



РЕЦЕНЗИЯ

От: **проф. д-р Димитър Георгиев Велев**

УНСС, катедра „Информатика”

Научна специалност: “Приложение на изчислителната техника в икономиката”

Относно: дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен **„доктор“** по професионално направление 3.8. Икономика, научна специалност „Икономика и управление“ (Икономика на отбраната и сигурността) в УНСС.

Основание за представяне на рецензията: участие в състава на научното жури по защита на дисертационния труд съгласно Заповед № 500/01.03.2023 на Заместник-ректора по НИД и МС на УНСС.

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

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

1. Информация за докторанта

Елица Павлова се е обучавала по докторска програма към катедра „Национална и регионална сигурност“, факултет „Икономика на инфраструктурата“ на УНСС по научна специалност „Икономика и управление“ (Икономика на отбраната и сигурността).

Обучението е осъществено в свободна форма.

Елица Павлова работи в дирекция "Информационни технологии" на УНСС от 2006 до момента. Първоначално в периода 2006-2017 заема длъжността старши експерт - университетски сайтове, към сектор "Администриране и мониторинг на университетския сайт", от 2017 до

момента, заема длъжността мрежови администратор, към сектор "Интернет и комуникационни ресурси".

Докторантът Елица Павлова успешно е изпълнила всички точки от индивидуалния план.

2. Обща характеристика на представения дисертационен труд

Дисертационният труд на Елица Павлова е разработен 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).

Представеният дисертационен труд разглежда актуални за съвременното информационно общество проблеми, свързани киберсигурността. По-конкретно се изследва киберсигурността при проектирането на онлайн услуги във висши училища (ВУ).

Обект на изследването са процесите на проектиране и управление на онлайн услуги във висшето образование в България.

Предмет на изследването са възможностите за повишаване на киберсигурността чрез стандартизирани процеси за разработване, промяна, внедряване и наблюдение на дигитален модел за управление на ИТ във ВУ в България.

Обектът и предметът на изследването са дефинирани коректно.

Целта на дисертационния труд е да се анализират основните характеристики на процесите на дигиталната трансформация (ДТ) и да се създаде референтен модел за киберсигурност и управление на онлайн услуги на ВУ в България.

За успешното изпълнение на поставената цел са определени четири задачи, които са в съответствие с формулираната изследователска теза.

Докторантката е проучила и анализирала 60 литературни източници на български и английски език по темата на дисертацията: нормативни документи, книги, монографии, статии в научни и периодични издания, доклади и анализи на международни организации, както и електронни източници със специфична информация. Литературният обзор показва, че Елица Павлова притежава добра теоретична осведоменост за състоянието на проблема по темата на дисертационния труд.

3. Оценка на получените научни и научно-приложни резултати

В първа глава задълбочено са изследвани и анализирани състоянието и проблемите при управлението на киберсигурността на ВУ в България и в чужбина. Разгледана е нормативната рамка за киберсигурност на ЕС, както и действащата понастоящем в България. Изяснени са особеностите на дигиталната трансформация във ВУ. Анализирани са специфичните характеристики и общите рискове за университетските информационни системи у нас и в чужбина.

Във втора глава са разгледани утвърдени международни подходи и стандарти за управление киберсигурността. Извършен е сравнителен анализ на тяхната приложимост във ВУ. Представени са характеристики, особености и ограничения на широко използваните в световен мащаб референтни модели за управление на ИТ услуги и киберсигурност. Идентифицирани са основни характеристики на избран референтен модел за киберсигурност във ВУ. Предложена е методика за разработване на модела. Описани са структурата и взаимовръзките в предлагания референтен модел за киберсигурност на онлайн услуги.

В трета глава с разбиране е приложена предложената методика за разработване на референтен модел за киберсигурност при проектирането на онлайн услуги във ВУ. Анализирани и оценени са рисковете на университетски системи и подсистеми в зависимост от вида и вероятността за негативно въздействието върху техни онлайн услуги, както и от съответните нива на уязвимости по отношение на киберсигурността. Описани са категориите онлайн услуги във ВУ. Определени са целеви контроли за сигурност към функциите на модела. Разработени са процедури за работа с референтния модел и са посочени ролите и отговорностите, свързани с управлението на ИТ във ВУ.

В четвърта глава се прави верификация и валидация на предложения референтен модел за киберсигурност при проектирането на онлайн услуги във ВУ с използване на специално разработено софтуерно приложение. Софтуерното приложение е базирано на избрана система за управление на съдържанието с отворен код със специално добавени целеви функционалности. По-конкретно, апробацията на предложения референтен модел е осъществена посредством веб базирана платформа с отворен код OpenCart, www.csservices.online. Функционалните възможности на платформата са свързани със следните

области: администриране, управление на съдържанието, каталог на услуги, известия / коментари, проследяване и отчитане.

При разработване на дисертационния труд е използваната съвременна и целесъобразна изследователска методология.

Поставените четири задачи са изпълнени от докторант Елица Павлова добросъвестно и на професионално ниво, с което успешно е постигната целта на дисертационния труд.

4. Оценка на научните и научно-приложни приноси

Приемам предложените от докторант Елица Павлова научни, научно-приложни и приложни приноси в дисертационния труд:

- Основните научни приноси са:
 - Предложена е модифицирана методология за проектиране на онлайн услуги, която отговаря на утвърдените международни стандарти и изисквания за киберсигурност.
 - Предложени са методи и средства за приложение на методологията за киберсигурност, които гарантират повишена мащабируемост и проследимост по време на проектирането на сложни, свързани в мрежа информационни системи.
- Основните научно-приложни приноси са:
 - Идентифицирани са основните информационни системи използвани в ВУ и са структурирани в съответствие с киберсигурността на предлаганите услуги. Предложена е класификация на информационните системи относно рисковете за киберсигурността.
 - Разработен е референтен модел за киберсигурност при проектирането на онлайн услуги във ВУ в България. Моделът е разработен на базата на утвърдени стандарти за управление на ИТ и на киберсигурността.
 - Предложен е подход, обхващащ всички дейности по процеса на проектиране на нови онлайн услуги във ВУ и избора на контроли за киберсигурност.
- Основните приложни приноси са:
 - Разработено е онлайн приложение за верифициране и валидиране на предложения референтен модел.

- Разработеното онлайн приложение се използва и за създаване на каталог на онлайн услуги с реферирани контроли за сигурност, съгласно международно признатите стандарти в областта.

5. Оценка на публикациите по дисертационния труд

Докторант Елица Павлова е представила 8 самостоятелни публикации по дисертационния труд:

1. 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).

2. 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, ISSN 2367-7643 (online).

3. 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, 21.04.2021, УНСС.

4. Павлова „Предизвикателства за киберсигурността при използването на лични устройства в УНСС“, 2021, Научни трудове на УНСС, ISSN 2534-8957 (online).

5. 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), Information&Security, vol.50, no.2 (2021): 149-159, <https://doi.org/10.11610/isij.5006>, ISSN 0861-5160 (print), ISSN 1314-2119 (online)

6. Павлова „Икономически аспекти на киберсигурността във висшите училища“. конференция „Икономически предизвикателства: криза, възстановяване, устойчивост“, 19.11.2021, УНСС.

7. 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.

8. Павлова "Осведоменост и обучение по киберсигурност във университетите в България. Съответствие с ISO 27001", конференция „Икономически предизвикателства 2022“, 17 юни 2022, УНСС.

Осемте публикации спомагат за едно добро разпространение на получените научно-приложни резултати сред заинтересованите специалисти по темата на дисертационния труд.

Публикациите отразяват основните приноси в дисертационния труд и водещата роля на докторант Елица Павлова.

6. Оценка на автореферата

Авторефератът отговаря на поставените изисквания като коректно и в пълнота отразява съдържанието на дисертационния труд, получените резултати и основните приноси.

7. Критични бележки, препоръки и въпроси

По същество нямам критични бележки, препоръки и въпроси към дисертационния труд.

8. Заключение

В заключение заявявам, че представения дисертационен труд удовлетворява изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и на съответния правилник на УНСС за придобиване на образователната и научна степен "Доктор".

Давам *положително заключение* и препоръчвам на Уважаемото жури да гласува за присъждането на образователната и научна степен „Доктор“ на **Елица Георгиева Павлова** по професионално направление 3.8. Икономика, научна специалност „Икономика и управление“ (Икономика на отбраната и сигурността) в УНСС.

31.03. 2023
София

Рецензент:
/проф. д-р Димитър Велев/



REVIEW

From: *prof. Dr. Dimiter Georgiev Velev*

UNWE, Department of Informatics

Scientific specialty "Application of Computer Science in Economics"

Regarding: dissertation work for the acquisition of the educational and scientific degree "**Doctor**" in the Professional field 3.8. Economics, Scientific specialty "Economics and Management" (Economics of Defense and Security) at University of National and World Economy (UNWE).

Reason for submission of the review: participation in the composition of the scientific jury for the defense of the dissertation according to order No. 500/01.03.2023 of the Vice-Rector for Research and International Affairs of UNWE.

Author of the dissertation work: **Elitsa Georgieva Pavlova**

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

1. Information about the PhD student

Elitsa Pavlova was trained in a doctoral program at the Department "National and Regional Security", Faculty "Economics of Infrastructure" of the UNWE, Scientific specialty "Economics and Management" (Economics of Defense and Security). The training was carried out in "free form".

Elitsa Pavlova has been working in the "Information Technologies" Directorate of the UNSS since 2006 until now. Initially, in the period 2006-2017, he held the position of senior expert - university sites, in the

"Administration and monitoring of the university site" sector, from 2017 to the present, he held the position of network administrator, in the "Internet and communication resources" sector.

The PhD student Elitsa Pavlova has successfully completed all tasks of the individual PhD plan.

2. General characteristics of the presented dissertation work

The dissertation work of Elitsa Pavlova was developed in a volume of 137 pages of the 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 presented dissertation work examines issues related to cybersecurity that are relevant for the modern information society. More specifically, cybersecurity is investigated in the design of online services in higher education institutions (HEIs).

The object of the study are the processes of designing and managing online services in higher education in Bulgaria.

The subject of the research is the possibilities of increasing cyber security through standardized processes for development, change, implementation and monitoring of a digital model for managing IT in the Bulgarian higher education institutions.

The object and subject of the research are correctly defined.

The aim of the dissertation work is to analyze the main characteristics of the processes of digital transformation (DT) and to create a reference model for cyber security and management of online services of the Bulgarian higher education institutions.

For the successful implementation of the set goal, four tasks have been defined, which are in accordance with the formulated research thesis.

The PhD student has studied and analyzed 60 literary sources in Bulgarian and English on the topic of the dissertation work: normative documents, books, monographs, articles in scientific and periodicals, reports and analyzes of international organizations, as well as electronic sources with specific information.

The literature review shows that Elitsa Pavlova has a good theoretical awareness of the state of the problem on the topic of the dissertation work.

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

In the first chapter, the state and problems in the management of the cybersecurity of HEIs in Bulgaria and abroad are thoroughly researched and analyzed. The regulatory framework for cyber security of the EU, as well as the one currently in force in Bulgaria, has been considered. The specifics of the digital transformation in HEIs have been clarified. The specific characteristics and general risks for university information systems at home and abroad have been analyzed.

In the second chapter, established international approaches and standards for managing cyber security are discussed. A comparative analysis of their applicability in higher education institutions was carried out. Characteristics, features and limitations of widely used worldwide reference models for IT service management and cybersecurity are presented. Main characteristics of a selected reference model for cyber security in HEIs have been identified. A methodology for developing the model is proposed. The structure and interrelationships in the proposed reference model for cybersecurity of online services are described.

In the third chapter, the proposed methodology for developing the reference model for cybersecurity in the design of online services at HEIs is comprehensively applied. The risks of university systems and subsystems have been analyzed and assessed, depending on the type and probability of negative impact on their online services, as well as on the corresponding levels of cybersecurity vulnerabilities. The categories of online services at HEIs are described. Target security controls to model functions are defined. Procedures for working with the reference model have been developed and the roles and responsibilities related to the management of IT at HEIs have been specified.

In the fourth chapter, verification and validation of the proposed reference model for cybersecurity in the design of online services in higher education institutions is carried out using the specially developed software application. This software application is based on a selected open source content management system with specially added targeted functionalities. More specifically, the validation of the proposed reference model was carried out using the OpenCart open source web-based platform, www.csservices.online. The functionality of the platform is related to the

following areas: administration, content management, service catalog, notifications / comments, tracking and reporting.

Modern and appropriate research methodology is used in the development of the dissertation work.

The PhD student Elitsa Pavlova completed the four tasks set conscientiously and at a professional level, which successfully achieved the aim of the dissertation work.

4. Evaluation of the scientific and scientific-applied contributions

I accept the scientific, scientific-applied and applied contributions in the dissertation work proposed by the PhD student Elitsa Pavlova:

- The main scientific contributions are:
 - A modified methodology for the design of online services is proposed that meets established international standards and requirements for cybersecurity.
 - Methods and means of application of the cyber security methodology are proposed, which ensure increased scalability and traceability during the design of complex, networked information systems.
- The main scientific-applied contributions are:
 - The main information systems used in the HEIs have been identified and are structured in accordance with the cyber security of the services offered. A classification of information systems regarding cybersecurity risks is proposed.
 - A reference model for cybersecurity has been developed in the design of online services in Bulgarian universities. The model is developed on the basis of established standards for IT management and cybersecurity.
 - An approach is proposed, covering all activities in the process of designing new online services in the HEIs, as well as the selection of cybersecurity controls.
- The main applied contributions are:
 - An online application for verification and validation of the proposed reference model has been developed.

- The developed online application is also used to create a catalog of online services with referenced security controls, according to internationally recognized standards in the field.

5. Evaluation of the publications on the dissertation work

The PhD student Elitsa Pavlova has presented 8 publications on the dissertation work:

1. 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).

2. 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, ISSN 2367-7643 (online).

3. 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, 21.04.2021, UNWE.

4. Pavlova "Challenges for cyber security in the use of personal devices in the UNSS", 2021, The Scientific Papers of the UNWE, ISSN 2534-8957 (online).

5. 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), Information&Security, vol.50, no.2 (2021): 149-159, <https://doi.org/10.11610/isij.5006>, ISSN 0861-5160 (print), ISSN 1314-2119 (online).

6. Pavlova "Economic aspects of cyber security in higher education institutions". Conference "Economic challenges: crisis, recovery, sustainability", 19.11.2021, UNWE.

7. 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.

8. Pavlova "Awareness and training on cyber security in universities in Bulgaria. Compliance with ISO 27001", conference "Economic Challenges 2022", June 17, 2022, UNWE.

The eight publications contribute to a good dissemination of the obtained scientific and applied results among the interested specialists on the topic of the dissertation work.

The publications reflect the main contributions in the dissertation work and the leading role of the PhD student Elitsa Pavlova.

6. Evaluation of the abstract of the dissertation work

The abstract meets the set requirements as it correctly and fully reflects the content of the dissertation work, the obtained results and the main contributions.

7. Critical notes, recommendations and questions

I have no critical notes, recommendations and questions to the dissertation work.

8. Conclusion

In conclusion, I declare that the presented dissertation work satisfies the requirements of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria (ZRASRB), the Regulations for the Implementation of ZRASRB and the relevant regulations of the UNWE for the acquisition of the educational and scientific degree "Doctor".

I give a *positive conclusion* and recommend to the Honorable Jury to vote for the acquisition of the educational and scientific degree "Doctor" of **Elitsa Georgieva Pavlova** in the Professional field 3.8. Economics, Scientific specialty "Economics and Management" (Economics of Defense and Security) at University of National and World Economy.

31.03. 2023
Sofia

Reviewer:
/Prof. Dr. Dimiter Velev/