



РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р Велизар Шаламанов

Институтът по информационни и комуникационни технологии –
Българската академия на науките
Научна специалност 5.2.

Относно: дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен **„доктор“** в НАУЧНО НАПРАВЛЕНИЕ 3.8. Икономика, научна специалност „Икономика и управление (икономика на отбраната и сигурността)“

Основание за представяне на рецензията: участие в състава на научното жури по заповед No 500/01.03.2023 г. на Заместник-ректора на УНСС по научно-изследователска дейност и международно сътрудничество.

Автор на дисертационния труд: **инж. Елица Георгиева Павлова**

Тема на дисертационния труд: **„Референтен модел за киберсигурност при проектирането на онлайн услуги във висши учебни заведения в Република България“**

1. Информация за дисертанта

Дисертантът се е обучавал по докторска програма към Катедра „Национална и регионална сигурност“/ Факултет „Икономика на инфраструктурата“ на УНСС по *научна специалност* съгласно Заповед на Зам.-ректора по НИД на УНСС №1550/10.07.2022 г. Обучението е осъществено в *свободна* форма през периода 10.07.2022 – 23.01.2023 г.

- Кратка биографична справка

Инж. Елица Георгиева Павлова завършва следдипломна квалификация към катедра "Национална и регионална сигурност" в УНСС и придобива квалификация - магистър по икономика. От 2006 г. до момента работи в дирекция "Информационни технологии" на УНСС.

- Заемани длъжности до момента

В периода 2006-2017 г. заема длъжността *старши експерт университетски сайтове*, към сектор "Администриране и мониторинг на университетския сайт". Основните дейности и отговорности са свързани с дизайн, изграждане и поддръжка на университетските сайтове и системите за управление на съдържанието.

От 2017 г. до момента, заема длъжността *мрежови администратор*, към сектор "Интернет и комуникационни ресурси". Основните дейности и отговорности са свързани с поддръжка и изграждане на мрежата на университета.

- Кратка информация за изпълнението на индивидуалния план

През отчетния период докторантът изпълняваше съвестно своите задължения и поставените му задачи. Докторантът участва в осем научни конференции на уважавани научни организации и публикува съответно осем публикации, три от които на английски език в списание реферирано във вторични бази данни.

При работата по дисертационния труд са спазени всички срокове, предвидени в индивидуалния план.

- Публикувани научни доклади и статии

- Pavlova “*Enhancing the Organisational Culture related to Cyber Security during the University Digital Transformation*”, Second International Scientific Conference "Digital Transformation, Cyber Security and Resilience" (DIGILIENCE 2020), magazine Information&Security, vol.46, no.2 (2020): 239-249, <https://doi.org/10.11610/isij.5006>, ISSN 0861-5160 (print), ISSN 1314-2119 (online).
- Pavlova “*Increasing cybersecurity in the process of digitization in higher education institutions in Bulgaria*”, 10th International Conference on application of information and communication technology and statistics in economy and education (ICAICTSEE

- 2020), november 27-28th, 2020, UNWE, Sofia, page 474-481, ISSN 2367-7635 (print), ISSN 2367-7643 (online).
- Павлова „*Инфраструктура и управление на достъпа до информационни ресурси в УНСС*“, Доклади от десетата юбилейна международна научна конференция за докторанти и студенти „Инфраструктура: бизнес и комуникации“, стр. 33-43, 21 април 2021, УНСС.
 - Павлова „*Предизвикателства за киберсигурността при използването на лични устройства в УНСС*“, 2021, Научни трудове на УНСС, ISSN 2534-8957 (online).
 - Pavlova “*Implementation of Federated Cyber Ranges in Higher Education in Bulgaria: Challenges, Requirements and Opportunities*”, Third International Scientific Conference "Digital Transformation, Cyber Security and Resilience" (DIGILIENCE 2021), magazine Information&Security, vol.50, no.2 (2021): 149-159, <https://doi.org/10.11610/isij.5006>, ISSN 0861-5160 (print), ISSN 1314-2119 (online)
 - Павлова „*Икономически аспекти на киберсигурността във висшите учебни заведения*“. Участие в конференция „Икономически предизвикателства: криза, възстановяване, устойчивост“, 19 ноември 2021, УНСС.
 - Pavlova “*Reference model for cybersecurity in the design of online services in higher education institutions in Bulgaria*”, 11th International Conference on application of information and communication technology and statistics in economy and education (ICAICTSEE 2021), november 25-26th, 2021, UNWE, Sofia.
 - Павлова "Осведоменост и обучение по киберсигурност във университетите в България. Съответствие с ISO 27001", конференция „Икономически предизвикателства 2022“, 17 юни 2022, УНСС.

2. **Обща характеристика на представения дисертационен труд**

Като член на научното жури съм получил:

1. Дисертация за присъждане на образователната и научна степен “доктор”;
2. Автореферат на дисертацията;
3. Копия на статиите, включени в дисертационния труд;
4. Автобиография на **инж. Елица Георгиева Павлова**;
5. Справка за изпълнение на минималните изисквания за придобиване на образователната и научна степен “доктор”, както и други съпътстващи процедурата документи.

При оценката на дисертационния труд определящи са изисквания на ЗРАСБ и Правилника за неговото прилагане (ППЗ). Според чл. 6 (3) от ЗРАСБ „Дисертационният труд по ал. 2 трябва да съдържа научни или научно-приложни резултати, които са оригинален принос в науката“. Според чл. 27 (2) „Дисертационният труд трябва да бъде представен във вид и обем, съответстващи на

специфичните изисквания на първичното звено. Дисертационният труд трябва да съдържа: заглавна страница; съдържание, увод; изложение; заключение - резюме на получените резултати с декларация за оригиналност; библиография.“

Трудът е в обем от 137 страници основен текст. Състои се от увод, изложение в четири глави, заключение, списък на използваната литература, 18 таблици, 32 фигури, 18 приложения (70 страници).

Изследваният проблемът е управлението на онлайн услуги и киберсигурността, както и сложната структура на университетите, високите изисквания към услугите в бързо променящата се ИТ среда.

Целта на изследването е след анализ на основните характеристики на процесите на ДТ да бъде създаден референтен модел за киберсигурност и управление на онлайн услуги на ВУЗ в Република България.

Основните задачи са четири по глави с по 4 подзадачи са както следва:

1. Анализ на дейността и процесите на ВУЗ в областта на ИТ технологиите и онлайн услугите за извеждане на основните характеристики свързани с управлението на киберсигурността.
2. Преглед на литературата, посветена на управлението на киберсигурността за идентифициране на успешните решения и добри практики за проектиране на сигурни онлайн услуги.
3. Създаване на референтен модел за киберсигурност и стандартизиране на процесите на управление на онлайн услугите във ВУЗ в България.
4. Верифициране и валидиране на модела чрез анализ на документи и интервюта с експерти. Референтният модел да бъде внедрен чрез създаване на онлайн приложение.

Намирам, че поставената цел и така формулираните задачи са актуални, а съдържанието доказва значимостта на представения дисертационния труд.

Работата е голяма по обем, обхваща теоретично изследване на проблема за киберсигурност на е-услугите във висшите училища и дефинира референтен модел, който е верифициран и валидиран, вкл. чрез тестване на онлайн приложение.

Използваната литература съдържа 60 заглавия на български и английски език в т.ч. нормативни документи и официални източници, книги, монографии, статии в научни и периодични издания, доклади и анализи на международни организации, както и електронни източници със специфична информация. Би било ценно да се използват и резултати от свързани с тази тема дисертации, дори дипломни работи с цел създаване на корпус от знания в УНСС и свързани научни звена.

3. Оценка на получените научни и научно-приложни резултати

Авторефератът добре представя резултатите по глави и раздели.

В Първа глава правилно са дефинирани основните понятия и етапите в модела на цифрова трансформация, които са основа за изследването, а анализа на световния опит основателно определя необходимостта от цялостен модел за киберсигурност на е-услугите.

Втора глава е обстойна и дава задълбочен анализ на моделите за управление на ИТ и киберсигурността във висшите училища като основа за разработване на референтен модел. Дефинирани са изискванията и ограниченията към референтния модел, разработен в Трета глава по предложена от докторанта методика. Предложени са процеси за проектиране на е-услуги с цел гарантиране на киберсигурността.

Четвърта глава има практически характер по валидация и верификация на референтния модел със специално софтуерно приложение и са направени практически препоръки по използване на модела.

Изложените в дисертацията резултати са плод на системно и задълбочено изследване на литература и практически проблеми на разработка и използване на онлайн услуги във висшите училища, творческо прилагане на създадената методика и дефинираните понятия, изисквания и ограничения за разработка на референтен модел, неговата валидация и верификация.

4. Оценка на научните и научно-приложни приноси

Дефинирани са 5 приноса:

Научни приноси

1. Модифицирана е методология за проектиране на онлайн услуги, която отговаря на стандартите и изискванията за киберсигурност. Предложените методи и средства за тяхното приложение предлагат повишена мащабируемост и проследимост по време на проектирането за киберсигурност на сложни, свързани в мрежа информационни системи.

Научно-приложни приноси

2. Идентифицирани са основните информационни системи използвани в организации от висшето образование и са структурирани от гледна точка на киберсигурността на предлаганите услуги. Предложена е класификация на информационните системи от гледна точка на рисковете за киберсигурността.

3. Разработен е референтен модел за киберсигурност при проектирането на онлайн услуги във висши учебни заведения в Република България. Моделът е разработен на базата на използването на стандарти за управление на ИТ и на киберсигурността.

4. Разработен е процес за проектиране на нови онлайн услуги, който включва всички дейности от проектирането до избора на контроли за киберсигурност и позволява постигането на по-висока ефективност и разширява възможностите за контрол и одит на онлайн услугите.

Приложни приноси

5. Разработеният референтен модел е верифициран и валидиран, чрез създаване на онлайн приложение, даващо възможност за създаване на каталог на онлайн услуги с реферирани контроли за сигурност към всяка услуга, съгласно международно признатите стандарти в областта.

Приемам тези 5 приноса основно както са определени като научен (1), научно-приложни (3) и приложен съответно (1).

5. Оценка на публикациите по дисертацията

Приложеният списък с публикации съдържа 8 заглавия. Всички публикации са самостоятелни. Това показва умение на докторанта да провежда самостоятелни научни изследвания. Не са посочени независими цитирания. Седем от публикациите са доклади от конференции и с това се доказва необходимата публичност на постигнатите резултати.

Не е посочено участие на докторанта в проекти с публикувани отчети, което затруднява оценка на практическите приноси, въпреки че в текста на автореферата и дисертацията ясно е представен практическия характер на изследването.

Публикациите са по основните идеи в дисертацията и свързани с приносите, които докторанта защитава.

6. Оценка на автореферата

Авторефератът е добре структуриран, отразява съдържанието на дисертацията и представя основните идеи и приноси на докторанта.

7. Критични бележки, препоръки и въпроси

Разграничаването на приносите на научни, научно-приложни и приложни е необходимо за разбиране на резултатите в контекста на развитието на научното направление.

Консолидирането на приносите в групи след предварителната защита дава добра възможност за защита като резултат на системно научно усилие и предлагам да се задълбочи в бъдещата изследователска работа усилието по принос 1 и 4, като се

надгради от областта на киберсигурността към общия проблем на цифрова трансформация.

Актуалността на проблема позволява да се търси практическо приложение на постигнатите резултати в проекти, което не е достатъчно представено в дисертацията.

Отстранени са констатираните редакторски корекции за неточности и печатни грешки след предварителната защита, текстът е понятен и като обем отговаря на изискванията за докторска дисертация.

Добре би било в съвместни публикации с колеги и чрез участие в проекти да се покаже умението за работа в екип и съвместно постигане на резултати.

Препоръчвам резултатите от този труд да бъдат обобщени в по-нататъшни изследвания на докторанта за развитие на ролята на референтните модели за изследване, оценка и планиране на подобряване на информационни системи / услуги в процеса на цифрова трансформация в общ план (не само с фокус върху киберсигурността), като се разшири референтния модел към пълния обхват на цифровата трансформация с обхващане в рамката на процеси, организация, технологии и персонал. В този контекст препоръчвам приложение на резултатите от работата по Задача 1.1.1. на ННП „Сигурност и отбрана“ при съвместна работа между УНСС и ИИКТ-БАН.

8. Заключение

Приемам, че са изпълнени изисквания на Закона за развитието на академичния състав в Република България, Правилника за неговото прилагане. След запознаване на дисертационния труд и публикациите към него, анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях приноси, давам своята **положителна** оценка и препоръчвам бъде присъдена на образователната и научна степен “доктор” на **инж. Елица Георгиева Павлова** в НАУЧНО НАПРАВЛЕНИЕ 3.8. Икономика, научна специалност „Икономика и управление (икономика на отбраната и сигурността) с тема на дисертационния труд: „**Референтен модел за киберсигурност при проектирането на онлайн услуги във висши учебни заведения в Република България**“

23.03. 2023 г.

град София

.....
/доц. д-р Велизар Шаламанов/



RECENSION

by Prof. Dr. Velizar Shalamanov

Institute of Information and Communication Technologies - Bulgarian Academy of Sciences

Scientific specialty 5.2.

Subject: dissertation work for awarding the educational and scientific degree "doctor" in SCIENTIFIC FIELD 3.8. Economics, scientific specialty "Economics and Management (Economics of Defense and Security)"

Reason for presenting the review: participation in the composition of the scientific jury according to order No. 500/01.03.2023 of the Deputy Rector of UNWE for Scientific Research and International Cooperation.

Author of the dissertation: Eng. Elitsa Georgieva Pavlova

Topic of the dissertation: "Reference model for cyber security in the design of online services in higher education institutions in the Republic of Bulgaria"

1. Information about the dissertation (PhD) student

The dissertation student participated in a doctoral program at the Department of "National and Regional Security"/ Faculty of "Infrastructure Economics" of the UNWE in a scientific specialty according to the Order of the Deputy Rector for Research and Development of the UNWE No. 1550/10.07.2022. The training was carried out in "free form" during the period 10.07.2022 - 23.01.2023

- Brief biographical reference

Eng. Elitsa Georgieva Pavlova completed her post-graduate qualification at the National and Regional Security Department at UNWE and obtained a qualification - Master in Economics. From 2006 to the present, he has been working in the "Information Technologies" Directorate of the UNWE.

- Positions held to date

In the period 2006-2017, she held the position of senior expert on university web sites, in the "Administration and monitoring of the university web site" sector. The main activities and responsibilities are related to the design, development and maintenance of the university web sites and content management systems.

From 2017 to the present, she holds the position of network administrator in the "Internet and Communication Resources" sector. The main activities and responsibilities are related to the maintenance and development of the university network.

- Brief information on the implementation of the individual plan

During the reporting period, the doctoral (PhD) student conscientiously performed her duties and assigned tasks. The PhD student participated in eight scientific conferences of respected scientific organizations and published eight publications, three of which in English in a journal referenced in secondary databases.

During the work on the dissertation work, all deadlines provided for in the individual plan were met.

- Published scientific reports and articles

- Pavlova "Enhancing the Organizational Culture related to Cyber Security during the University Digital Transformation", Second International Scientific Conference "Digital Transformation, Cyber Security and Resilience" (DIGILIENCE 2020), magazine Information & Security, vol.46, no.2 (2020): 239-249, <https://doi.org/10.11610/isij.5006>, ISSN 0861-5160 (print), ISSN 1314-2119 (online).
- Pavlova "Increasing cybersecurity in the process of digitization in higher education institutions in Bulgaria", 10th International Conference on application of information and communication technology and statistics in economy and education (ICAICTSEE 2020), November 27-28th, 2020, UNWE, Sofia, pages 474-481, ISSN 2367-7635 (print), ISSN 2367-7643 (online).
- Pavlova "Infrastructure and management of access to information resources at UNWE", Reports from the tenth anniversary international scientific conference for doctoral students and students "Infrastructure: business and communications", pp. 33-43, April 21, 2021, UNWE.
- Pavlova "Challenges for cyber security in the use of personal devices in the UNWE", 2021, Scientific works of the UNWE, ISSN 2534-8957 (online).
- Pavlova "Implementation of Federated Cyber Ranges in Higher Education in Bulgaria: Challenges, Requirements and Opportunities", Third International Scientific Conference "Digital Transformation, Cyber Security and Resilience" (DIGILIENCE 2021), magazine Information & Security, vol.50, no.2 (2021): 149-159, <https://doi.org/10.11610/isij.5006>, ISSN 0861-5160 (print), ISSN 1314-2119 (online)

- Pavlova "Economic aspects of cyber security in higher education institutions". Participation in the conference "Economic challenges: crisis, recovery, sustainability", November 19, 2021, UNWE.
- Pavlova "Reference model for cybersecurity in the design of online services in higher education institutions in Bulgaria", 11th International Conference on application of information and communication technology and statistics in economy and education (ICAICTSEE 2021), November 25-26th, 2021, UNWE , Sofia.
- Pavlova "Awareness and training on cyber security in universities in Bulgaria. Compliance with ISO 27001", conference "Economic Challenges 2022", June 17, 2022, UNWE.

2. General characteristics of the presented dissertation work

As a member of the scientific jury I have received:

1. Dissertation for awarding the educational and scientific degree "doctor";
2. Abstract of the dissertation;
3. Copies of the articles included in the dissertation work;
4. Autobiography of Eng. Elitsa Georgieva Pavlova;
5. Certificate of fulfillment of the minimum requirements for obtaining the educational and scientific degree "doctor", as well as other documents accompanying the procedure.

In the evaluation of the dissertation work, the requirements of Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria (ZRASB) and the Regulations for its implementation (PPZ) are decisive. According to Art. 6 (3) of ZRASB "The dissertation under para. 2 must contain scientific or scientific-applied results that are an original

contribution to science". According to Art. 27 (2) "The dissertation must be presented in a form and volume corresponding to the specific requirements of the primary unit. The dissertation must contain: title page; content, introduction; exposition; conclusion - a summary of the obtained results with a declaration of originality; bibliography.'

The work consists of 137 pages of main text. It consists of an introduction, an exposition in four chapters, a conclusion, a list of references, 18 tables, 32 figures, 18 appendices (70 pages).

The researched problem is the management of online services and cyber security, as well as the complexity of structure of universities, the high demands on security services in the rapidly changing IT environment.

The purpose of the study is to develop a reference model for cyber security and management of online services of higher education institutions in the Republic of Bulgaria after analyzing the main characteristics of the changing IT processes and environment.

The main tasks are four in each chapter with 4 subtasks as follows:

1. Analysis of the activity and processes of higher education institutions in the field of IT technologies and online services to identify the main characteristics related to cyber security management.
2. A literature review on cybersecurity management to identify successful solutions and good practices for designing secure online services.
3. Development of a reference model for cyber security and standardization of online service management processes in higher education institutions in Bulgaria.
4. Verification and validation of the model through document analysis and interviews with experts. The reference model to be implemented by creating an online application.

I find that the set goal and such a way formulated tasks are relevant, and the content proves the importance of the presented dissertation work.

The work is large in volume, covers a theoretical study of the cyber security problem of e-services in higher education schools and defines a reference model that has been verified and validated, incl. by testing an online application.

The literature used contains 60 titles in Bulgarian and English, including normative documents and official sources, books, monographs, articles in scientific journals and periodicals, reports and analyzes of international organizations, as well as electronic sources with specific information. It would be valuable to use the results of dissertations related to this topic, even diploma theses, in order to create a corpus of knowledge at UNWE and related scientific units.

3. Evaluation of the obtained scientific and scientific-applied results

The abstract presents the results by chapters and sections.

In the First Chapter, the main concepts and stages in the digital transformation model, which are the basis for the study, are correctly defined, and the analysis of world experience reasonably determines the need for a comprehensive model for cyber security of e-services.

The second chapter is comprehensive and provides an in-depth analysis of IT and cyber security management models in higher education as a basis for developing a reference model.

The requirements and limitations to the reference model developed in Chapter Three according to the methodology proposed by the doctoral student are defined. Processes for designing e-services to ensure cybersecurity are proposed.

The fourth chapter has a practical nature of validation and verification of the reference model with a special software application and practical recommendations for using the model are made.

The results presented in the dissertation are the based of a systematic and in-depth study of literature and practical problems of development and use of online services in higher schools, original application of the developed methodology and the defined concepts, requirements and limitations for the development of a reference model, its validation and verification.

4. Evaluation of scientific and scientific-applied contributions

In the dissertation 5 contributions are defined as follows:

Scientific contributions

1. A methodology for designing online services that meets cybersecurity standards and requirements has been modified. The proposed methods and means of their application offer increased scalability and traceability during the cybersecurity design of complex, networked information systems.

Scientific and applied contributions

2. The main information systems used in higher education organizations have been identified and are structured from the point of view of cyber security of the services offered. A classification of information systems from the point of view of cyber security risks is proposed.

3. A reference model has been developed for cyber security in the design of online services in higher education institutions in the Republic of Bulgaria. The model was developed based on the use of IT management and cyber security standards.

4. A process for the design of new online services has been developed, which includes all activities from the design to the selection of cyber security controls and enables the achievement of higher efficiency and expands the possibilities of control and auditing of online services.

Applied Contributions

5. The developed reference model has been verified and validated by creating an online application enabling the creation of a catalogue of online services with referenced security controls for each service, according to internationally recognized standards in the field.

I accept these 5 contributions as defined for scientific (1), scientific-applied (3) and applied (1) respectively.

5. Evaluation of dissertation publications

The attached publication list contains 8 titles. All of them are with the PhD student as the only author. This demonstrates the doctoral student's ability to conduct independent research. No independent citations are given. Seven of the publications are conference reports and this proves the necessary publicity of the achieved results.

The participation of the doctoral student in projects with published reports is not indicated, which makes it difficult to assess the practical contributions, although the text of the abstract and the dissertation clearly presents the practical nature of the research.

The publications are about the main ideas in the dissertation and related to the contributions that the doctoral student defends.

6. Evaluation of the abstract of the dissertation

The abstract is well structured, reflects the content of the dissertation and presents the main ideas and contributions of the doctoral student.

7. Critical notes, recommendations and questions

Distinguishing the contributions of scientific, scientific-applied and applied is necessary to understand the results in the context of the development of the scientific domain.

Consolidating the contributions into groups after the preliminary defense gives a good opportunity to defend as a result of a systematic scientific effort, and I propose that future research work will deepen the effort of contributions 1 and 4, building from the field of cybersecurity to the general problem of digital transformation.

The topicality of the problem allows to look for a practical application of the achieved results in projects, which is not sufficiently presented in the dissertation.

The found editorial corrections for inaccuracies and typographical errors after the preliminary defense have been removed, the text is understandable and in terms of volume meets the requirements for a doctoral dissertation.

It would be good in joint publications with colleagues and through participation in projects to show the ability to work in a team and achieve results together.

I recommend that the results of this work be summarized in further research of the PhD student to develop the role of reference models for research, evaluation and planning of improvement of information systems / services in the process of digital transformation in general (not only with a focus on cyber security), extending the reference model to the full scope of digital transformation, encompassing processes, organization, technology and personnel within the framework. In this context, I recommend application of the results of the work on Task 1.1.1. of the "Security and Defense" National Research Program in joint work between UNWE and IICT-BAS.

8. Conclusion

I accept that the requirements of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria, the Rules for its Implementation have been met. After familiarizing myself with the dissertation work and the publications related to it, analyzing their significance and the contributions contained in them, I give my positive assessment and recommend that the educational and scientific degree "Doctor" be awarded to Eng. Elitsa Georgieva Pavlova in SCIENTIFIC FIELD 3.8. Economics, scientific specialty "Economics and Management (Economics of Defense and Security) with thesis topic: "Reference model

for cyber security in the design of online services in higher education institutions in the Republic of Bulgaria"

23.03. 2023

Sofia

.....

/ Assoc. Dr. Velizar Shalamanov/