



ШУМЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ „ЕПИСКОП КОНСТАНТИН ПРЕСЛАВСКИ“

Р Е Ц Е Н З И Я

от проф. д-р Христо Атанасов Христов

професор по професионално направление 9.1. „Национална сигурност“

катедра „Управление на системите за сигурност“

факултет „Технически науки“ при ШУ „Еп. К. Преславски“

гр. Шумен, бул. „Студентски“ №115,

тел. 0889 816612, e-mail: hristov63@abv.bg

на дисертация за присъждане на образователно и научна степен

„доктор“,

разработена от **Васил Силвиев Йорданов**

**на тема: „Изследване на специфични процеси за ограничаване на
въздействията върху критичната инфраструктура“**

Научна област 9. Сигурност и отбрана

Професионално Направление 9.1. Национална сигурност

Научна специалност: „Организация и управление извън сферата

на материалното производство“

(национална сигурност)

ШУМЕН

2022

1. Актуалност и значимост на разработвания научен проблем

Предоставеният от автора за рецензия дисертационен труд е посветен на научен проблем, изследващ съществуващите подходи за усъвършенстване на методологията за определяне на специфични процеси за ограничаване на въздействията на критичната инфраструктура, разглеждана като съществена част от системата за национална сигурност и разбираана във възможно най-широк смисъл.

Поддържам тезата на автора, че в съвременната среда за сигурност, критичната инфраструктура на Земята се определя по законодателната рамка на една държава или общност, като подходите за ограничаването на въздействието на разрушителните процеси върху нея се адаптират за ограничаване на специфичните процеси на друго планетно тяло за осигуряване на устойчивост на системите за поддържане на човешко присъствие на неговата повърхност, съобразно неговите потенциални критични инфраструктури.

В този контекст предоставената от автора дисертация за присъждане на образователна и научна степен „доктор“ засяга изключително актуален научен проблем, аргументиращ необходимостта от изследване на теоретичните и нормативните основи на критичната инфраструктура и на съществуващата методология за изучаване на специфичната критична инфраструктура и на резултатите от нейната приложимост.

Ето защо дефинираният в разработката научен проблем е особено значим към настоящия момент, предвид предлагането на научно обоснован модел, базиран на изкуствения интелект за разпознаване и ограничаване на въздействието на специфични свлачищни процеси върху критичната инфраструктура.

От тази гледна точка считам, че темата на дисертационния труд осветлява неизследвани в достатъчна степен проблеми свързани с посочените специфични свлачищни процеси и тяхното въздействие върху критичната инфраструктура на Луната, така и с оценката на методологията за изследване и ограничаване на тяхното въздействие върху критичната инфраструктура.

На тази основа може да се направи извода, че темата на дисертацията е актуална, значима и необходима в условията на динамично променящата се среда за сигурност, предвид ниската степен на разработеност на проблема и недостатъчните комплексни научнометодически и научнопрактически изследвания и анализи по темата.

2. Обща характеристика и структура на дисертационния труд

Направеният научен преглед на дисертационния труд на Васил Силвиев Йорданов и приложенията към него извежда следните изводи:

1. Материалът върху който се градят научно-приложните приноси на дисертационния труд е оформен като завършено самостоятелно научно изследване в конкретната област от познанието, а именно в Научна област 9. Сигурност и отбрана, професионално направление 9.1. Национална сигурност, Научна специалност: „Организация и управление извън сферата на материалното производство“ (национална сигурност).

2. Съдържанието съответства на темата на изследването и авторът правилно е подбрал методиката на изследване при разработването на дисертацията си, опирайки се главно на:

✓ *теоретични методи*: системен, логически, аналитичен, интердисциплинарен подходи, теория на риска, теория на вероятностите, статистически методи, инструментариумът за математически анализ, системен анализ и синтез, сравнение, конкретизация, обобщение, индукция и дедукция, аналогия;

✓ *емпирични методи*: наблюдение, измерване, експеримент, прогнозиране, обработване на данни чрез полиномите на Чебишев и полиномно апроксимиране чрез Чебишев, алгоритмите за изкуствен интелект чрез бинарна и многокласова класификация и други.

3. С правилно формулирана изследователска теза, с ясни и правилни определени обект и предмет на дисертационния труд, с добре поставена цел и набелязани научноизследователски задачи, както и с тяхното последващо постигане в рамките на изследването може да се приеме, че авторът е успял да изпълни поставените задачи и да постигне издигната цел а именно: изследване и установяване на устойчив подход за ограничаване на въздействието на специфични процеси на критичната инфраструктура и създаване на модел на инвентарни свлачищни карти на Луната, който да бъде лесно приложим и на други планети.

4. Дисертационният труд е обстойно разработен, в достатъчен обем от 157 страници основен текст, за такъв вид изследване. Дисертацията е разработена от увод, изложение в три глави, общи изводи и препоръки, заключение, използвана литература съдържа общо 71 източника, от които: 1- приложения, 61 фигури, 21 таблици.

Всяка глава е обособен етап от решавания проблем, връзката между главите е осигурена от стила на изложението и позволява да се добие цялостна представа за научното изследване. Главите отговарят на съдържанието на разглежданата проблематика, очертават основните проблеми стоящи за решаване в дисертацията и завършват с аргументирани изводи подкрепящи работната хипотеза.

В увода, наред с мотивите за написването на дисертационния труд са формулирани целта, обекта, предмета и научноизследователските задачи на

разработката. Авторът си е поставил 3 групи научноизследователски задачи, решаването на които позволят пълното изясняване на разглежданите научни проблеми.

В увода са обосновани и някои ограничителни условия, които служат за по прецизно изпълнение на поставените цели и задачи пред научното изследване.

В глава първа решаването на първата научноизследователска задача е постигнато посредством теоретичен обзор на критичната инфраструктура на база трудовете и публикациите на водещи специалисти и планове и програми на водещи космически агенции в тази област. Изследвани са същността, понятийният апарат, видовете критична инфраструктура, нормативна рамката – национална и европейска. Проследени са разграничимите принципни характеристики на критичната инфраструктура на Земята и да предложим неин аналог на друго космическо тяло от планетен тип, която може да бъде засегната от процеси с аналогичен характер.

В глава втора решаването на втората научноизследователска задача се постига посредством изследването на методологията за ограничаване на свлачищните процеси на лунната повърхност и възможните софтуерни решения. За тази цел е направен обзор на прилаганите методики за визуално разпознаване на свлачища по лунната повърхност, както и чрез полиноми на Чебишев за апроксимация на кратерни височинни профили.

В трета глава е постигната крайната цел на дисертационния труд. За решаването на третата научноизследователска задача, изследванията в нея успешно са насочени към възможностите за усъвършенстване на методологията за изследване на свлачищните процеси на лунната повърхност и ограничаване на техните въздействия върху критичната инфраструктура на Луната чрез приложимостта на алгоритмите на изкуствения интелект.

4. Научни и научно-приложните приноси в дисертационния труд

В дисертационния труд на **Васил Силвиев Йорданов** са постигнати конкретни научни и научно-приложни резултати, като закономерен завършващ етап в разработването на дисертацията. Тя ни предлага следните 3 научни и 3 научно приложни приноси:

Научни резултати

1. Доразвити са теоретичните положения, свързани с концептуалната рамка и методология за проучване на специфични процеси на лунното пространство и рисковете за критичната инфраструктура на Луната.
2. Обогатена е методологията, базирана на полиномите на Чебишев за изучаване на специфичните свлачищни процеси и ограничаване на тяхното въздействие на критичната инфраструктура на Луната.
3. Генерирано е ново знание чрез създаване на нова методология, базирана на изкуствения интелект за изучаване и анализиране и на специфичните свлачищни процеси на лунната повърхност, като е открит трети клас „деформирани“ височинни профили на свлачищни процеси .

Научно-приложни:

1. Предложен е модел, базиран на алгоритъма на принципа на дървета за вземане на решение („Случайна гора“) за разпознаване и ограничаване на свлачищни процеси на лунната повърхност, с доказана устойчивост на „наизустяване“.
2. Разработен е модел на основата на алгоритъма за Многослойни перцептрон мрежи (МПМ) за разширено изучаване на свлачищни процеси на Луната с доказани високи стойности на обучавани и тестови данни, но някои от тях допускащи характер на „наизустяване“.
3. Създаден е модел, базиран на алгоритми за Изкуствени Невронни

Мрежи - Дълбоко обучение (Deep Learning), със защитима успеваемост при разкриване на свлачищни процеси на лунната повърхност, с доказана точност и оптималност за установяване на класа на подадени данни, неизползвани от предходните два модела и на основата на който е изработена инвентарна карта на свлачища в лунните кратери.

Анализът на получените резултати ми дава основание да приема за достатъчни и като лично дело на автора така получените научни и научно-приложни резултати и приноси в дисертационния труд и ги определям като приносна част на дисертационния труд в научната област. Считам, че същите са носители за ефективност и имат потенциал да бъдат отнесени към обогатяване на съществуващите знания за внедряването на иновативни подходи за управление на специфични геоложки процеси на лунната повърхност, чрез създадената научна и научно-приложна методология за тяхното засичане, картографиране и инвентаризиране.

5. Оценка на публикациите по дисертацията и авторството

По тематиката на дисертационния труд, докторантката е представила пет публикации, 1 самостоятелна и 4 в съавторство, от които една с научния си ръководител. Същите отразяват основни моменти от дисертационния труд и пряко кореспондират с темата на дисертацията.

6. Литературна осведоменост и компетентност на докторанта

Източниците, използвани при издигане на хипотези, са с безспорна научна стойност и не пораждат съмнения по отношение на формулираните изводи и заключения. Същите са използвани творчески за нуждите на изследването, като са цитирани в съдържанието на дисертационния труд. Прави положително впечатление, че в проведеното изследване докторантът

използва основно чужди източници, като над 60 % от тях са публикувани през последните 5 години.

Не ми е известно резултати от изследването в дисертационния труд да са цитирани от други автори.

7. Критични бележки

Наред с положителното в дисертационния труд на **Васил Силвиев Йорданов** има допуснати и известни слабости, от чисто технически, смислов и граматически характер, които не се отразяват съществено върху значимостта на приносите в дисертационния труд.

Независимо от личните съображения на автора, изразявам личната си убеденост от възможността от окрупняване на изводите в главите на дисертационното изследване, чрез по прецизното им формулиране.

Посочените критични бележки не се отразяват съществено върху значимостта на приносите в дисертационния труд. Те са по-скоро в посока на градивна и позитивна критика, с чието съобразяване дисертацията би придобила още по категоричен характер на научна разработка.

Препоръката ми към автора е да публикува научните си изследвания, резултати и предложения под формата на монографичен труд, който би бил изключително полезен в научен и практико-приложен аспект.

8. Оценка за автореферата

Авторефератът е разработен съгласно изискванията и дава пълна представа за научната стойност и практическата приложимост на постигнатите приноси.

9. Лични впечатления за докторанта

Личните ми впечатления от автора на дисертацията са формирани от предоставеният за становище дисертационен труд. На тази база убеждението ми за нея е свързано с притежаването на изключителна висока професионална

експертиза и амбиция да изследва актуални и сериозни събития и проблеми относими към съвременните ефективни подходи за управление на специфични процеси за ограничаване на въздействията върху критичната инфраструктура.

10. Заключение

Гореизложеното ми дава основание да заявя, че дисертацията за присъждане на ОНС „доктор“ е напълно завършено научно изследване с научно-приложен характер по посочения научен проблем. Представеният към него автореферат отговаря на изискванията. Разработката е иновативно и е лично дело на автора с научно-приложни приноси, съответстващи на критериите за присъждане на ОНС „доктор“, съгласно Закона за развитието на академичния състав в Република България и Правилника за неговото прилагане.

11. Оценка на дисертационния труд

В качеството си на член на Научното жури, давам своята **„Положителна“** оценка на представената ми за рецензия дисертация за присъждане на **ОНС „доктор“** на тема: **„Изследване на специфични процеси за ограничаване на въздействията върху критичната инфраструктура“**, по Научна област 9. Сигурност и отбрана, Професионално Направление 9.1. Национална сигурност, Научна специалност: „Организация и управление извън сферата на материалното производство“ (национална сигурност), разработена от **Васил Силвиев Йорданов** и предлагам на уважаемите членове на Научното жури да гласуват за **присъждане на ОНС „доктор“** на **Васил Силвиев Йорданов**.

28.07.2022 г.

гр. Шумен

Член на научното жури:

Проф. д-р инж. _____ Христо Христов



SHUMEN UNIVERSITY "BISHOP KONSTANTIN PRESLAVSKI"

REVIEW

by Prof. Dr. Hristo Atanasov Hristov

professor by professional direction 9.1. "National Security"

"Management of security systems" department

Faculty of "Technical Sciences" at the "Ep. K. Preslavski"

Shumen, Studentski Blvd 115,

tel. 0889 816612, e-mail: hristov63@abv.bg

of a dissertation for the award of an educational and scientific degree
"PhD"

Developed by **Vasil Silviev Yordanov**

**entitled: "Investigation of specific processes to limit impacts on
critical infrastructure"**

Higher education area 9. Security and defense

Professional Direction 9.1. National Security

Scientific specialty: "Organization and management outside the sphere of material
production"

(National Security)

SHUMEN
2022

1. Relevance and significance of the developed scientific problem

The dissertation submitted by the author for review is devoted to a scientific problem investigating existing approaches to improve the methodology for determining specific processes for limiting the impacts of critical infrastructure, considered as an essential part of the national security system and understood in the widest possible sense.

I support the author's thesis that in the modern security environment, the critical infrastructure of the Earth is defined by the legislative framework of a country or community, and the approaches to limit the impact of destructive processes on it are adapted to limit the specific processes of another planetary body for ensuring the resilience of human presence systems on its surface, consistent with its potential critical infrastructures.

In this context, the dissertation submitted by the author for the award of the educational and scientific degree "PhD" concerns an extremely topical scientific problem, arguing the need to study the theoretical and normative foundations of critical infrastructure and the existing methodology for studying the specific critical infrastructure and its results applicability.

Therefore, the scientific problem defined in the paper is particularly relevant at this time, given the proposal of a scientifically based model based on artificial intelligence to recognize and limit the impact of specific landslide processes on critical infrastructure.

From this point of view, I believe that the topic of the dissertation illuminates insufficiently researched problems related to the specified specific landslide processes and their impact on the critical infrastructure of the Moon, as well as the evaluation of the methodology for research and limitation of their impact on the critical infrastructure.

On this basis, it can be concluded that the topic of the dissertation is relevant, significant and necessary in the conditions of the dynamically changing security environment, given the low degree of development of the problem and insufficient complex scientific-methodological and scientific-practical research and analyzes on the topic.

2. General characteristics and structure of the dissertation work

The scientific review of the dissertation work of Vasil Silviev Yordanov and its appendices leads to the following conclusions:

1. The material on which the scientific-applied contributions of the dissertation work are built is shaped as a completed independent scientific study in the specific field of knowledge, namely in Scientific Area 9. Security and Defense, professional direction 9.1. National security, Scientific specialty: "Organization and management outside the sphere of material production" (national security).

2. The content corresponds to the topic of the research and the author correctly selected the research methodology when developing his dissertation, relying mainly on:

✓ *theoretical methods*: systematic, logical, analytical, interdisciplinary approaches, risk theory, probability theory, statistical methods, the toolkit for mathematical analysis, system analysis and synthesis, comparison, concretization, generalization, induction and deduction, analogy;

✓ *empirical methods*: observation, measurement, experiment, prediction, data processing through Chebyshev polynomials and polynomial approximation through Chebyshev, artificial intelligence algorithms through binary and multi-class classification and others.

3. With a properly formulated research thesis, with a clear and correct defined object and subject of the dissertation work, with a well-set goal and identified scientific research tasks, as well as with their subsequent achievement within the framework of the research, it can be assumed that the author has succeeded in fulfilling the set tasks and achieve a lofty goal namely: research and establish a sustainable approach to limit the impact of specific critical infrastructure processes and create a model of inventory landslide maps on the Moon that can be easily applied to other planets.

4. The dissertation is thoroughly developed, in a sufficient volume of 157 pages of main text, for this kind of research. The dissertation is developed from an introduction, an exposition in three chapters, general conclusions and recommendations, a conclusion, used literature contains a total of 71 sources, of which: 1- appendices, 61 figures, 21 tables.

Each chapter is a separate stage of the solved problem, the connection between the chapters is provided by the style of presentation and allows to get an overall idea of the scientific research. The chapters correspond to the content of the issues under consideration, outline the main problems to be solved in the dissertation and end with reasoned conclusions supporting the working hypothesis.

In the introduction, along with the reasons for writing the dissertation, the purpose, object, subject and research tasks of the development are formulated. The author has set himself 3 groups of scientific research tasks, the solution of which allows the complete clarification of the scientific problems under consideration. В увода са обосновани и някои ограничителни условия, които служат за по прецизно изпълнение на поставените цели и задачи пред научното изследване.

In chapter one, the solution to the first research task is achieved by means of a theoretical overview of the critical infrastructure based on the works and publications of leading specialists and plans and programs of leading space agencies in this field. The essence, the conceptual apparatus, the types of critical infrastructure, the normative framework - national and European - have been studied. The distinguishable principle characteristics of the Earth's critical infrastructure are traced and to suggest its analogue on another planetary-type cosmic body that may be affected by processes of an analogous nature.

In chapter two, the solution of the second research task is achieved through the study of the methodology for limiting landslide processes on the lunar surface and the possible software solutions. For this purpose, an overview was made of the applied methods for visual recognition of landslides on the lunar surface, as well as by Chebyshev polynomials for the approximation of crater height profiles.

In the third chapter, the final goal of the dissertation is achieved. To solve the third research task, the research in it successfully focused on the possibilities of improving the methodology for studying landslide processes on the lunar surface and limiting their impacts on the critical infrastructure of the Moon through the applicability of artificial intelligence algorithms.

3. Scientific and scientific-applied contributions in the dissertation work

In the dissertation work of Vasil Silviev Yordanov, concrete scientific and scientific-applied results were achieved, as a legitimate final stage in the development of the dissertation. It offers us the following 3 scientific and 3 scientific applied contributions:

Scientific results:

1. The theoretical positions related to the conceptual framework and methodology for the study of specific processes of the lunar space and the risks for the critical infrastructure of the Moon are further developed.

2. The methodology based on Chebyshev polynomials for studying the specific landslide processes and limiting their impact on the critical infrastructure of the Moon has been enriched.

3. New knowledge was generated by creating a new methodology based on artificial intelligence to study and analyze specific landslide processes on the lunar surface, and a third class of "deformed" height profiles of landslide processes was discovered.

Scientific and applied:

1. A model based on the principle of decision trees ("Random Forest") algorithm is proposed for the recognition and limitation of landslide processes on the lunar surface, with proven resistance to "overfitting".

2. A model based on the Multilayer Perceptron Networks (MPN) algorithm was developed for the extended study of landslide processes on the Moon with proven high values of training and test data, but some of them admitting the character of "overfit".

3. A model based on algorithms for Artificial Neural Networks - Deep Learning (Deep Learning) was created, with a defensible success rate in revealing landslide processes on the lunar surface, with proven accuracy and optimality for establishing the class of submitted data, unused by the previous two the model and on the basis of which an inventory map of landslides in lunar craters was made.

The analysis of the obtained results gives me the reason to accept as sufficient and as the personal work of the author the thus obtained scientific and scientific-applied results and contributions in the dissertation work and I define them as a contribution part of the dissertation work in the scientific field. I believe that they are carriers of efficiency and have the potential to be applied to the enrichment of existing knowledge for the implementation of innovative approaches to the management of specific geological processes on the lunar surface, through the created scientific and scientific-applied methodology for their detection, mapping and inventory.

4. Evaluation of dissertation publications and authorship

On the topic of the dissertation, the doctoral student presented five publications, 1 independent and 4 co-authored, one of which was with his supervisor. They reflect the main points of the dissertation work and directly correspond to the topic of the dissertation.

5. Literary awareness and competence of the doctoral student

The sources used in raising hypotheses are of indisputable scientific value and do not give rise to doubts regarding the formulated conclusions and conclusions. The same were used creatively for the needs of the research, being quoted in the content of the dissertation work. It makes a positive impression that in the conducted research the doctoral student mainly uses foreign sources, with over 60% of them published in the last 5 years.

I am not aware of any research results cited in the dissertation by other authors.

6. Comments

Along with the positive in the dissertation work of **Vasil Silviev Yordanov**,

there are admitted and known weaknesses, of a purely technical, semantic and grammatical nature, which do not significantly affect the significance of the contributions in the dissertation work.

Regardless of the personal considerations of the author, I express my personal conviction of the possibility of summarizing the conclusions in the chapters of the dissertation study, through their precise formulation.

The mentioned critical remarks do not significantly affect the significance of the contributions in the dissertation work. They are rather in the direction of constructive and positive criticism, with the consideration of which the dissertation would acquire an even more categorical character of scientific development.

My recommendation to the author is to publish his scientific research, results and proposals in the form of a monographic work, which would be extremely useful in a scientific and practical-applied aspect.

7. Evaluation of the extended abstract

The abstract is developed according to the requirements and gives a complete idea of the scientific value and practical applicability of the contributions achieved.

8. Personal impressions of the PhD student

My personal impressions of the author of the dissertation are formed by the dissertation submitted for opinion. On this basis, my belief in him is related to the possession of an exceptionally high professional expertise and an ambition to investigate current and serious events and issues related to modern effective approaches to manage specific processes to limit impacts on critical infrastructure.

9. Conclusion

The above gives me reason to state that the dissertation for the award of the ONS "PhD" is a fully completed scientific study of a scientific-applied nature on the specified scientific problem. The abstract submitted to it meets the requirements. The development is innovative and is the personal work of the author with scientific and applied contributions, corresponding to the criteria for awarding the ONS "PhD", according to the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria and the Rules for its Implementation.

10. Evaluation of the dissertation work

In my capacity as a member of the Scientific Jury, I give my **"Positive"** rating to my dissertation submitted for review for the award of the ONS "PhD" on the topic: **"Investigation of specific processes for limiting impacts on critical infrastructure"**, in Scientific Area 9. Security and Defense, Professional Direction 9.1. National security, Scientific specialty: "Organization and management outside the sphere of material production" (national security), developed by Vasil Silviev Yordanov, and I propose to the respected members of the Scientific Jury to vote for awarding **Vasil Silviev Yordanov** a educational and scientific degree "PhD".

28.07.2022

Shumen

Member of the scientific jury:

Prof. Dr. Eng. _____ Hristo Hristov