

РЕЦЕНЗИЯ

От: Проф. д-р Тилчо Колев Иванов;

пенсионер;

Икономика и управление (отбрана и сигурност)

Относно: дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „**доктор**“ по научна специалност *Икономика и управление (отбрана и сигурност)* в УНСС.

Основание за представяне на рецензията: участие в състава на научното жури по защита на дисертационния труд съгласно Заповед № 1135/19.04.2024 на Заместник-ректор по НИД на УНСС.

Автор на дисертационния труд: *Мохамед Махмуд Ел Мунджа*

Тема на дисертационния труд: *Development of sustainable and maintainable \nuclear security detection architecture for Sahel region*

1. Информация за дисертанта

Дисертантът е обучаван по докторска програма Икономика и управление (Отбрана и сигурност) към *катедра Национална и регионална сигурност, факултет Икономика на инфраструктурата на УНСС по научна специалност Икономика и управление (отбрана и сигурност)*, съгласно Заповед на Ректора на УНСС № 2577/23.10.2018. Обучението е осъществено на самостоятелна подготовка срещу заплащане през периода 10.10.2019 до 10.10, 2021 г. Със заповед № 3049 от 10.11.2022 г. на Ректора на УНСС докторантът е отчислен с право на защита на дисертационния труд, считано от 10.10.2022 г. поради изпълнени дейности от индивидуалния учебен план и положително решение на обучаващата катедра за готовността за защита на дисертационния труд пред научно жури.

В периода 2007-2010 г. докторантът е получил магистърска степен по електротехника – опция за биомедицинско инженерство от Специализиран национален институт за професионално обучение в гр. Оран, Алжир. От 2010-2013 г. е защитил бакалавърска степен по компютърни науки от Университет

„Абдула ибн Яцин“, в гр. Накшот, Мавритания. От 2016 до 2018 г. е обучаван в магистърска степен по Ядрена сигурност от УНСС в сътрудничество с Международната агенция по ядрена сигурност. През 2021 г. е участвал в семинар за повишаване на културата на ядрена сигурност за лидери и лица вземащи решения, организиран от King’s College London и Naif Arab University for Security Science. В периода 2010-2021 г. е участвал в повече от 35 учебни и тренировъчни събития и 6 научни конференции, свързани с професионалната му квалификация. Член е на 5 международни организации по радиационна защита и сигурност.

Трудовата кариера на докторанта включва работа като Инспектор по ядрена и радиационна защита на Националния орган за радиационна защита, сигурност и ядрена безопасност в гр. Накшот, Мавритания през 2011 г. В следващия период до сега е Началник на инспекционна служба на Националния орган за радиационна безопасност и ядрена сигурност в Накшот, Мавритания. От 2015 г. до сега е Учител за курс по радиационна защита в Националното училище по общественото здраве в същия град.

Докторантът е изпълнил задачите от индивидуалния учебен план.

2. Обща характеристика на представения дисертационен труд

Представеният за рецензиране дисертационен труд, с обем 125 стр., съдържа: резюме, съдържание, списъци на фигури, таблици и съкращения; резюме, пет глави; използвана литература и дефиниции. Петте глави включват: 1/Въведение; 2/Основи на архитектурата за детекция/ установяване на регионална архитектура за сигурност; 3/Уязвимост и оценка на заплахата за региона Сахел; 4/Ръководство за проектиране и развитие на архитектура за установяване на национална ядрена сигурност; 5/Изводи и препоръки.

Предложеният за рецензиране труд разглежда въпроси на осигуряване на ядрена и на други радиоактивни материали и свързани технологии сигурност. Актуалността и значимостта на темата е убедително аргументирана със загрижеността на много страни за прилагане на стратегическите изисквания за нарастващото мирновременното използване на такива материали за производство на електроенергия, здравеопазване, защита на околната среда, селско стопанство, индустрията и други дейности в страните. Авторът отбелязва, че за африканските страни това е свързано с предизвикателствата за разпространяване на малки оръжия и леко въоръжение, облекчаването на бедността и снабдяването с базови стоки и услуги. За региона на Сахел редица страни имат изследователски реактори (Мароко, Либия, Египет, Алжир), мини за добив на уран в Нигер, извличане на уран с северна Мавритания. Това повишава риска от ядрен

тероризъм, нелегален трафик на материали. Изисква прилагане на подходящи стандарти за радиационна безопасност, двустранни споразумения, договори и споразумения за контрол и противодействие.

Обект на изследване е развитието на устойчива и подходяща архитектура за установяване на ядрена сигурност в региона на Сахел, вкл. идентификация на заплахите, трудностите и препятствията за постигане на ядрена сигурност.

Предмет на изследване са развитието на обхвата на ядрената и радиологична сигурност в региона на Сахел и нейното въздействие върху международната сигурност. Включва оценка на регулаторната рамка и международните инструменти, насочени към предизвикателствата на сигурността.

Основна теза на изследването е, че развитието на устойчива и подходяща за обслужване архитектура за детекция на ядрената сигурност, скроена за региона Сахел ще доведе до подобряване на мерките за ядрена сигурност и смекчаване на заплахите за сигурността на Мавритания, Мали, Буркина Фасо, Нигер и Чад.

Цел на изследването е да развие ръководство за установяване на архитектура за ядрена сигурност, която помага за изграждане и подобряване на система за ядрена сигурност и мерки за установяване на криминални актове, нарушаващи регулаторния контрол в региона.

Като основен проблем, авторът посочва отговорът на въпроса какво е развитието на устойчива и приемлива архитектура за откриване и установяване на ядрена сигурност за региона на Сахел. Това включва идентификация на ядрената сигурност за региона, заплахите, трудностите и пречките за постигане на сигурност, начините и средствата за справяне и стратегия за това.

Авторът ограничава изследването за региона на Сахел, южно от пустинята Сахара и в рамката на отговора на въпроса – как да се развие устойчива и подходяща за поддържане архитектура за детекция на ядрената сигурност за региона. Уточнява въпроса със седем подвъпроса: какво е Архитектура за детекция на ядрена сигурност (АДЯС); каква е нейната важност; каква е базата за това; кои са желаните и качества; каква е стратегията за детекция на национално ниво; как може да бъде установена правна и регулаторна рамка за нея и какъв е нейния дизайн.

Авторът е посочил конкретни потребители, но това може да бъде Националният орган за радиационна защита, сигурност и ядрена безопасност в Мавритания да бъдат, както изпълнителните органи на правителствата от групата

държави от региона Сахел, обучаеми по проблема и международни партньори ангажирани с решаването на проблема.

Трудът реферира 61 източника, на английски език. Използваните литературни източници гарантират необходимата осведоменост на докторанта по проблематиката на дисертационния труд.

3. Оценка на получените научни и научно-приложни резултати

Основни научни и научно-приложни резултати на изследването са:

- Представяне на същността, основните елементи и важноста на изграждане на архитектура за ядрена детекция.
- Аргументиране на важноста на архитектурата за ядрена детекция.
- Дефиниране на приложими методи за детекция на радиоактивни.
- Представяне на ролята, целта, съдържанието и съответствието с международните договорености за изграждане на стратегия за детекция на национално ниво.
- Изисквания за установяване на национална правна и регулаторна рамка на стратегията.
- Изискванията за сътрудничество с частния и публичния сектор при изграждане на архитектурата за детекция.
- Оценка на уязвимостта и риска за региона Сахел от възникване на вредоносни ядрени събития, както и ратифицирани и кооперационни международни правни инструменти.
- Представяне на структурата на националната инфраструктура за ядрена сигурност на страните от региона на Сахел.
- Съществуващи и потенциални източници на радиологични материали в Африка и заплахите (от тероризъм и криминални банди) за сигурността на региона Сахел.
- Проект на Ръководство за проектиране и развитие на национална архитектура за детекция на ядрена сигурност.
- Изводи и препоръки за развитие на национална архитектура за страните от региона.

Приложената в изследването методология на изследване включва преглед и анализ на достъпната литература, основно предлагана от Международната агенция по ядрена енергия (МАЯЕ), както и издания на Института за изследване на сигурността и др. международни източници. Изследването се позовава на опита от внедряване на режим за ядрена сигурност на Пакистан и САЩ. Избраният инструментариум е в съответствие с предлаганата от МАЯЕ

концептуалната рамка за основните стълбове на ядрената сигурност: превенция, детекция и отговор.

Целта на изследването е постигната с изпълнението на четири задачи: Въведение, представящо елементите на изследването; Основи на архитектурата за детекция на ядрената сигурност за страните от региона; Оценка на уязвимостта и оценка на риска за региона; Ръководство за проектиране и развитие на национални архитектури за детекция на ядрената сигурност и Изводи и препоръки от изследването. Тези задачи дават ясни и убедителни отговори на поставените изследователски въпроси и несъмнено постигат целта на дисертационния труд.

4. Оценка на научните и научно-приложни приноси

Предложените от автора научни и научно-приложни приноси допълват съществуващите знания за проектиране и изграждане на архитектура за детекция на ядрена сигурност в региона Сахел на Африка. Те включват:

- Развитие на обхватно ръководство за проектиране и изграждане на архитектура за детекция на ядрена сигурност.
- Предложение за изграждане на регионална организация за детекция за региона на Сахел.
- Предложение за развитие на Програма за обучение по детекция за страните от Сахел.

Приемам предложените формулировки, като отговарящи на реално постигнати, обобщени резултати от изследването. Могат също да бъдат посочени като значими приноси и ключовите констатации и препоръки за подобряване на националната практика в региона за подобряване на детекцията за ядрена сигурност. По-конкретни научни и научно-приложни приноси по моя преценка са:

- Оценките на автора за състоянието на уязвимостта, заплахите и риска за ядрената сигурност на страните от региона, както и съществуването на потенциални източници на радиоактивни материали в Африка.
- Направените изводи за установяване на национална правна и регулаторна рамка за организиране и функциониране на национална администрация за контрол на ядрената сигурност.

5. Оценка на публикациите по дисертацията

По дисертационния труд са публикувани следните пет доклада на английски език:

1/ Mounja, M.M., A. Rizzo, G. Ottaviano, A. Ubadini "Statistical Study of The Cs 137 Detection At RN43 Station", Proceedings of National Data Center Workshop (in print) M.M Mounja, Development of sustainable and maintainable nuclear security detection architecture for Sahel region, Proceedings of the Third International Regulators Conference on Nuclear Security, (IAEA), Marrakech 1-4 October 2019.

2/ Mounja, M.M., The Role of the Health workers in Nuclear Security, Proceedings of International Conference on Health Security, Kingdom of Saudi Arabia 2018.

3/ Mounja, M.M., Dissertation studies "Medical imaging : CT and MRI and radiology and ultrasound".

4/ Mounja, M. M. S. Salvi, C. Telloli, F. Ciconi, A. Rizzo, H. Mubashir, Set up and test of an anticoincidence System for the detection of radioactive xenon by gamma spectrometry system.

5/ Mounja, M.M., A. Rizzo, C. Telloli, E. Marrocchino, C. Vaccaro, Analysis of perchlorate un Aquatic Food and Evaluation of Human Exposure, Proceedings of the 2nd MedGU, Marrakesh 2022 (Volume 1).

Свързани с дисертационния труд са и следните две устни презентации:

1/ Mounja, M.M., "Higher education curricula in nuclear applications and security culture for emerging countries" " - устна презентация на семинара за Подобряване на културата на ядрена сигурност за лидерите и лицата, вземащи решения, 25-26 октомври 2023 в Аман, Йордания.

2/ Mounja, M.M., "Radio-Xenon detection in Northern Europe- Potential Benefits of Expert Technical Analysis for a Start Up National Data Centre" - устна презентация на Експертна среща по специални изследвания и експертен технически анализ с RN и АТМ методи, Виена, 19-23 октомври 2020 г.

Отпечатаните доклади в трудове на споменатите научни конференции, както и устните презентации, осигуряват достатъчна степен на публичност на резултатите от изследванията на автора в нашата страна. Препоръчително е тези резултати да получат по-широка публичност след отпечатване във вторични и реферирани международни източници.

6. Оценка на автореферата

Авторефератът на труда, с повишен обем от 46 стр. на български и английски език, коректно и ясно отразява съдържанието, резултатите и приносите на дисертационния труд.

7. Критични бележки, препоръки и въпроси

1/Авторската оценка на приносните резултати на труда е твърде обобщена. Желателно е да се посочат и постигнатите по-конкретни приноси.

2/Международната значимост на изследваната проблематика изисква и заслужава публикуване на състоянието на детекцията на ядрената сигурност в региона на Сахел във вторични и реферирани международни литературни източници.

3/Препоръчвам на автора да подготви монографично издание по дисертационния труд и постигнатите резултати по Ръководството за проектиране на архитектура за детекция на ядрената сигурност в региона на Сахел, както и на препоръките и мерките за нейното изграждане.

4/В бъдещата работа по проблема е желателно да бъде проучен опита и на други страни за изграждане и внедряване на национални архитектури за детекция на ядрената сигурност.

8. Заключение

Рецензираният труд е посветено на значим и актуален проблем на проектирането и изграждане на устойчива и рационална за поддръжка архитектура за детекция на ядрената сигурност за страните от региона на Сахел. Оценявам положително постигнатото от изследването. Трудът постига декларираните цели и преследваните резултати. Има качествата на задълбочено и полезно изследване на разглежданите проблеми, свързани подготовка на ръководство за проектиране на архитектура за детекция на ядрената сигурност, вкл. с избор на стратегия и правни, регулаторни и образователни мерки за нейното внедряване. Авторът използва ясен стил на изложение. Прилага сравнителен анализ на практиката в региона и две водещи страни. Разкрива реални проблеми на ядрената сигурност за страните в региона.

Направените бележки и препоръки не променят моята положителна оценка за труда. Направените теоретични обобщения и получените научни и приложни приноси съответстват на изискванията на Закона за развитие на академичния състав и на Правилника за неговото приложение, което ми дава основание да предложа на Уважаемото научно жури на УНСС да даде образователната и

научна степен „доктор“ на Мохамед Махмуд Ел Мунджа по научна специалност „Икономика и управление (Отбрана и сигурност)“ .

3 юни 2024 г. / София

Подпис:

/Проф. Т. Иванов /

R E C E N Z I A

By: Prof. Dr. Tilcho Kolev Ivanov;

pensioner;

Economics and Management (Defence and Security)

Subject: dissertation work for the award of the educational and scientific degree "doctor" in the scientific specialty Economics and Management (Defense and Security) at UNSS.

Grounds for presenting the review: participation in the composition of the scientific jury for the defense of the dissertation according to Order No. 1135/19.04.2024 of the Deputy Rector for Research and Development of the UNSS.

Author of the dissertation: Mohamed Mahmoud El Munja

Topic of the dissertation: Development of sustainable and maintainable \nuclear security detection architecture for Sahel region

1. Information about the dissertation student

The dissertation student was trained in the doctoral program Economics and Management (Defense and Security) at the Department of National and Regional Security, Faculty of Economics of the Infrastructure of the UNSS in the scientific specialty Economics and Management (Defense and Security), according to the Order of the Rector of the UNSS No. 2577/23.10. 2018. The training was carried out on an independent basis for payment in the period from 10.10.2019 to 10.10, 2021. By order No. 3049 of 10.11.2022 of the Rector of the UNSS, the doctoral student was dismissed with the right to defend the dissertation work, starting from 10.10.2022 due to completed activities from the individual study plan and a positive decision of the teaching department about the readiness to defend the dissertation before a scientific jury.

In the period 2007-2010, the doctoral student received a master's degree in electrical engineering - biomedical engineering option from the Specialized National Institute for Professional Training in Oran, Algeria. From 2010-2013, he defended his bachelor's degree in computer science from Abdullah ibn Yassin University, in Nakshout, Mauritania. From 2016 to 2018, he studied for a master's degree in Nuclear Security from UNSS in cooperation with the International Agency for Nuclear Security. In 2021, he participated in a seminar on enhancing the culture of nuclear security for leaders and decision-makers, organized by King's College London and Naif Arab University for Security Science. In the period 2010-2021, he participated in more than 35 educational and training events and 6 scientific conferences related to his professional qualification. It is a member of 5 international organizations on radiation protection and security.

The working career of the doctoral student includes work as a Nuclear and Radiation Protection Inspector of the National Authority for Radiation Protection, Security and Nuclear Safety in Nakshout, Mauritania in 2011. In the following period, until now, he is the Head of the Inspection Service of the National Authority for Radiation Safety and nuclear security in Nakshout, Mauritania. From 2015 to now, he is a teacher for a radiation protection course at the National School of Public Health in the same city.

The doctoral student has completed the tasks from the individual study plan.

2. General characteristics of the presented dissertation work

The dissertation submitted for review, with a volume of 125 pages, contains: summary, table of contents, lists of figures, tables and abbreviations; summary, five chapters; references and definitions. The five chapters include: 1/Introduction; 2/Basics of detection architecture/establishment of regional security architecture; 3/Vulnerability and threat assessment for the Sahel region; 4/Guidelines for design and development of architecture for establishing national nuclear security; 5/Conclusions and recommendations.

The work proposed for review examines issues of ensuring nuclear and other radioactive materials and related technologies security. The relevance and importance of the topic is convincingly argued by the concern of many countries to implement the strategic requirements for the growing peaceful use of such materials for the production of electricity, health care, environmental protection, agriculture, industry and other activities in the countries. The author notes that for African countries this relates to the challenges of small arms and light weapons

proliferation, poverty alleviation and the provision of basic goods and services. For the Sahel region, a number of countries have research reactors (Morocco, Libya, Egypt, Algeria), uranium mining mines in Niger, uranium extraction with northern Mauritania. This increases the risk of nuclear terrorism, illegal material trafficking. It requires the implementation of appropriate radiation safety standards, bilateral agreements, treaties and agreements for control and countermeasures.

The object of research is the development of a sustainable and appropriate architecture for establishing nuclear security in the Sahel region, incl. identification of threats, difficulties and obstacles to achieving nuclear security.

The subject of research is the development of the scope of nuclear and radiological security in the Sahel region and its impact on international security. Includes an assessment of the regulatory framework and international instruments addressing security challenges.

A central thesis of the study is that the development of a sustainable and serviceable nuclear security detection architecture tailored for the Sahel region will lead to improved nuclear security measures and mitigation of security threats in Mauritania, Mali, Burkina Faso, Niger and Chad.

The aim of the study is to develop a guide to establish a nuclear security architecture that helps build and improve a nuclear security system and measures to detect criminal acts violating regulatory control in the region.

As the main problem, the author indicates the answer to the question of what is the development of a sustainable and acceptable architecture for the detection and establishment of nuclear security for the Sahel region. This includes the identification of nuclear security for the region, the threats, difficulties and obstacles to achieving security, the ways and means of addressing it, and the strategy for doing so.

The author limits the research to the Sahel region, south of the Sahara desert and in the framework of answering the question – how to develop a sustainable and maintainable nuclear security detection architecture for the region. It specifies the question with seven sub-questions: what is a Nuclear Security Detection Architecture (NSDA); what is its importance; what is the basis for this; what are the desired qualities; what is the national detection strategy; how a legal and regulatory framework can be established for it and what is its design.

The author has specified specific users, but it could be the National Authority for Radiation Protection, Security and Nuclear Safety in Mauritania, as well as the executive bodies of the governments of the Sahel Group of States, training on the problem and international partners involved in solving the problem.

The paper references 61 sources, in English. The used literary sources guarantee the necessary awareness of the doctoral student on the issues of the dissertation work.

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

The main scientific and scientific-applied results of the study are:

- Presentation of the essence, the main elements and the importance of building a nuclear detection architecture.
- Arguing the importance of nuclear detection architecture.
- Definition of applicable methods for radioactive detection.
- Presentation of the role, purpose, content and compliance with international agreements for building a detection strategy at the national level.
- Requirements for establishing a national legal and regulatory framework for the strategy.
- The requirements for collaboration with the private and public sectors in building the detection architecture.
- Vulnerability and risk assessment for the Sahel region from the occurrence of harmful nuclear events, as well as ratified and cooperative international legal instruments.
- Presentation of the structure of the national infrastructure for nuclear security of the countries of the Sahel region.
- Existing and potential sources of radiological materials in Africa and threats (from terrorism and criminal gangs) to the security of the Sahel region.
- Draft Guide for the Design and Development of a National Architecture for Nuclear Security Detection.
- Conclusions and recommendations for the development of national architecture for the countries of the region.

The research methodology applied in the study includes a review and analysis of the available literature, mainly offered by the International Nuclear Energy Agency (IAEA), as well as publications of the Security Research Institute, etc. international sources. The study refers to the experience of implementing a nuclear security regime of Pakistan and the United States. The chosen toolkit is in accordance with the conceptual framework proposed by the MAEA for the main pillars of nuclear security: prevention, detection and response.

The aim of the study was achieved by the implementation of four tasks: Introduction presenting the elements of the study; Fundamentals of Nuclear Security Detection Architecture for the countries of the region; Vulnerability assessment and risk assessment for the region; Guidance for the Design and Development of National Nuclear Security Detection Architectures and Research Findings and Recommendations. These assignments provide clear and convincing answers to the research questions posed and undoubtedly achieve the aim of the dissertation work.

4. Evaluation of scientific and scientific-applied contributions

The author's proposed scientific and applied science contributions add to the existing knowledge on the design and construction of nuclear security detection architecture in the Sahel region of Africa. They include:

- Development of comprehensive guidance for the design and construction of a nuclear security detection architecture.
- Proposal to build a regional detection organization for the Sahel region.
- Proposal for the development of a Detection Training Program for the Sahel countries.

I accept the proposed formulations as corresponding to actually achieved, summarized results of the research. Key findings and recommendations for improving national practice in the region to improve nuclear security detection can also be cited as significant contributions. More specific scientific and scientific-applied contributions, in my opinion, are:

- The author's assessments of the state of vulnerability, threats and risk to the nuclear security of countries in the region, as well as the existence of potential sources of radioactive materials in Africa.

- The conclusions drawn for the establishment of a national legal and regulatory framework for the organization and functioning of a national administration for the control of nuclear security.

5. Evaluation of dissertation publications

The following five reports in English have been published on the dissertation work:

1/ Mounja, M.M., A. Rizzo, G. Ottaviano, A. Ubadini “Statistical Study of The Cs 137 Detection At RN43 Station”, Proceedings of National Data Center Workshop (in print) M.M Mounja, Development of sustainable and maintainable nuclear security detection architecture for Sahel region, Proceedings of the Third International Regulators Conference on Nuclear Security, (IAEA), Marrakech 1-4 October 2019.

2/ Mounja, M.M., The Role of the Health workers in Nuclear Security, Proceedings of International Conference on Health Security, Kingdom of Saudi Arabia 2018.

3/ Mounja, M.M., Dissertation studies "Medical imaging : CT and MRI and radiology and ultrasound".

4/ Mounja, M. M. S. Salvi, C. Telloli, F. Ciconi, A. Rizzo, H. Mubashir, Set up and test of an anticoincidence System for the detection of radioactive xenon by gamma spectrometry system.

5/ Mounja, M.M., A. Rizzo, C. Telloli, E. Marrocchino, C. Vaccaro, Analysis of perchlorate in Aquatic Food and Evaluation of Human Exposure, Proceedings of the 2nd MedGU, Marrakesh 2022 (Volume 1).

The following two oral presentations are also related to the dissertation work:

1/ Mounja, M.M., "Higher education curricula in nuclear applications and security culture for emerging countries"" - oral presentation at the workshop on Enhancing Nuclear Security Culture for Leaders and Decision Makers, 25-26 October 2023 in Amman, Jordan.

2/ Mounja, M.M., "Radio-Xenon detection in Northern Europe- Potential Benefits of Expert Technical Analysis for a Start Up National Data Centre" - oral presentation at the Expert Meeting on Special Research and Expert Technical Analysis with RN and ATM Methods, Vienna, October 19-23, 2020

Printed reports in proceedings of the mentioned scientific conferences, as well as oral presentations, ensure a sufficient degree of publicity of the author's research results in our country. It is recommended that these results receive wider publicity after publication in secondary and refereed international sources.

6. Evaluation of the abstract

The abstract of the work, with an increased volume of 46 pages in Bulgarian and English, correctly and clearly reflects the content, results and contributions of the dissertation work.

7. Criticisms, recommendations and questions

1/ The author's assessment of the contribution results of the work is too generalized. It is desirable to indicate the more specific contributions achieved.

2/ The international significance of the researched issues requires and deserves publication of the status of nuclear security detection in the Sahel region in secondary and referenced international literary sources.

3/I recommend the author to prepare a monographic edition on the dissertation work and the achieved results on the Design Guide for Nuclear Security Detection Architecture in the Sahel region, as well as the recommendations and measures for its construction.

4/ In future work on the problem, it is desirable to study the experience of other countries in building and implementing national architectures for nuclear security detection.

8. Conclusion

The peer-reviewed paper is devoted to a significant and current problem of designing and building a sustainable and maintainable nuclear security detection architecture for the countries of the Sahel region. I appreciate the research's achievements positively. The work achieves the declared goals and the pursued results. It has the qualities of a thorough and useful study of the issues under consideration, related to the preparation of a guide for the design of a nuclear security detection architecture, incl. with strategy selection and legal, regulatory and educational measures for its implementation. The author uses a clear style of exposition. It applies a comparative analysis of practice in the region and two leading countries. It reveals real nuclear security issues for countries in the region.

The comments and recommendations made do not change my positive assessment of the work. The theoretical summaries made and the scientific and applied contributions received correspond to the requirements of the Law on the Development of the Academic Staff and the Regulations for its Application, which gives me the reason to propose to the Honorable Scientific Jury of the UNSS to award the educational and scientific degree "doctor" to Mohamed Mahmud El Munja with a scientific specialty "Economics and Management (Defense and Security)".

June 3, 2024 / Sofia

Signature:

/Prof. T. Ivanov /