



РЕЦЕНЗИЯ

От: *Проф. д-р Тилчо Колев Иванов;*
пенсионер;

Икономика и управление на отбраната и сигурността

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 № 1155/ 09.04.2025 г. на Заместник-ректора по НИД на УНСС, доц. д-р Мария Воденичарова.

Автор на дисертационния труд: *Еммануел Абенанйе*

Тема на дисертационния труд: *„Готовност и отговори на Руанда на радиологични и ядрени заплахи и инциденти: принос към регулаторната рамка за укрепване на ядрената сигурност на Руанда“*

1. Информация за дисертанта

Дисертантът се е обучавал по докторска програма към *катедра Национална и регионална сигурност/факултет Икономика на инфраструктурата* на УНСС по научна специалност Икономика и мениджмънт (Отбрана и сигурност), съгласно Заповед на Ректора на УНСС № 2662/13.10.2023 г. Обучението е осъществено на *самостоятелна подготовка срещу заплащане* през периода от 03.10.2023 г. до 03.10.2028 г. с научен ръководител проф. д-р Цветан Георгиев Цветков.

Дисертантът е получил бакалавърска степен по Медицинско изобразяване (Радиография) в периода от 2000 до 2012 г. от ECUREI – Кампала – Уганда. От 2010 до 2011 г. е завършил обучение по „Ядрена сигурност“ в Регионално училище по ядрена сигурност на МААЕ/IAEA в Университета на WITS/IAEA – Южна Африка. В периода 2012 – 2016 г. е специализирал и получил диплома за следдипломно обучение по „Радиационна защита и ядрена сигурност“ в Университета в Гана – гр. Акра. През 2022 г. е специализирал по

Ядрена и радиологична подготовка за извънредни ситуации в AMSUNUR/IAEA, Мароко.

В периода 2021 – 2023 г. е получил магистърска степен по „Ядрена сигурност“ на УНСС с отлична оценка. След 2023 г. е продължил подготовката си в докторска степен по темата на дисертационния труд.

Трудовата кариера на докторанта е тясно свързани с неговата професионална подготовка. За тринадесет години е постигнал позицията на компетентен експерт по Ядрена безопасност и сигурност. В началния период 2013 – 2019 г. той е Мениджър по „Радиационна защита и безопасност“, ръководител на Звено по ултразвуков анализ в Университетска болница Кигали, Руанда. От 2016 – 2018 г. е Мениджър в звено на Радиологичен Департамент на Клиника Legasy в Кигали. От 2018 г. до сега е Служител по ядрена сигурност на Регулаторния орган за комунални услуги в Кигали. От 2019 г. до сега е Национален координатор по EPRIMS за Руанда към правителството на Руанда в Кигали. В този период е ITDB Контактна точка на МААЕ към правителството на Руанда.

По време на професионалната си дейност е участвал в множество форми за обучение, проекти и конференции, вкл.: Стипендия за установяване и внедряване на регулаторна инфраструктура за радиационна безопасност (1918-1019) в Хараре, Зимбабве; Регионален тренировъчен курс по Изисквания и процедури за авторизация и транспорт на радиоактивни материали (2019) в Кигали, Руанда; Трета международна регулаторна конференция по ядрена сигурност (2018) в Маракеш, Мароко; Регионално училище по ядрена сигурност (2019); Координационна среща за внедряване на мерки за ядрена сигурност в рамката на правителствена обществена среща (2020) във Виена, Австрия; Регионална работилница по уреждане на прекратяване на ядрена и радиологична извънредна ситуация (2020); Национален тренинг курс по екипировка за проверка на характеристики за Руанда (2021) във Виена, Австрия; Национална работна среща за мерки за ядрена сигурност при големи публични събития (2021); Училище за радиационни технологии, Обединено Кралство (2021); Регионален тренировъчен курс в Училище за мениджмънт на радиационни извънредни ситуации (2022) в Рабат, Мароко; Регионален уъркшоп по детекция на ядрена сигурност при архитектурно проектиране, стратегии и планиране (2022); Технически уъркшоп по използване на безпилотни авиационни системи за радиационна детекция и наблюдение (2022) в Бърно, Чехия; Регионален уъркшоп по ядрена сигурност, информационен обмен и сътрудничество на Югоизточните африкански страни (2023) в Аруша, Танзания; Междурегионален тренировъчен курс по Специфични съображения за проектиране на ядрени когенерационни проекти, използващи малки модулни реактори и микрореактори (2023) във Виена,

Австрия; Регионален тренировъчен курс по установяване и внедряване на регистър на източниците и поддържане на регулаторна информация с използване на RAIS+ (2023) в Кигали, Руанда; Национален уъркшоп по международна известяваща услуга за физическа услуга (2024) в Кигали, Руанда; Техническа среща по основни въпроси за развитие на ядрена инфраструктура (2024) във Виена, Австрия.

Участието в изброените форми на проблемна комуникация е свидетелство за активна професионална дейност и лично развитие на докторанта.

По време на обучението той е изпълнил индивидуалния план за работа.

2. Обща характеристика на представения дисертационен труд

Представеният за рецензиране дисертационен труд е с обем от 243 стр. на английски език включва: резюме с ключови думи; списък на фигури, символи и съкращения; въведение; четири глави и използвана литература.

Въведението представя мотивацията на автора, свързваща темата на труда с развитието и рисковете за сигурността на родната му страна Руанда. Очертава контекста на радиологичната и ядрена заплаха за неговата бързо развиваща се страна и глобалния риск като идентифицира и заявява изследвания проблем. Приема за обект на изследване – националната рамка за подготовка за отговор на радиологични и ядрени (РЯ) заплахи и инциденти, включващи адекватни политики, регулации, инфраструктура, технологии и човешки ресурси.

Определя следните основни задачи на труда: Развитие на детекция и необходими оценки за всички граници и летища за нелегален трафик на нуклеотиди за територията на Руанда; Препоръчване на необходимите законови промени, засягащи превенцията, детекцията и отговор на РЯ заплахи и извънредни ситуации; Оценка на знанията, пропуски за достъпа и осигуряване на необходимия капацитет за национален отговор на РЯ инциденти; Оценка на подготовката на референтните болници за обслужване на РЯ допусканите пациенти и тяхната способност за де контаминация.

Авторът издига изследователска хипотеза за това, че способността на Руанда за ефективна подготовка за подготовка и отговор на РЯ заплахи и инциденти е съществено свързана със силата на нейната регулаторна рамка за ядрена сигурност. Допълва, че развитието на смислени мерки за подготовка, включващи междуведомствена координация, публично осъзнаване, технологично приемане и активна политика, не само смекчават незабавните рискове, но могат да служат и като катализатор за внедряване и засилване на националните регулации.

Предмет на изследване е степента на подготовка и отговор на РЯ заплахи и инциденти.

Целта на изследване е да развие и подобри процеса на подготовка и отговор за РЯ заплахи и инциденти в Руанда. Трудът търси отговор на три изследователски въпроса: Какъв е текущия механизъм за превенция, детекция и отговор на РЯ заплахи; Подготовка на план за отговор на извънредни ситуации при РЯ заплаха; Какво е нивото на подготовка на различните институции в Руанда за отговор за РЯ заплахи и инциденти в сравнение с изискванията и препоръките на международните организации.

В увода докторантът дефинира избрания подход за установяване на проблема, проектиране, оценка и оправдаване на решението, като представя детайлно методологията на изследването във втора и трета глава на труда.

Коректно определя обхвата на изследването, неговата значимост и ограничения.

По отношение на потребителите на изследването, авторът очаква да допринесе за развитие на базирана на доказателства стратегия за подобряване на регулаторната рамка за ядрената сигурност (ЯС) на страната, целяща подобряване на превенцията и отговора на РЯ заплахи и инциденти. Адресира го към политиците, регулаторите, и практиците в Руанда и други страни.

Като цяло въведението на труда съдържа ясно и изчерпателно изложение на всички необходими елементи на задълбочен изследователски труд.

Изследователският труд включва четири глави.

Първа глава на труда „Литературен преглед и добри практики“ предлага литературен преглед и примери за добри практики, вкл.: Многокритериална история на ЯС в света и най-добри практики; Естество на подготовката и внедряване на международна правна рамка и договорености за действие при ядрени извънредни ситуации в света и в Руанда, както и уроци от възникнали бедствия, и роля на съответните организационни структури; Роля на ИСТ за ЯС и подготовката за извънредни ситуации; Използване на вероятностен модел за оценка на ядрен риск; Управление и вземане на решения по ЯС; Добри практики за ядрено лицензиране.

Втора глава „Аналитична оценка на подготовката и стратегическите препоръки за повишаване на рамката за ЯС“, включва: Изследователска методология (проект, метод за набор и техники за анализ на данни, времева рамка за изпълнение); Аналитична оценка на подготовката и стратегически препоръки за повишаване на рамката за ЯС (контекст и пропуски на Руанда, уроци от съвременни ядрени инциденти, заплахи и оценка на риска, матрица за оценка на ядрена заплаха, съобразена с нивото на подготовка.

Трета глава „Констатации за подготовка за РЯ заплахи и инциденти“, съдържа: количествени данни за общата подготвеност на входните точки в

страната (дискусия за количествените резултати за общата подготвеност, координацията и комуникацията и ЯС); качествени данни за подготвеността и отговор на референтни болници; дискусия по резултатите и общи точки за подготвеност; SWOT – анализ и дискусия по изследването; PESTEL – анализна подготвеността и отговора на РЯ заплахи; изводи на изследването за подготвеността срещу ядрени инциденти, злополуки и РЯ извънредни случаи.

Четвърта глава „Препоръки и изводи“ включва препоръчаните мерки и заключение на изследването.

Използваната литература наброява 78 публикации на авторитетни издателства на английски език и за съжаление не включва такива, издадени на български език. Показва висока осведоменост на дисертанта по разглежданите проблеми в дисертационния труд.

3. Оценка на получените научни и научно-приложни резултати

Основни резултати на труда са:

- Историческо обобщение за естеството и ролята на МААЕ и съвременната рамка и предизвикателства за регулация на ЯС в света и Руанда.
- Оценка на текущата регулаторна рамка на Руанда и нейното съответствие със съществуващите международни закони, регулации, политики и процедури за радиологична и ЯС.
- Обобщение на ролята на информационните и комуникационни технологии (ИКТ/ICT) за повишаване на ядрената сигурност .
- Теоретическо обобщение на подходите за управление на риска и вземане на решение за ЯС.
- Синтез на лицензирани добри практики за ефективно лицензиране на ядрена технология и развитие на национални регулаторни рамки за Обединеното кралство, Канада, Китай.
- Приложима методология за набор на данни за подготвеността на Руанда и идентификация на потенциалните РЯ заплахи и свързани рискове.
- Аналитична оценка на подготовката и способностите за отговор на институциите, организациите и адекватните заинтересовани лица, както и предлаганите стратегии (вкл. мерки за превенция, детекция, отговор и възстановяване с фокус към входните точки на страната) за повишаване на ЯС.
- Характеристика на националната координация, международно коопериране за РЯ сигурност и подготовка на персонала.

- Представяне на нарастващата публична увереност и промоция на публично доверие към регулаторната рамка за РЯ сигурност и на мониторинга, оценъчните механизми и съответствието с международните стандарти.
- Оценка на подготовката на основните институции, вкл. полиция, армия, болници, граничен контрол, разузнаване, министерства, медии и публични лица за превенция, детекция, отговор, и комуникация за управление на РЯ заплахи.
- Идентифициране на пропуски в правната и регулаторна рамка и препоръки за нейното укрепване.
- Оценка на приноса на страната към регионалните и международни усилия за ЯС, както и за приноса на регулаторната рамка за повишаване на ЯС на собствената страна.

В методологически план изследването комбинира литературен преглед, документален анализ и експертни интервюта за набор на данни за политиката, регулациите и практиките на Руанда. Следващият анализ прилага качествен метод, вкл. тематичен и контент-анализ за идентифициране на рамките, трендовете, и дефицитите на превенцията и отговорите на РЯ заплахи и инциденти.

Постигнатите резултати от изследването отговарят пълно на целите и задачите на дисертационния труд.

4. Оценка на научните и научно-приложни приноси

Синтетично представени декларациите от автора научни приноси включват:

- Оценка на текущата стратегия за подготовка и отговор на РЯ заплахи и инциденти за страната.
- Разработка на Модел за оценка на РЯ риск за страната и региона, съобразен със социално-политическия и на природната среда контекст.
- Подобряване на теоретичната рамка за ЯС при ресурсни ограничения, базирана на изследване на ядрените предизвикателства за сигурността на Руанда.
- Сравняване и достигане на стандартите за ЯС на страната с международно признатите добри практики и стандарти за идентифициране на несъответствията и предлаганите мерки за тяхното отстраняване.

- Изследване на приложението на възникващите технологии, вкл. изкуствен интелект и напредничави системи за радиационна детекция.
- Предлагане на стойностни данни за глобалния дискурс относно неразпространяването, ЯС и международно сътрудничество.
- Основани на доказателства препоръки за разработване на стабилни политики за ядрена сигурност, вкл. на правни рамки и гарантиране на независимост на регулаторните органи.

Научно-приложни приноси са:

- Идентифициране на критични пропуски в уменията за и предлагане на програми за обучение на персонала за заинтересовани страни.
- Практическа рамка за откриване и справяне с уязвимостта за пренос на ядрени материали и незаконен трафик през границата, летищата и пристанищата на Руанда.
- Разработка на подобрени протоколи за готовност и реагиране при извънредни ситуации, съобразени с уязвимостите на страната.
- Предложение за създаване на звена за реагиране при радиологични извънредни ситуации в референтни болници, със съоръжения за обеззаразяване и обучен медицински персонал.
- Практически препоръки за осигуряване сигурността на съоръжения. В които се съхраняват радиоактивни материали.
- Препоръки за базирани на сценарии редовни симулационни упражнения за тестване и реагиране при инциденти.

Предлаганите от автора научни и научно-приложни приноси са действително постигнати в съдържателен и резултатен план. Напълно приемам тези приноси, с многостранен и значим ефект за оценката на настоящото състояние и стратегическите аспекти за подобряване на политиката на Руанда за гарантиране на РЯ сигурност на страната.

Като основен принос приемам многостранната оценка, констатации и препоръки за развитие на политиката за развитие на РЯ сигурност на страната.

5. Оценка на публикациите по дисертацията

Авторът представя осем публикации. Първата от тях през 2014 г. на тема „Основни елементи за програми за скрининг на гърдата за Руанда, публикувана от МААЕ.

През 2023 г. са публикувани две на тема „Готовност и реакции на Руанда на радиологични и ядрени заплахи: SWOT анализ за регулаторния орган“, в Електронен журнал и „Готовност и реакции на Руанда на радиологични и

ядрени заплахи: Принос към регулаторната рамка за укрепване на ядрената сигурност в Руанда“ в ResearchGate.

През 2024 г. са публикувани четири материала: 1/„Ядрена сигурност по време на големи публични събития: Казус на СНОГМ 2022 в Руанда“ от МААЕ; 2/„Укрепване на ядрената сигурност в Руанда: Анализ на международни рамки и правни инструменти“, Social Science Research; 3/„Ролята на публичната комуникация в аварийната готовност за ядрени и радиологични заплахи: Казус Руанда“, 14-та Международна конференция за приложение на информационните и комуникационни технологии и статистиката в икономиката и образованието“, от УНСС; 5/„Ролята на ИКТ чрез статистически модели за подобряване на ядрената сигурност: Казус на граничните пунктове на Руанда,“ 14-та Международна конференция за приложение на информационните и комуникационни технологии и статистиката в икономиката и образованието“, УНСС.

През 2025 г. е направена осмата публикация на тема „Обществена осведоменост и готовност за извънредни ситуации при ядрени и радиологични заплахи: Казус Руанда“.

Публикациите отразяват в достатъчна степен ключови аспекти на изследването и получените резултати в научната литература.

6. Оценка на автореферата

Авторефератът на труда на български език, със 110 стр. и обем по-голям от традиционно изисквания, пълно и обхvatно представя резюмето, съдържанието, вкл. въведението, обема, структурата и тезата, резултатите, констатациите, препоръките и изводите, приносите, възможностите за приложение на резултатите и публикациите по труда.

Бележка към автореферата е отклонението от традиционно използваната структура за реферирание на изследователските трудове в страната. Това отклонение не променя и не намалява съдържателната стойност на представянето на изследването.

7. Критични бележки, препоръки и въпроси

- Разширяване на изследването с по-обхvatно изследване на опита на някои от водещите страни в света - САЩ, Япония, Южна Корея, Франция, Канада, Обединени арабски емирати и Южна Африка, като и допълване на листа със съкращения (напр. ITDB, IST, NTI и др.).
- Препоръчвам на автора да инициира проектиране и внедряване в страната на разузнавателна и аналитична ИТ платформа за поддръжка на работните планове и анализ на възникващите ситуации по РЯ сигурност на страната.

- Препоръчвам също след необходимите допълнения на монографично издание на труда.
- Въпросът ми е - Какво е предлаганото от Вас ключово решение за решаване на идентифицираните проблеми за РЯ сигурност на страната?

8. Заключение

Рецензията е посветена на значим и актуален проблем на подготовката и отговора на РЯ заплахи и инциденти на Руанда. Оценявам много високо постигнатото от изследването. Трудът си поставя предизвикателни цели, задачи, резултати и успешно ги достига. Има качествата на задълбочено и много полезно изследване на идентифицираните проблеми, свързани с анализ и оценка на предизвикателствата и усилията на страната да повиши своята подготовка и способности за отговор на РЯ заплахи и рискове. Трудът има ясен и завладяващ стил на изложение. Издига и аргументирано доказва справедливостта на изследователската хипотеза за ролята на регулаторната рамка и набора от мерки на адекватна политика за посрещане и справяне с възникващите РЯ рискове за страната. Трудът съдържа значими резултати, научни и научно-приложни приноси.

Направените бележки и препоръки не променят положителната ми оценка за труда. Теоретичните обобщения и получените научни и приложни приноси на труда 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 Емануел Абенанье по професионално направление 3.8 Икономика, научна специалност „Икономика и управление (Отбрана и сигурност)“ .

20.05.2025 / гр. София

Подпис:



University of National and World Economy

Review

By: *Prof. Dr. Tilcho Kolev Ivanov;*

retired;

Economics and Management of Defense and Security

Regarding: dissertation for the award of the educational and scientific degree "Doctor" in the scientific specialty Economics and Management (Defense and Security) at the UNWE.

Reason for submitting the review: participation in the scientific jury for the defense of the dissertation work according to Order No. 1155/ 09.04.2025 of the Vice-Rector for Research and Development of the UNWE, Assoc. Prof. Dr. Maria Vodenicharova.

Author of the dissertation: *Emmanuel Abenanye*

Topic of the dissertation: *"Rwanda's Preparedness and Responses to Radiological and Nuclear (RM) Threats and Incidents: Contributing to Framework Towards the Strengthening Nuclear Security in Rwanda"*

1. Information about the dissertation candidate

The dissertation candidate studied under the doctoral program at the Department of National and Regional Security/Faculty of Infrastructure Economics of the UNWE in the scientific specialty Economics and Management (Defense and Security), in accordance with the Order of the Rector of the UNWE No. 2662/13.10.2023. The training was carried out on an independent basis for payment during the period from 03.10.2023 until 03.10.2028 with scientific supervisor Prof. Dr. Tsvetan Georgiev Tsvetkov.

The dissertation candidate received a bachelor's degree in Medical Imaging (Radiography) in the period from 2000 to 2012 from ECUREI - Kampala - Uganda. From 2010 to 2011 he completed training in "Nuclear Security" at the IAEA Regional School of Nuclear Security at the University of IAEA - South Africa. In the period from 2012 to 2016 he specialized and received a postgraduate diploma in "Radiation Protection and Nuclear Security" at the University of Ghana - Accra. In 2022 he specialized in Nuclear and Radiological Emergency Preparedness at AMSUNUR / IAEA, Morocco.

In the period from 2021 to 2023 received a master's degree in "Nuclear Safety" from the UNWE with an excellent grade. After 2023, he continued his preparation for a doctoral degree on the topic of the dissertation.

The doctoral student's work career is closely related to his professional training. For thirteen years, he has achieved the position of a competent expert in Nuclear Safety and Security. In the initial period 2013 - 2019, he was the Manager of "Radiation Protection and Safety", Head of the Ultrasound Analysis Unit at the Kigali University Hospital, Rwanda. From 2016 - 2018, he was the Manager in the Radiology Department of the Legacy Clinic in Kigali. From 2018 to the present, he is the Nuclear Safety Officer of the Utilities Regulatory Authority in Kigali. From 2019 to the present, he is the National EPRIMS Coordinator for Rwanda to the Government of Rwanda in Kigali. During this period, he is the IAEA ITDB Contact Point to the Government of Rwanda.

During his professional activity, he has participated in numerous forms of training, projects and conferences, including: Fellowship for the Establishment and Implementation of a Regulatory Infrastructure for Radiation Safety (1918-1019) in Harare, Zimbabwe; Regional Training Course on Requirements and Procedures for Authorization and Transport of Radioactive Materials (2019) in Kigali, Rwanda; Third International Regulatory Conference on Nuclear Safety (2018) in Marrakech, Morocco; Regional School on Nuclear Safety (2019); Coordination Meeting on the Implementation of Nuclear Safety Measures in the Framework of a Government Public Meeting (2020) in Vienna, Austria; Regional Workshop on the Arrangement of Termination of a Nuclear and Radiological Emergency (2020); National Training Course on Performance Verification Equipment for Rwanda (2021) in Vienna, Austria; National Workshop on Nuclear Safety Measures for Major Public Events (2021); School of Radiation Technology, United Kingdom (2021); Regional Training Course in the School of Radiation Emergency Management (2022) in Rabat, Morocco; Regional Workshop on Nuclear Security Detection in Architectural Design, Strategies and Planning (2022); Technical Workshop on the Use of Unmanned Aerial Systems for Radiation Detection and Monitoring (2022) in Brno, Czech Republic; Regional Workshop on Nuclear Security, Information Exchange and Cooperation of South-East African Countries (2023) in Arusha, Tanzania; Interregional Training Course on Specific Considerations for Design of Nuclear Cogeneration Projects Using Small Modular Reactors and Microreactors (2023) in Vienna, Austria; Regional Training Course on Establishing and Implementing a Source Registry and Maintaining Regulatory Information Using RAIS+ (2023) in Kigali, Rwanda; National Workshop on International Physical Service Notification Service (2024) in Kigali, Rwanda; Technical Meeting on Key Issues for Nuclear Infrastructure Development (2024) in Vienna, Austria.

Participation in the listed forms of problem communication is evidence of active professional activity and personal development of the doctoral student.

During the training, he has fulfilled the individual work plan.

2. General characteristics of the submitted dissertation work

The dissertation work submitted for review is 243 pages in English and includes: an abstract with keywords; a list of figures, symbols and abbreviations; an introduction; four chapters and references.

The introduction presents the author's motivation, connecting the topic of the work with the development and security risks of his native country Rwanda. It outlines the context of the radiological and nuclear threat for his rapidly developing country and the global risk by identifying and stating the research problem. It takes as the object of research – the national framework for preparing to respond to radiological and nuclear (RN) threats and incidents, including adequate policies, regulations, infrastructure, technologies and human resources.

It defines the following main tasks of the work: Development of detection and necessary assessments for all borders and airports for illegal trafficking of nucleotides for the territory of Rwanda; Recommending the necessary legislative changes affecting the prevention, detection and response to nuclear threats and emergencies; Assessing knowledge gaps, access gaps and ensuring the necessary capacity for a national response to nuclear incidents; Assessing the preparedness of referral hospitals to handle nuclear admitted patients and their decontamination capabilities.

The author raises a research hypothesis that Rwanda's ability to effectively prepare for and respond to nuclear threats and incidents is significantly linked to the strength of its nuclear safety regulatory framework. He adds that the development of meaningful preparedness measures, including inter-agency coordination, public awareness, technological adoption and proactive policies, not only mitigate immediate risks but can also serve as a catalyst for the implementation and strengthening of national regulations.

The subject of the study is the level of preparedness and response to RN threats and incidents.

The purpose of the study is to develop and improve the process of preparedness and response to RN threats and incidents in Rwanda. The paper seeks answers to three research questions: What is the current mechanism for prevention, detection and response to RN threats; Preparation of a plan for responding to emergencies in the event of a RN threat; What is the level of preparedness of the various institutions in Rwanda for responding to RN threats and incidents compared to the requirements and recommendations of international organizations.

In the introduction, the doctoral student defines the chosen approach for identifying the problem, designing, evaluating and justifying the solution, presenting in detail the methodology of the study in the second and third chapters of the paper.

Correctly determines the scope of the study, its significance and limitations.

Regarding the users of the study, the author expects to contribute to the

development of an evidence-based strategy for improving the country's nuclear security (NS) regulatory framework, aiming to improve the prevention and response to NR threats and incidents. It is addressed to policymakers, regulators, and practitioners in Rwanda and other countries.

Overall, the introduction of the work contains a clear and comprehensive presentation of all the necessary elements of a thorough research work.

The research work includes four chapters.

The first chapter of the work "Literature Review and Good Practices" offers a literature review and examples of good practices, including: Multi-criteria history of NS in the world and best practices; Nature of preparation and implementation of international legal framework and arrangements for nuclear emergency response in the world and in Rwanda, as well as lessons from disasters, and the role of relevant organizational structures; Role of ICT for NS and emergency preparedness; Use of a probabilistic model for nuclear risk assessment; Nuclear safety management and decision-making; Good practices for nuclear licensing.

Chapter Two, "Analytical assessment of the preparation and strategic recommendations for enhancing the nuclear safety framework", includes: Research methodology (design, data collection method and analysis techniques, implementation timeframe); Analytical assessment of preparedness and strategic recommendations for enhancing the nuclear security framework (Rwanda context and gaps, lessons from contemporary nuclear incidents, threats and risk assessment, nuclear threat assessment matrix, tailored to the level of preparedness.

Chapter three "Findings on preparedness for nuclear threats and incidents" contains: quantitative data on the overall preparedness of the entry points in the country (discussion of the quantitative results for overall preparedness, coordination and communication and nuclear security); qualitative data on the preparedness and response of reference hospitals; discussion of the results and general points for preparedness; SWOT – analysis and discussion of the study; PESTEL – analysis of preparedness and response to nuclear threats; conclusions of the study on preparedness against nuclear incidents, accidents and nuclear emergencies.

Chapter four "Recommendations and conclusions" includes the recommended measures and conclusion of the study.

The literature used includes 78 publications by reputable publishers in English and unfortunately does not include those published in Bulgarian. It shows a high level of awareness of the dissertation candidate on the issues addressed in the dissertation work.

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

The main results of the work are:

- Historical summary of the nature and role of the IAEA and the contemporary

framework and challenges for nuclear safety regulation in the world and Rwanda.

- Assessment of the current regulatory framework of Rwanda and its compliance with existing international laws, regulations, policies and procedures for radiological and nuclear safety.

- Summary of the role of information and communication technologies (ICT) in enhancing nuclear safety.

- Theoretical summary of approaches to risk management and decision-making for nuclear safety.

- Synthesis of licensed good practices for effective licensing of nuclear technology and development of national regulatory frameworks for the United Kingdom, Canada, China.

- Applicable methodology for data collection on Rwanda's preparedness and identification of potential NS threats and associated risks.

- Analytical assessment of the preparedness and response capabilities of institutions, organizations and relevant stakeholders, as well as proposed strategies (including prevention, detection, response and recovery measures with a focus on the country's entry points) to enhance NS.

- Characterization of national coordination, international cooperation on NR security and training of personnel.

- Presentation of the growing public confidence and promotion of public trust in the regulatory framework for RN security and of monitoring, assessment mechanisms and compliance with international standards.

- Assessment of the preparedness of key institutions, including police, military, hospitals, border control, intelligence, ministries, media and public figures for prevention, detection, response and communication to manage RN threats.

- Identification of gaps in the legal and regulatory framework and recommendations for its strengthening.

- Assessment of the country's contribution to regional and international NS efforts, as well as the contribution of the regulatory framework to enhancing the country's NS.

Methodologically, the study combines a literature review, documentary analysis and expert interviews to gather data on Rwandan policies, regulations and practices. The following analysis applies a qualitative method, including thematic and content analysis, to identify frameworks, trends and gaps in the prevention and response to RN threats and incidents.

The results achieved from the study fully meet the aims and objectives of the dissertation.

4. Assessment of scientific and applied scientific contributions

Synthetically presented scientific contributions declared by the author include:

- Assessment of the current strategy for preparing for and responding to nuclear threats and incidents for the country.
- Development of a Nuclear Risk Assessment Model for the country and the region, consistent with the socio-political and natural environment context.
- Improving the theoretical framework for nuclear security under resource constraints, based on a study of nuclear security challenges in Rwanda.
- Comparing and reaching the country's nuclear security standards with internationally recognized good practices and standards for identifying discrepancies and proposing measures to eliminate them.
- Researching the application of emerging technologies, including artificial intelligence and advanced radiation detection systems.
- Providing valuable data for the global discourse on non-proliferation, nuclear security and international cooperation.
- Evidence-based recommendations for developing sound nuclear security policies, including of legal frameworks and ensuring the independence of regulatory authorities.

Scientific and applied contributions are:

- Identification of critical skills gaps for and offering training programs for staff to stakeholders.
- A practical framework for detecting and addressing vulnerabilities to nuclear material transfers and illicit trafficking across Rwanda's borders, airports and ports.
- Development of improved emergency preparedness and response protocols tailored to the country's vulnerabilities.
- Proposal for the establishment of radiological emergency response units in reference hospitals, with decontamination facilities and trained medical staff.
- Practical recommendations for ensuring the security of facilities. In which radioactive materials are stored.
- Recommendations for scenario-based regular simulation exercises for testing and responding to incidents.

The scientific and scientific and applied contributions proposed by the author have indeed been achieved in a meaningful and effective way. I fully accept these contributions, with a multifaceted and significant effect on the assessment of the current state and strategic aspects for improving Rwanda's policy to ensure the country's RN security.

As a main contribution, I accept the multifaceted assessment, findings and recommendations for the development of the country's RN security development policy.

5. Evaluation of publications on the dissertation

The author presents eight publications. The first of them in 2014 on the topic "Essential elements for breast screening programs for Rwanda, published by the

IAEA.

In 2023, two were published on the topic "Rwanda's preparedness and responses to radiological and nuclear threats: A SWOT analysis for the regulatory authority", in Electronic Journal and "Rwanda's preparedness and responses to radiological and nuclear threats: A contribution to the regulatory framework for strengthening nuclear security in Rwanda" in ResearchGate.

In 2024, four materials were published: 1/"Nuclear security during major public events: A case study of CHOGM 2022 in Rwanda" by the IAEA; 2/"Strengthening nuclear security in Rwanda: An analysis of international frameworks and legal instruments", Social Science Research; 3/"The Role of Public Communication in Emergency Preparedness for Nuclear and Radiological Threats: Case Study Rwanda", 14th International Conference on Application of Information and Communication Technologies and Statistics in Economics and Education", UNWE; 5/"The Role of ICT through Statistical Models in Improving Nuclear Security: Case Study of Rwandan Border Crossings," 14th International Conference on Application of Information and Communication Technologies and Statistics in Economics and Education", UNWE.

In 2025, the eighth publication was made on the topic "Public Awareness and Emergency Preparedness for Nuclear and Radiological Threats: Case Study Rwanda".

The publications sufficiently reflect key aspects of the research and the results obtained in the scientific literature.

6. Evaluation of the abstract

The abstract of the work in Bulgarian, with 110 pages and a volume larger than traditionally required, fully and comprehensively presents the summary, content, incl. introduction, volume, structure and thesis, results, findings, recommendations and conclusions, contributions, possibilities for application of the results and publications on the work.

A note to the abstract is the deviation from the traditionally used structure for referencing research works in the country. This deviation does not change or reduce the substantive value of the presentation of the research.

7. Critical notes, recommendations and questions

- Expanding the study with a more comprehensive study of the experience of some of the leading countries in the world - the USA, Japan, South Korea, France, Canada, the United Arab Emirates and South Africa, as well as supplementing the list of abbreviations (e.g. ITDB, IST, NTI, etc.).

- I recommend that the author initiate the design and implementation in the country of an intelligence and analytical IT platform to support the work plans and

analysis of emerging situations on the country's NS.

- I also recommend, after the necessary additions, a monographic edition of the work.

- My question is - What is the key solution you propose to solve the identified problems for the country's nuclear security?

8. Conclusion

The reviewed work is dedicated to a significant and topical problem of preparation for and response to RN threats and incidents in Rwanda. I highly appreciate the achievements of the study. The work sets challenging goals, tasks, results and successfully achieves them. It has the qualities of a thorough and very useful study of the identified problems, related to the analysis and assessment of the challenges and efforts of the country to increase its preparation and capabilities to respond to RN threats and risks. The work has a clear and compelling style of presentation. It raises and argues the fairness of the research hypothesis about the role of the regulatory framework and the set of adequate policy measures for meeting and dealing with emerging NR risks for the country. The work contains significant results, scientific and scientific-applied contributions.

The notes and recommendations made do not change my positive assessment of the work. The theoretical generalizations and the scientific and applied contributions of the work comply with the requirements of the Academic Staff Development Act and the Regulations for its implementation, which gives me reason to propose to the Honorable Scientific Jury of the UNWE to award the educational and scientific degree "Doctor" to Emmanuel Abenanje in the professional field 3.8 Economics, scientific specialty "Economics and Management (Defense and Security)".

20.05.2025 / Sofia

Signature: