

С Т А Н О В И Щ Е

От проф. д-р Никифор Стефанов относно дисертационен труд за получаване на научна и образователна степен „доктор“ в област на висшето образование 9. Сигурност и отбрана, професионално направление 9.1. Национална сигурност, по научната специалност „Организация и управление извън сферата на материалното производство (национална сигурност)“

Автор на дисертационния труд: Васил Силвиев Йорданов

Тема на дисертационния труд: Изследване на специфични процеси за ограничаване на въздействията върху критичната инфраструктура

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно приложно отношение.

Актуалността на дисертационния труд на докторанта инж. Васил Йорданов се основава на факта, че Луната, като най-близкото космическо тяло, е най-достъпна за проучване и утвърждаване на необходимите системи и технологии за човешки бази и за установяване на постоянно човешко присъствие.

Научният проблем на представения за становище дисертационен труд касае влиянието на специфични процеси за ограничаване на въздействията върху потенциалната инфраструктура на Луната. В основата на проблема е противоречието между теоретичното осмисляне на научни факти и изследвания, и наличието на конфликти и затруднения, проявени в хода на приложимата методика за изследване на специфични свлачищни процеси във виртуална среда.

Крайните резултати в дисертационното изследване ще повишат степента на разработеност на научния проблем.

2. Обща характеристика

Дисертационният труд се състои от увод, три глави със съответните изводи към тях, общи изводи, заключение, списък на използваните съкращения, списък с използваната литература и списък на приложенията.

В първа глава докторантът инж. Васил Йорданов провежда теоретичен обзор на голямо количество събран емперичен материал за критичната инфраструктура и стига до извода, че терминологията касаеща критичната инфраструктура може да се прехвърли от национално на международно ниво и да се приспособи към основните принципи на критичната инфраструктура за друго космическо тяло от земен тип. На тази основа докторантът дефинира и разграничава пет основни инфраструктурни сектора. Същите могат да бъдат разглеждани като необходими за съществуването и функционирането на постоянна база по повърхността на Луната, гарантираща подsigуряването на самоподдържащо се, устойчиво и постоянно човешко присъствие. Докторантът определя и необходимостта от създаването на научно обоснована и практично приложима методология за тяхното засичане, картографиране, инвентаризиране и изграждане на противодействащи и предпазващи системи.

Във втора глава докторантът инж. Йорданов решава втора научноизследователска задача, като изучава и оценява методология за ограничаване на свлачищните процеси на лунната повърхност и приложими софтуерни решения. За избраните 895 кратера с вариращ диаметър е използвано апроксимиране с полиномите на Чебишев.

В хода на изследователския процес докторантът инж. Йорданов успешно използва софтуери с отворен код (СОК), чрез подаване на входящи данни - Цифров Елевационен Модел (използван е WACGLD100) и кръгова форма на кратера във векторен геопространствен формат. Предложени са решения, които да позволяват създаването на различни видове модели за машинно обучение и определяне на принадлежността на един височинен профил към някой от следните три класа – без свлачище, със свлачище или деформиран.

В трета глава научните търсения на докторанта са насочени към представяне на възможности за усъвършенстване на методологията за изследване и ограничаване на свлачищните процеси на лунната повърхност, посредством алгоритмите на изкуствения интелект, на въздействието им върху критичната инфраструктура на Луната. В хода на изследването инж. Йорданов определя три типа алгоритми за машинно обучение. Същите са базирани на принципа на дървета за вземане на решение („Случайна гора“) и на принципа на изкуствени невронни мрежи (Многослойни перцептрон мрежи МПМ и дълбока невронна мрежа), които показват високи стойности на класификация след обучителната фаза. Предложен е модел на принципа на дълбоки невронни мрежи, при установени близки разлики в метриките за

акуратност между обучителната и тестовата, който използва за изготвяне на свлачищна инвентарна карта в избран лунен район (-90°E до 0° , 60°N до -60°S). Класифицирането на височинните профили е допълнено с трети клас „деформирани“ височинни кратери. Посочени са три адаптирани модела за ръководено машинно обучение:

Random Forest базиран на принципа на „дървета за вземане на решения“, при който крайния резултат е базиран на решенията на всички моделирани дървета (принципа на мнозинството) и два модела базирани на изкуствени невронни мрежи - многослойни перцептрон мрежи и дълбоки невронни мрежи), позволяващи преодоляването на липсата на висока прецизност за класификация на височинни профили според присъствието или не на свлачищно тяло.

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

От CV извадката на докторанта инж. Васил Йорданов е видно, че през последните години е провеждал активна научноизследователска дейност, като част от GISGEOlab и има в участие в проекти на : GEOLMIV и MNYCONOS (Картографиране на хидрологичния контрол за плитски свлачища) – Картографиране на податливостта на свлачища, чрез ГИС и машинно обучение и CIDMA (Управление на бедствия, причинени от изменението на климата в Африка) – Изграждане на образователен капацитет за подобряване на бедствията, управление в Мозамбик. Високата степен на познаване състоянието на проблема и настоящата изследователска дейност на докторанта, му позволяват свободно да използва високоспециализирана терминология, лексика и фразеология, която допринася за точното и адекватното представяне на научните понятия, актуалността и достоверността на материала, върху който са построени тезата, изследователските задачи и приносите на дисертационния труд.

4. Приноси на дисертационния труд

Приемам предложените от докторанта инж. Васил Йорданов научни и научно приложни приноси. Те са резултат от притежаваните от него умения да решава и преодолява критични проблеми в областта на научното изследване, да развива иновативни решения и да подобрява стандартни модели и подходи.

Оценявам предложението от авторът оригинален подход за създаването на модел, базиран на алгоритми за Изкуствени Невронни Мрежи - Дълбоко обучение (Deep Learning), като значимо постижение с приложен характер.

Моделът има защитима успеваемост при разкриване на свлачищни процеси на лунната повърхност и доказана точност и оптималност за установяване на класа на подадените данни. На тази основа е изработена и Инвентарна карта на свлачищата в лунните кратери.

5. Оценка на публикациите по дисертацията

Дисертационния труд е подкрепен с пет публикации декларирани от докторанта. В четири от тях докторантът инж. Йорданов е съавтор и само в една е единствен автор. Три от посочените публикации са приети и публикувани в реферирани издания, а две в нереферирани. Всички публикации са пряко свързани с темата на дисертационния труд. Нямам данни за това дали те са цитирани от други автори.

6. Въпроси, забележки и препоръки

Препоръките ми към докторанта касаят насоките за по-нататъшната му научна дейност и необходимостта от самоанализ на качеството и количеството на получените резултати и приноси. Основната ми препоръка е да се избягва описателния характер на проблемите и значително да се увеличи оценъчната и аналитична им част.

Заклучение

Представената работа има обем и качество на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ и съответства на изискванията на Закон за развитие на академичния състав в Република България и правилника за неговото приложение.

Давам положителна оценка на дисертационния труд и препоръчвам на уважаемото научно жури да присъди на инж. Васил Силвиев Йорданов образователна и научна степен „доктор“ в област на висшето образование 9. Сигурност и отбрана, професионално направление 9.1 Национална сигурност, по научната специалност „Организация и управление извън сферата на материалното производство (национална сигурност)“.

Дата

06.08.2022 г.

Подпис:.....

/ проф. д-р Никифор Стефанов/

STANDPOINT

by Prof. Dr. Nikifor Stefanov regarding a dissertation for obtaining a scientific and educational degree "doctor" in the field of higher education 9. Security and defense, professional field 9.1. National security, in the scientific specialty "Organization and management outside the field of material production (national security)"

Author of the dissertation: Vasil Silviev Yordanov

Dissertation Topic: Investigating Specific Processes for Limiting the Impacts on Critical Infrastructure

1. Relevance of the researched problem in scientific and scientific applied terms.

The relevance of the dissertation work of the doctoral student Vasil Yordanov is based on the fact that the Moon, as the closest cosmic body, is most accessible for research and set up of the necessary systems and technologies for human bases and for the establishment of a permanent human presence.

The scientific problem of the thesis presented for opinion concerns the influence of specific processes to limit the impacts on the potential infrastructure of the Moon. The basis of the problem is the contradiction between the theoretical understanding of scientific facts and research, and the presence of conflicts and difficulties manifested in the course of the applicable methodology for the study of specific landslide processes in a virtual environment.

The final results in the dissertation research will increase the degree of elaboration of the scientific problem.

2. General characteristics

The dissertation consists of an introduction, three chapters with corresponding conclusions to them, general conclusions, conclusion, list of abbreviations used, list of literature used and list of appendices.

In the first chapter, the doctoral student Eng. Vasil Yordanov conducts a theoretical review of a large amount of collected empirical material on critical infrastructure and comes to the conclusion that the terminology concerning critical infrastructure can be transferred from the national to the international level and adapted to the basic principles of critical infrastructure for another terrestrial-type cosmic body. On this basis, the PhD student defines and distinguishes five main infrastructure sectors. They can be seen as necessary for the existence and functioning of a permanent base on the surface of the Moon, guaranteeing the provision of a self-sustaining, sustainable and permanent human presence. The doctoral student also determines the need for the creation of a scientifically based and practically applicable methodology for their detection, mapping, inventory and construction of counteracting and protective systems.

In the second chapter, the doctoral student Eng. Yordanov solves a second research task by studying and evaluating a methodology for limiting landslide processes on the lunar surface and applicable software solutions. Approximation with Chebyshev polynomials was used for the selected 895 craters with varying diameter.

In the course of the research process, the doctoral student Eng. Yordanov successfully used open source software (OSS) by submitting input data - Digital Elevation Model (WACGLD100 used) and circular shape of the crater in vector geospatial format. Solutions have been proposed to allow the creation of different types of machine learning models and the determination of whether an elevation profile belongs to one of the following three classes – no landslide, landslide or deformed.

In the third chapter, the doctoral student's scientific research is aimed at presenting opportunities for improving the methodology for studying and limiting landslide processes on the lunar surface, by means of artificial intelligence algorithms, of their impact on the critical infrastructure of the Moon. In the course of the research, Eng Yordanov defined three types of algorithms for machine learning. They are based on the principle of decision trees ("Random Forest") and on the principle of artificial neural networks (Multilayer Perceptron Networks MPM and Deep Neural Network), which show high classification values after the training phase. A model based on the principle of deep neural networks is proposed, with close differences in the accuracy metrics between the training and the test, which is used to prepare a landslide inventory map in a selected lunar region (-90°E to 0°, 60°N to -60 °S). The classification of the elevation profiles is complemented with a third class of "deformed" elevation craters. The following (three) adapted models for supervised machine learning are being indicated:

- Random Forest based on the principle of "decision trees", where the final result is based on the decisions of all modeled trees (majority principle), and - two models based on artificial neural networks - multilayer perceptron networks and deep neural networks) allowing to overcome the lack of high precision for the classification of height profiles according to the presence or not of a landslide body.

3. Degree of knowledge of the state of the problem and creative interpretation of the literary material.

It is evident from the CV sample of the PhD student Eng. Vasil Yordanov that in recent years he has carried out active research as part of GISGEOLab and is involved in projects of: GEOLMIV and MHYCONOS (Mapping of hydrological control for shallow landslides) - Susceptibility mapping of landslides, through GIS and machine learning and CIDMA (Climate Change Disaster Management in Africa) – Building educational capacity to improve disaster management in Mozambique. The high degree of knowledge of the state of the problem and the current research activity of the doctoral student allow him to freely use highly specialized terminology, vocabulary and phraseology. This contributes to the accurate and adequate presentation of scientific concepts as well as the relevance and reliability of the material on which the thesis, the research tasks and the contributions of the dissertation work are built.

4. Dissertation Contributions.

I accept the scientific and scientific applied contributions proposed by the doctoral student Eng. Vasil Yordanov. They are the result of his skills in solving and overcoming critical problems in the field of scientific research, developing innovative solutions and improving standard models and approaches.

I acknowledge the original approach proposed by the author for the creation of a model based on algorithms for Artificial Neural Networks - Deep Learning as a significant achievement of an applied nature. The model has a defensible success rate in detecting landslide processes on the lunar surface and proven accuracy and optimality for establishing the class of the input data. It also served as a basis to prepare an Inventory map of the landslides in the lunar craters.

5. Evaluation of the publications on the dissertation

The dissertation work is supported by five publications declared by the doctoral student. In four of them, the doctoral student Eng. Yordanov is a co-author and in only one is the sole author. Three of the mentioned publications were accepted and published in referred editions, and two in non-referred ones.

All publications are directly related to the topic of the dissertation work. I have no record of whether they have been cited by other authors.

6. Questions, remarks and recommendations.

My recommendations to the doctoral student relate to his further scientific activity and the need for self-analysis of the quality and quantity of the obtained results and contributions. My main recommendation is to avoid the descriptive nature of the problems and to significantly increase their evaluative and analytical part.

Conclusion

The presented work has the volume and quality of a dissertation for awarding the educational and scientific degree "doctor" and corresponds to the requirements of the Law on the Development of the Academic Staff in Bulgaria and the regulations for its application.

I give my positive assessment of the dissertation work and recommend to the respected scientific jury to award Eng. Vasil Silviev Yordanov with the educational and scientific degree "doctor" in the field of higher education 9. Security and defense, professional direction 9.1 National security, in the scientific specialty "Organization and management outside the sphere of material production (national security) ".

Date

06.08.2022

Signature:.....

/ Prof. Dr. Nikifor Stefanov/