicability for administrative structures. The developed model is not limited to the Florina case study, but offers a framework that can be adapted

to other municipalities and regions. This increases the scientific and practical value of the work, as it goes beyond the local nature of the empirical research.

The methodological approach is interdisciplinary, combining demographic analysis, spatial modeling and development of a web GIS platform. A significant contribution is the integration of heterogeneous data sources (cadastral, demographic, administrative) into a single GIS environment. The analysis of the effects of the transformation of schools into "experimental" shows a critical approach and ability to evaluate public policies through spatial models

The first chapter of the work provides a general description of the research topic and defines the main goal of the dissertation. It is up-to-date and the chosen methodology is well described so that it can be tested with a specific case study from the research area for the application of GIS in the analysis of accessibility to educational infrastructure.

The second chapter is an extensive study of the available literature related to the topic of the dissertation. The application of GIS in the planning and management of educational infrastructure is examined through examples from numerous sources in English. A good impression is made by the review of the availability and condition of school infrastructure and its location across the territory from different perspectives - both from the focus of the management of the territory and the school network, and from the perspective of parents who make a decision about choosing a school for their children. Studies related to segregation and access to quality education by different groups of the population are also examined.

The third chapter is the main methodological part of the dissertation, which defines the modules, sources and data collection, field research, data processing procedures, etc. The Florina dem in the Western Macedonia region of Greece was defined as a field to be a test of the chosen methodology. The results of the study are described and visualized in detail in Chapter 4, where details of the database and the resulting GIS layers are included. The detailed analysis of the demographic situation in the context of the results obtained from the data modeling also makes a good impression. Figures 4.5 to 4.8 could be improved by increasing the font size used to make them more clearly readable. The chapter visualizes the created buffers, analyzes the areas of all the surveyed schools and the demographic characteristics of the population in the settlement. The results shown in this chapter show good mastery of various GIS tools and their application in accessibility analyses.

The analysis of data for the period 2011–2021 shows significant demographic changes and a decline in young age groups. This creates a complex management situation - simultaneous population decline and local concentrations leading to overloading of certain schools. Such dynamics require spatially sensitive decision-making tools, such as the developed system offers. The problems associated with the transformation of schools into experimental institutions and the emergence of new areas with limited accessibility show that spatial planning is not just a technical issue, but directly affects social justice, student mobility and equal access to quality education.

The development of a web GIS geospatial decision support system, implemented through an analytical backend (QGIS) and a web interface integrating geoservices according to OGC standards (WMS, WFS, WCS), meets the modern requirements for interoperability, scalability and accessibility of spatial data. In the conditions of dynamic demographic processes and territorial imbalances, such a technological approach allows the application of algorithms for analysis of serviced areas (catchment areas), spatial accessibility, network analysis and multi-criteria terrain assessment, which positions the study in the current field of spatial decision support systems for public management.

Despite the undeniable merits of the dissertation work, some aspects can be noted that could be further developed in future research. The spatial analysis is convincingly applied, but in some parts the formal description of the algorithms and parameters used could be expanded, which would enhance the methodological transparency of the model. Also, a more in-depth quantitative assessment of the effect of the proposed solutions (for example, through comparative accessibility indices "before-after") would contribute to an even stronger argumentation of the management recommendations. The dependence on available public and manually verified data is an objective condition of the research, but in the future it could be upgraded through automated update mechanisms and wider integration of standardized national geobases.

The contributions of the dissertation are outlined in Chapter 6, which I accept without reservation. The dissertation proposes the development of a Geospatial Decision Support System with real applicability in municipal governance. The dissertation addresses a topic of high scientific, technological and societal importance. It combines theoretical relevance, methodological innovation and real managerial applicability, which positions it in the current field of geospatial research and public policies.

Conclusion

I express my **positive assessment** of the presented dissertation work and recommend that the Scientific Jury vote FOR awarding the scientific and educational degree "Doctor" to doctoral student Ilias Pavlos Solakis.

20.02.2026

Member of the scientific jury:

A
s
s
o
c
.

P
r
o
f
.

E
v
g
e
n
i
a

S
5
a
r
a