



РЕЦЕНЗИЯ

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

Автор на дисертационния труд: Наталия Стойчева Михалевска

Тема на дисертационния труд: Структурни анализи и управленски решения,
базирани на информационни системи в областта на средното образование в
България и училищна мрежа в чужбина

Научни ръководители: проф. д-р Огнян Наков и доц. д-р Галя Павлова

Рецензент: проф. д-р инж. Сотир Николов Сотиров

Със заповед № РД ОЖ-53-63/24.11.2025 г. на Ректора на Технически университет - София проф. д-р Георги Венков, съм назначен за член на научно жури по процедурата за защита на дисертационен труд на тема „Структурни анализи и управленски решения, базирани на информационни системи в областта на средното образование в България и училищна мрежа в чужбина“ по професионално направление (ПН) 5.3. Комуникационна и компютърна техника и научна специалност „Автоматизация на области от нематериалната сфера (медицина, просвета, научна, административна дейност и др.)“ с автор Наталия Стойчева Михалевска. На първото заседание на научното жури, проведено на 05.12.2025 г. съм определен за рецензент.

Настоящата рецензия е изготвена в съответствие със Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за неговото прилагане, както и с Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени в Технически университет - София (ТУ).

1. Общо представяне на дисертационния труд

Представеният ми за разглеждане научен труд е със следните характеристики, които покриват критериите за вътрешна защита пред членовете на катедра „Информационни технологии в индустрията“ (ИТИ), а именно: общ обем на труда -140 стр., 63 фигури и екранни форми, 13 таблици, 86 източника на информация, 3 статии по тематиката на дисертационния труд, 3 приноса с научен и 4 с научно-приложен характер. Трудът е структуриран в 4 глави, въведение и заключение.



2. Актуалност на научния труд

Разглежданата тема е безспорно актуална, стратегически важна и от национално значение. Формализирани са множество алгоритми, които са предложени и по-късно приложени в електронни платформи. Анализирани са резултати от данните в платформите, на база на които са предприети управленски решения. Водеща роля играе целта да се създаде иновативна среда в образованието на средните училища в страната и чужбина в различни аспекти, на база информация, получена чрез електронни платформи.

3. Анализ на структурата и изложението на дисертационния труд

Дисертационният труд е логично подреден, изложението е последователно и отразява ясно изградена концептуална линия - от теоретично осмисляне на иновациите в образованието към тяхната алгоритмизация, софтуерна реализация и системна интеграция в управлението на средното образование.

В **Първа глава** авторът извежда теоретичната рамка на изследването, като аргументирано позиционира иновациите като системообразуващ фактор за трансформацията на съвременното училище. Анализът на понятието „иновация“ е проведен не само в педагогически, но и в управленски контекст, което позволява да се обоснове преходът от традиционни към ученико-центрирани и дигитално подпомогнати образователни модели. Представените стратегии за внедряване на иновации са критично разгледани, с ясно открояване на техния приложен потенциал и ограничения, което придава на главата аналитична дълбочина и практическа насоченост. Считам, че първата глава изпълнява ролята на концептуален фундамент за последващото технологично и управленско моделиране.

Втора глава надгражда теоретичните постановки чрез разработване на оригинална методология за изграждане на автономна и динамично реконфигурируема училищна мрежа. Като силна страна на изложението мога да открия формулирания алгоритмичен модел за мрежово взаимодействие между училищата, който надхвърля описателния подход и предлага формализирана логика за откриване, свързване и сътрудничество между институциите. Анализът на ефектите от прилагането на електронната платформа е насочен не само към отделното училище, но и към по-високите управленски нива. Това демонстрира системно мислене и разбиране на образователната политика като многостепенен процес. Обвързването на модела с



нормативната рамка и с практическата реализация на платформата „Иновации в действие“ допълнително засилва приложната стойност на главата.

Трета глава представя същинската емпирична и технологична реализация на изследването, като анализира софтуерни платформи, използвани за управление, мониторинг и оценка на национални образователни програми. Докторантката демонстрира умение за формализация и алгоритмизация на сложни управленски процеси, като показва как чрез структурирани данни, верификационни механизми и статистически анализи се постига обективност и прозрачност при вземането на решения. Анализът на конкретни платформи е проведен не като описание на функционалности, а като оценка на тяхната роля в управлението на публични политики, което придава на главата ясно изразен аналитичен и системен характер.

В Четвърта глава изследването достига до най-високо ниво на обобщение, като се предлага интеграционен модел за архитектурна и даннова свързаност между разработените платформи. Представеният многослоен архитектурен подход и концепцията за втори виртуален програмен слой показват задълбочено разбиране на проблемите на интероперабилността, мащабируемостта и сигурността на информационните системи в образованието. Анализът на прехода от фрагментирани решения към единна web-базирана екосистема е аргументиран и логически последователен, като ясно се откроява приносът на автора в посока устойчиво и аналитично ориентирано цифрово управление на образователните процеси.

4. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал

Докторантката демонстрира много добра степен на познаване на състоянието на изследвания проблем, като анализира и систематизира обширен и актуален литературен материал от 86 литературни източника, включващи научни публикации, международни доклади, нормативни документи и стратегически политики в областта на образованието и информационните технологии. Представеният обзор е критично осмислен, а не описателен, като ясно се открояват водещите теоретични концепции, модели и съвременни тенденции.

Творческата интерпретация на литературния материал се проявява в способността на докторантката да синтезира различни научни подходи и да ги адаптира към спецификата на българската образователна система. Източниците са



използвани целенасочено като основа за разработване на собствена методология, алгоритмични модели и софтуерни решения, което свидетелства за научна самостоятелност, аналитично мислене и висока изследователска зрялост.

5. Приноси

В дисертационния труд откроявам следните приноси с научен и научно-приложен характер.

Приноси с научен характер

- Предложен е алгоритъм за откриване на съвпадение или подобие на интереси в мрежи (от училища), който частично наподобява функционалност от социалните мрежи;

- Предложени са метод и алгоритъм за програмна система за генериране и динамично реконфигуриране на училищни мрежи. Алгоритъмът открива подобие според различни фактори в декларативната част на описанието на училищните специфики и генерира мрежи на по-високо ниво;

- Предложен е алгоритъм за оценка и контрол при размити описания.

Приноси с научно-приложен характер:

- Предложени са съответстващи на дейността формални методики за оценяване и класиране на училища по променящи се критерии и фактори при кандидатстване в национални програми;

- Разработени са формални описания и алгоритмизация на процесите на група национални програми в училищната мрежа;

- Разработени и имплементирани са съответстващи софтуерни алгоритми;

- Предложена е структура и алгоритмична имплементация на виртуален софтуерен слой (layer) - логическа архитектура за управление на множество разнородни процеси от национални програми в средното образование и модули към тях. Софтуерният слой се базира на предложена мрежова структура, описваща релации над данните в разпределена инфраструктура, имплементирана впоследствие върху група уеб платформи.

Като цяло дисертационният труд се отличава с ясно структурирана и логически последователна научна архитектура, в която теоретичните постановки, методологичните разработки и практическите реализации са балансирано и аргументирано обвързани. Докторантката прилага системен и интердисциплинарен



подход, съчетаващ педагогически, управленски и технологични аспекти, което придава висока степен на научна зрялост на изследването. Особено ценна е методологичната прецизност при формализацията на процесите и използването на алгоритмични модели и софтуерни платформи за анализ и управление на образователни политики. Дисертацията притежава значима научно-приложна стойност, тъй като представените решения са реализувани в реална институционална среда и допринасят за развитието на дигиталното управление в средното образование.

6. Преценка на публикациите по дисертационния труд: брой, характер на изданията, в които са отпечатани. Отражение в науката – използване и цитиране от други автори, в други лаборатории, страни и пр.

В подкрепа на дисертационния труд са представени три научни публикации, публикувани в рамките на две поредни издания (2024 и 2025 г.) на международната научна конференция International Scientific Conference on Computer Science (COMSCI), провеждана в Созопол, България. Всички публикации са индексирани в IEEE Xplore и притежават DOI, което гарантира тяхната научна видимост и проследимост.

Публикациите са реализирани в съавторство с утвърдени изследователи. Две от тях [1] и [3] са пряко тематично обвързани с дисертационния труд, като разглеждат методологични, алгоритмични и платформени аспекти на управлението на иновации и образователни политики чрез електронни системи. Третата публикация [2] разширява научния контекст чрез прилагане на алгоритмични и адаптивни подходи с елементи на изкуствен интелект, което допринася за интердисциплинарния характер на изследването.

Не открих цитирания на трите публикации или наличие на икономически ефект от разработения дисертационен труд.

7. Оценка за степента на личното участие на дисертанта в приносите

Видно от публикационната дейност на докторантката е, че тя е на първо място в подреждането на авторите, което потвърждава личното ми мнение за високо лично участие в разработването на научните публикации и дисертационния труд.

8. Забележки и препоръки



Бих препоръчал на докторантката да продължи и в бъдеще да популяризира изследваната тематика с цел достигане до по-широка аудитория и споделяне на добри практики за дигитализация на процеси и управленски решения и в други сфери.

9. Заключение

Дисертационният труд на Наталия Стойчева Михалевска представлява оригинално, завършено и научно аргументирано изследване с ясно изразен приносен характер в областта на прилагането на информационни системи и алгоритмични модели за управление на процеси в средното образование. Разглежданата тема е актуална, стратегически значима и с висока обществена стойност, а разработените методологии и софтуерни решения демонстрират задълбочен научен подход и практическа приложимост. Структурата на труда е логична и последователна, анализите са коректно аргументирани, а постигнатите резултати имат значим теоретичен и научно-приложен принос.

Няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представения дисертационен труд и научни трудове.

На основание на извършения анализ, представените научни и научно-приложни приноси и публикуваните резултати давам своето категорично положително становище и препоръчвам на уважаемите членове на Научното жури да присъдят на Наталия Стойчева Михалевска образователната и научна степен „Доктор“ по професионално направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“.

Изготвил рецензията:

проф. д-р Сотир Сотиров

Бургаски държавен университет „Проф. д-р Асен Златаров“



REVIEW

of a doctoral dissertation for the award of the educational and scientific degree “Doctor”

Author of the dissertation: Natalia Stoycheva Mihalevska

Title of the dissertation: *Structural Analyses and Management Decisions Based on Information Systems in the Field of Secondary Education in Bulgaria and School Networks Abroad*

Supervisors: Prof. DSc Ognian Nakov and Assoc. Prof. PhD Galya Pavlova

Reviewer: Prof. PhD Eng. Sotir Nikolov Sotirov

By Order No. RD OZh-53-63/24.11.2025 of the Rector of the Technical University of Sofia, Prof. PhD Georgi Venkov, I have been appointed as a member of the scientific jury in the procedure for the defense of the doctoral dissertation entitled “*Structural Analyses and Management Decisions Based on Information Systems in the Field of Secondary Education in Bulgaria and School Networks Abroad*” in professional field 5.3 Communication and Computer Engineering and scientific specialty “*Automation of Areas of the Non-Material Sphere (medicine, education, scientific and administrative activities, etc.)*”, authored by Natalia Stoycheva Mihalevska. At the first meeting of the scientific jury, held on 05.12.2025, I was appointed as a reviewer.

The present review has been prepared in accordance with the Academic Staff Development Act of the Republic of Bulgaria, its Implementing Regulations, as well as the Regulations for the Conditions and Procedures for Awarding Academic Degrees at the Technical University of Sofia (TU).

1. General Presentation of the Dissertation

The dissertation submitted for review has the following characteristics, meeting the criteria for internal defense before the members of the Department of Information Technologies in Industry (ITI): total volume of 140 pages, 63 figures and screen forms, 13 tables, 86 bibliographic sources, 3 publications related to the dissertation topic, 3 scientific contributions and 4 applied scientific contributions. The dissertation is structured into four chapters, an introduction, and a conclusion.



2. Relevance of the Research Topic

The topic under consideration is undoubtedly relevant, strategically important, and of national significance. Numerous algorithms have been formalized, proposed, and subsequently implemented in electronic platforms. The results obtained from these platforms have been analyzed and used as a basis for management decisions. A leading objective is the creation of an innovative educational environment in secondary schools in Bulgaria and abroad, across various dimensions, based on information obtained through electronic platforms.

3. Analysis of the Structure and Presentation of the Dissertation

The dissertation is logically organized, the exposition is coherent, and it reflects a clearly developed conceptual line—from the theoretical understanding of innovation in education to its algorithmization, software implementation, and systemic integration into the management of secondary education.

In **Chapter One**, the author outlines the theoretical framework of the study, convincingly positioning innovation as a system-forming factor in the transformation of contemporary schooling. The concept of “innovation” is analyzed not only in a pedagogical but also in a managerial context, which substantiates the transition from traditional to student-centered and digitally supported educational models. The strategies for implementing innovations are critically examined, clearly highlighting their applied potential and limitations, which gives the chapter analytical depth and practical orientation. I consider that the first chapter serves as a solid conceptual foundation for the subsequent technological and managerial modeling.

Chapter Two builds upon the theoretical premises by developing an original methodology for constructing an autonomous and dynamically reconfigurable school network. A strong aspect of this chapter is the formulated algorithmic model for network interaction among schools, which goes beyond a descriptive approach and offers a formalized logic for discovery, connection, and collaboration among institutions. The analysis of the effects of the electronic platform’s implementation addresses not only individual schools but also higher management levels, demonstrating systemic thinking and an understanding of educational policy as a multi-level process. Linking the model to the regulatory framework



and to the practical implementation of the “Innovations in Action” platform further enhances the applied value of the chapter.

Chapter Three presents the core empirical and technological realization of the research by analyzing software platforms used for management, monitoring, and evaluation of national educational programs. The doctoral candidate demonstrates the ability to formalize and algorithmize complex management processes, showing how structured data, verification mechanisms, and statistical analyses ensure objectivity and transparency in decision-making. The analysis of specific platforms is conducted not as a description of functionalities, but as an assessment of their role in public policy management, giving the chapter a strong analytical and systemic character.

In **Chapter Four**, the research reaches its highest level of generalization by proposing an integration model for architectural and data connectivity among the developed platforms. The presented multi-layer architectural approach and the concept of a second virtual program layer demonstrate a deep understanding of interoperability, scalability, and security challenges in educational information systems. The analysis of the transition from fragmented solutions to a unified web-based ecosystem is well-argued and logically consistent, clearly highlighting the author’s contribution toward sustainable and analytically oriented digital governance of educational processes.

4. Knowledge of the State of the Art and Creative Interpretation of the Literature

The doctoral candidate demonstrates a very good understanding of the state of the research problem by analyzing and systematizing an extensive and up-to-date body of literature comprising 86 sources, including scientific publications, international reports, regulatory documents, and strategic policies in education and information technologies. The literature review is critically interpreted rather than descriptive, clearly identifying leading theoretical concepts, models, and contemporary trends.

The creative interpretation of the literature is evident in the candidate’s ability to synthesize diverse scientific approaches and adapt them to the specifics of the Bulgarian educational system. The sources are purposefully used as a basis for developing original methodologies, algorithmic models, and software solutions, which attests to scientific independence, analytical thinking, and a high level of research maturity.



5. Contributions

The dissertation presents the following scientific and applied scientific contributions.

Scientific Contributions:

- An algorithm for detecting matching or similarity of interests in networks (of schools) is proposed, partially resembling functionalities found in social networks;
- A method and algorithm for a software system for generating and dynamically reconfiguring school networks are proposed. The algorithm identifies similarities based on various factors in the declarative descriptions of school specifics and generates higher-level networks;
- An algorithm for evaluation and control under fuzzy descriptions is proposed.

Applied Scientific Contributions:

- Formal methodologies for evaluation and ranking of schools based on changing criteria and factors in applications to national programs are proposed;
- Formal descriptions and algorithmization of the processes of a group of national programs within the school network are developed;
- Corresponding software algorithms are developed and implemented;
- A structure and algorithmic implementation of a virtual software layer—a logical architecture for managing multiple heterogeneous processes from national programs and their modules—is proposed. This software layer is based on a proposed network structure describing data relations in a distributed infrastructure, subsequently implemented across a group of web platforms.

Overall, the dissertation is characterized by a clearly structured and logically coherent scientific architecture, in which theoretical foundations, methodological developments, and practical implementations are balanced and convincingly interconnected. The doctoral candidate applies a systemic and interdisciplinary approach combining pedagogical, managerial, and technological aspects, which confers a high level of scientific maturity on the research. Particularly valuable is the methodological precision in the formalization of processes and the use of algorithmic models and software platforms for the analysis and management of educational policies. The dissertation has significant applied scientific value, as the proposed solutions are implementable in real institutional environments and contribute to the development of digital governance in secondary education.



6. Evaluation of the Publications Related to the Dissertation

In support of the dissertation, three scientific publications are presented, published in two consecutive editions (2024 and 2025) of the international scientific conference *International Scientific Conference on Computer Science (COMSCI)*, held in Sozopol, Bulgaria. All publications are indexed in IEEE Xplore and have DOI identifiers, ensuring scientific visibility and traceability.

The publications are co-authored with established researchers. Two of them [1] and [3] are directly thematically related to the dissertation, addressing methodological, algorithmic, and platform aspects of managing innovation and educational policies through electronic systems. The third publication [2] broadens the scientific context through the application of algorithmic and adaptive approaches with elements of artificial intelligence, contributing to the interdisciplinary nature of the research.

No citations of the three publications or evidence of economic impact from the developed dissertation work were identified.

7. Assessment of the Doctoral Candidate's Personal Contribution

Based on the publication activity of the doctoral candidate, it is evident that she is listed as the first author, which confirms my assessment of her significant personal contribution to the development of the scientific publications and the dissertation.

8. Remarks and Recommendations

I recommend that the doctoral candidate continue to promote the researched topic in the future in order to reach a broader audience and to share good practices for digitalization of processes and management decisions in other domains as well.

9. Conclusion

The dissertation of Natalia Stoycheva Mihalevska represents an original, completed, and scientifically substantiated study with clearly defined contributions in the field of applying information systems and algorithmic models for process management in secondary education. The topic is relevant, strategically significant, and of high social value, while the developed methodologies and software solutions demonstrate a profound scientific approach and practical applicability. The structure of the dissertation is logical and



coherent, the analyses are correctly argued, and the achieved results have significant theoretical and applied scientific contributions.

No legally established evidence of plagiarism has been found in the presented dissertation and scientific works.

Based on the conducted analysis, the presented scientific and applied scientific contributions, and the published results, I give my unequivocally positive assessment and recommend that the honorable members of the Scientific Jury award Natalia Stoycheva Mihalevska the educational and scientific degree “Doctor” in professional field 5.3 *Communication and Computer Engineering*.

Prepared by:

Prof. PhD Sotir Sotirov

Burgas State University “Prof. Dr. Asen Zlatarov”