

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд

за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“ в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика

**професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки
докторска програма: „Информационни системи и технологии,
информатика и компютърни науки“**

Автор: магистър Албена Цонева

**Тема: Модел за оценка на рисковете на киберсигурността
във веригата на доставките в автомобилната
индустрия**

**Рецензент: проф. д-р инж. Теодора Иванова Бакърджиева,
Варненски свободен университет „Черноризец Храбър“
катедра „Компютърни науки“**

Рецензията е изготвена на основание на Заповед на Ректора на Варненски свободен университет „Черноризец Храбър“ № 954 от 19.12.2023 г. за определяне на съставът на Научно жури за защита на дисертационния труд.

1. Общи сведения за процедурата и представените материали

Албена Цонева е зачислена за докторант на самостоятелна подготовка към катедра „Компютърни науки“ със заповед на Ректора на ВСУ „Ч. Храбър“ № № 445/06.07.2021 г. (считано от 2021 г.). За научен ръководител е определен проф. Борислав Стоянов, д.н.

Докторантът е положил успешно изпитите по специалността, предвидени в индивидуалния учебен план, както и изпит по английски език. Той е отчислен с право на защита със заповед на Ректора на на ВСУ „Ч. Храбър“ № 552/12.09.2023 г

2. Обща характеристика и актуалност на дисертационния труд

Дисертационният труд е разработен в добър стил в обем от 164 страници и включва въведение, четири глави, обобщение на изводите от дисертационния труд с формулирани приноси, библиография и публикации на автора. Изследванията са представени в 23 таблици и 7 фигури и графики.

Въведението (обем от 8 стр.) включва основните постановки по актуалността и значимостта на проблематиката, цели, обект, предмет на изследване, методика, защитавана хипотеза и приложимост на научните

резултати. В края на въведението са представени доказателства в подкрепа на важността на научната разработка.

Основната **цел** на дисертацията може да бъде конкретизирана по следния начин: създаване на специализиран количествен модел за оценка на киберсигурността във веригата за доставки, специално насочен към автомобилната индустрия и разширеното предприятие - OEM (Original Equipment Manufactures), производителите на оригинално оборудване) плюс всички доставчици. **Обектът** на изследването е рискът от киберсигурност в автомобилната верига на доставки. **Предметът** е количественото определяне на риска за киберсигурност във веригата на доставки на производителите на оригинално автомобилно оборудване, OEM. **Методите**, използвани в това изследване, включват няколко стъпки за оценка на риска и анализ и са базирани на параметри, специално подбрани да отговарят на изискванията на автомобилната индустрия. **Тезата**, която се защитава в разработката е, че OEM производителите се нуждаят от модел за количествена оценка на веригата на доставки, за да вземат информирани решения за това кои доставчици да привлекат и колко надеждни са тези доставчици да доставят точно навреме качествени продукти, отговарящи на изискванията за киберсигурност. Във Въведението се обръща внимание на приложимостта и употребата на това изследване, привеждат се доказателства в подкрепа на важността на тази разработка и се дават конкретни примери за нарушения на сигурността и заплахи в различни индустрии и правителства.

В **Глава първа** (обем от 32 стр.) са систематизирани регулации и стандарти в сферата на автомобилната индустрия, както и препоръчани модели за оценка на риска в тази област. Анализира се TARA, ключова дейност, определена в ISO21434, най-широко практикуваната методология за оценка на риска в автомобилната индустрия. Представен е сравнителен анализ на EVITA, HEAVENS, OCTAVE и др. методи и подходи на оценка на операционно критични заплахи, активи и уязвимост.

В **Глава втора** (обем от 33 стр.) се разглежда управлението на киберсигурността на организационно ниво, като се предоставят подробности за културата и политиката на киберсигурност, вътрешните правила и процеси, ресурсите и отговорностите, обмяната на информация, управлението на компетентността на работещите, управлението на качеството, проверки и оценки, включването на всички заинтересованите страни, управление на средствата за производство и на риска. В тази глава се обръща внимание и на управлението на киберсигурността на проектно ниво, което гарантира ефективно планиране и изпълнение на дейностите по киберсигурност през пълния цикъл на проекта. В този сегмент се разглежда съответствието между безопасност и киберсигурност, планирането и разработката на план,

настройката на дейностите по киберсигурност, като правилно се посочва, че киберсигурността трябва да бъде интегрирана в целия жизнен цикъл на продукта. В края на главата се отчита, че поддържането на киберсигурността на превозното средство през целия жизнен цикъл на продукта е задължително съгласно стандарти и регулации. Прави се изводът, че е важно да се създадат и утвърдят здрави процеси и операции не само по време на началната фаза на разработка, но и през етапите на въвеждане, производство и крайно приключване.

В **Глава трета** (обем от 34 стр.) се разглеждат няколко подхода за оценка на риска и управление на риска във веригата на доставки, като един от тях е как да се идентифицират рискове и как да се намалят прекъсванията в цикъла на веригата за доставки. В тази глава се набляга на методологии с интегриран подход, методологии за устойчивост и конкретно на подходи, характерни за автомобилната индустрия. Изследванията доказват важността на интегрирането на гъвкавост, устойчивост и жизненост в управлението на веригата за доставки. Те подчертават необходимостта от адаптивно конструиране на веригата на доставки, методологии за анализ на риска и стратегии за справяне с прекъсвания и несигурности в сложните мрежи на тези вериги. В трета глава се посочва, че методологията за оценка на киберсигурността на веригата на доставки трябва да включва препоръчаните най-добри автомобилни практики. Обобщено се систематизира, че предизвикателствата, свързани с доставчиците, изискват внимателно обмисляне и намаляване от страна на оригиналните производители. Изключително важно е да се съгласуват общи изисквания в автомобилната индустрия, които да помогнат на доставчиците да планират и произведат продукти, отговарящи на стандарти.

В **Глава четвърта** (обем от 25 стр.) е реализирана основната цел на дисертацията – разработка на количествен, модулен и адаптивен модел, който оригиналните автомобилни производители могат да използват за избор на доставчици и за ясно определяне на финансовите последствия, свързани с рисковете във веригата на доставките. Предложен е модел за оценка на риска като иновативен подход, който позволява на оригиналните производители на оборудване да оценят кибер рисковете на всички нива и да ги интегрират в общата оценка на бизнеса. Неговата значимост се крие в практическата му приложимост към изискванията на различни индустрии. Изискванията се идентифицират още в ранните етапи на процеса на разработка на продукта и се включват в инструмента за оценка на риска, с непрекъснато проследяване през целия жизнен цикъл на продукта. Описани са всички стъпки, както и научният принос на всеки етап.

С оглед на представените научни изследвания може да се отбележи, че тематиката на дисертационния труд е изключително актуална: предлага се уникален модел за количествена оценка на кибер риска във веригите на доставчици специално за автомобилната индустрия, като моделът има три етапа на оценяване и определени параметри са избрани да осигурят съответствие и стабилна сигурност. Предложеният модел е приложен към два доставчика на електронен сензор и всеки от тях минава през трите етапа на оценка. Моделът използва симулация Монте Карло за количествено определяне и оценка на риска, свързан с Вероятността за атаката и мащаба на въздействието в щатски долари, като са извършени двадесет итерации и рискът е изчислен за всяка итерация, а също е изчислен и средният финансов риск. Това позволява на производителите на оригинално оборудване (ОЕМ) да установят последователни изисквания и процедури, когато приемат оферти от голям брой доставчици. Определена е решаваща роля на модела за установяване на слабости в работните процеси на доставчиците и е посочена възможност за неговото приложение в глобален мащаб не само в автомобилната, но и в множество други индустрии.

Главите са добре обемно балансирани и изграждат ясна структура на дисертационния труд.

3. Обзор на цитираната литература

Библиографията включва 74 литературни източници на английски език (книги, статии, доклади), като 8 от са от тях регулации и стандарти. Близко 60% от източниците са публикувани през последните три години. Докторантът е запознат със състоянието на проблематиката, притежава задълбочени теоретични знания по специалността, умее да използва правилно литературния материал при провеждане на научни изследвания, при анализа и тълкуването на постигнатите резултати, което показва способност за творческа интерпретация на зависимостите, известни от литературата.

4. Приноси на дисертационния труд

Съгласна съм по същество с предложените приноси на дисертационния труд и ги определям като научноприложни и приложни.

Те могат да бъдат отнесени към *Формулиране и обосноваване на нова хипотеза (концепция); Създаване на нови методи; Доказване с нови средства на съществени нови страни на вече съществуващи научни области и проблеми; Получаване на потвърдителни факти.*

Приносите могат да бъдат обобщени по следния начин:

Научноприложни:

- Създаване на уникален иновативен модулен модел за количествена оценка на кибер риска във веригите на доставчици за автомобилната

индустрия и финансовите последствия от пробив в сигурността на организацията, който може да се адаптира към различни схеми за доставки.

Приложни:

- Прилагане на модела към два доставчика на електронен сензор, като всеки от тях минава през трите етапа на оценка: Pugh (Пю) оценка, ТАРА анализ на риска и Монте Карло анализ.
- Приложение на многостепенна оценка на риска, която може да покрие и доставчиците на самите доставчици.
- Употреба на съставна оценка на риска с тегловни параметри и приложение на променливи, повлияни от нови тенденции в мобилността.
- Създадени Вероятности за надграждане на модела на времева основа или при важни програмни събития.

Трябва да се отбележи, че целта на изследването е изцяло изпълнена, като е създаден модулен, пре-конфигурируем, лесен за адаптиране модел, който организации от различни индустрии могат да използват при избора си на веригата за доставки. Заслуга на предложеният модел е възможността да предоставя ясна картина на инвестициите и поемането на риск от ръководството. Оборудвани с този модел, организациите могат надеждно да оценяват състоянието на киберсигурността на доставчиците и да вземат информирани решения.

5. Публикации по дисертационния труд

По дисертационния труд са представени две публикации – доклади на Международна научна конференция COMSCI'22 на IEEE и CEUR Workshop Proceedings Scopus (2021 г.). Публикациите са в съавторство (двама и трима автори).

Съгласно Правила и процедури за приемане и обучение на докторанти и придобиване на ОНС „Доктор” във ВСУ „Ч. Храбър”, за присъждане на ОНС „доктор“ е необходимо (освен представяне на дисертационен труд – Показател А - 50 т.) покриване на изисквания за Публикационна дейност минимум 30 т.

От представените научни публикации се вижда, че точките са 48 и удовлетворяват Минималните национални изисквания от 30 точки.

Публикациите отразяват основни резултати от изследванията в дисертацията и може да се счита, че е постигната необходимата публичност пред научната общност. Докторантът не е представил данни за цитирания на публикациите.

Според мен магистър Албена Цонева е изграден специалист, който доказва способности за провеждане на самостоятелни научни изследвания и да представя по убедителен начин получените резултати.

6. Автореферат и авторска справка

Авторефератът е структуриран в общ обем от 66 стр., формат А4.

Изложението представлява голяма по обем извадка от дисертационния труд. Отражена е основната част от изследванията, както и постигнатите резултати, включени са приносите и публикациите, свързани с дисертацията.

Считам, че Авторефератът удовлетворява изискванията, но е с прекалено голям обем.

7. Мнения, препоръки и забележки по дисертационния труд

Представеният дисертационен труд е разработен в добър стил. Не е установено плагиатство при направената проверка.

Препоръки и забележки от технически характер:

- Липсва увод и като такъв може да се разглежда въведението.
- Заключение е изключително кратко и е необходимо в него ясно да се формулират изводи и препоръки.
- Част от използваните източници не са с пълно библиографско описание.
- Желателно е да се подобри структурата на Автореферата, като се представи по-стегнато изложение на предложения материал, приблизително с максимален обем 45-50 стр.
- Забелязват се технически, пунктуационни и правописни грешки.
- Желателно е за всеки от приносите да се отбележи съответният раздел, в който е разгледан и доказан.

8. Лични впечатления за докторанта

Имам личен контакт и придобих много добри впечатления от комуникацията си с Албена Цонева, като отговорен учен и амбициозен изследовател.

Докторантът демонстрира високо ниво на научноизследователска дейност и има способностите да продължава да работи активно за развитие на разработения модел чрез използване на изкуствен интелект като част от системата за анализ на данни и електронен контролен панел за улеснение на употребата на модела.

9. Заключение

Отправените препоръки и забележки не омаловажават стойността на разработката. Докторантът притежава задълбочени теоретични знания по тематиката, както и способности за провеждане на самостоятелни научни изследвания и практическо внедряване на постигнатите резултати.

Считам, че дисертацията е актуална, предложените методики могат да намерят широко приложение в различни сфери. Представеният дисертационен труд като обем и значимост на изследванията представлява една задълбочена и завършена изследователска разработка, съдържа достатъчно научноприложни и приложни приноси. Удовлетворени са изискванията на *Закона за развитие на академичния състав в Република България* и на *Правилника за неговото прилагане*, както и на *Правила и процедури за приемане и обучение на докторанти и придобиване на ОНС „Доктор“* във ВСУ „Черноризец Храбър“.

Постигнатите резултати ми дават основание да **предложа** на уважаемото Научно жури да присъди на Албена Любославова Цонева научната степен **„доктор“** в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление **4.6. Информатика и компютърни науки**, докторска програма: „Информационни системи и технологии, информатика и компютърни науки“

18.01.2024 г.

Рецензент:

/ проф. д-р инж. Теодора Бакърджиева /