

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор” в област на висшето образование 5. „Технически науки“, професионално направление 5.3. „Комуникационна и компютърна техника“, докторска програма „Комуникационни мрежи и системи“

Автор на дисертационния труд: инж. Георги Петров Бебров

Тема на дисертационния труд: „Методи за повишаване ефективността на модели за конфиденциални квантови комуникации“

Рецензент: проф. дтн инж. Борислав Йорданов Беджев, Национален военен университет „Васил Левски“, Факултет „Артилерия, ПВО и КИС“

1. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд

Представената за рецензиране дисертация на инж. Георги Бебров представлява завършен научно-изследователски труд в конкретна област от познанието, а именно в научната специалност „Комуникационни мрежи и системи”. В него задълбочено са анализирани методите и способите за повишаване ефективността на конфиденциални квантови комуникации системи.

Дисертацията има общ обем от 184 страници и съдържа: увод, четири глави, заключение, списъци на основните приноси, както и на научните проекти и публикациите, в които са намерили отражение резултатите от проведеното изследване, (използвана) литература и четири приложения. В списъка на използваната литература са посочени 136 заглавия като всички са на латиница. Позоваванията са извършени коректно и показват, че осведомеността на докторанта в научната област, в която работи, е достатъчно задълбочена. Дисертацията е структурирана в съответствие с поставените цели и задачи, а приложените таблици, графики и блокови схеми сполучливо илюстрират направените анализи.

Изложението е направено в специфичен стил, позволяващ ясно да се проследят логическите връзки между отделните етапи на изследването, както и да се открие значимостта на получените приноси.

В заключението на дисертационния труд са представени претенциите на автора за приноси и вижданията му за бъдещо развитие на извършената от него научно-изследователска работа.

От оформянето на материалите, както и от фактите, представени на предварителното обсъждане на дисертационния труд в катедра „Комуникационна техника и технологии”, се вижда, че инж. Георги Бебров е преминал пълноценно обучение в докторантура, получените научни, научно-приложни и приложни приноси съответстват на научната

специалност „Комуникационни мрежи и системи“, професионалното направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“ и са изпълнени изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за приложението на ЗРАСРБ и Правилника за приемане, обучение на докторанти и придобиване на образователна и научна степен „доктор“ и научна степен „доктор на науките“ на Технически университет (ТУ) – Варна.

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

Актуалността на изследвания в дисертацията проблем произтича от това, че съвременните комуникационни системи са в основата на разгръщащата се пред очите ни четвърта промишлена революция и имат съществен принос за подобряване стила на живот на всички хора. По тази причина в момента особена важност придоби проблемът за осигуряване на надеждност и устойчивост на комуникационните системи към атаките за неоторизиран достъп до техните ресурси. Същевременно основните технологии за решаване на този проблем използват класически и квантови криптографски методи за защита на информацията. При това, въпреки интензивните научно – изследователски разработки на методи и технологии за конфиденциален пренос на криптографски ключове, в тази област все още са налице много нерешени въпроси.

Следва да се отбележи, че актуалността на темата на дисертацията и на приетите цели и задачи са обосновани коректно.

От изложеното се вижда, че темата на дисертационния труд е актуална, разглежданите в нея въпроси са значими, а получените резултати са иновативни, полезни и обвързани с тематиката на изследването.

3. Степен на познаване състоянието на проблема и задълбоченост на анализа на литературния материал от дисертанта.

За обосноваването на целта и задачите на дисертационния труд е направен задълбочен литературен обзор, включващ 136 литературни източника на английски език. Голяма част от литературните източници са тясно специализирани научни списания, реномирани международни форуми или Интернет-базирани ресурси в областта на анализа и синтеза на модели за конфиденциален пренос на криптографски ключове.

Анализът на литературните източници, направен в глава 1, показва, че докторантът задълбочено познава състоянието на изследвания в дисертационния труд проблем. В края на литературния обзор са дефинирани целта и задачите на дисертационния труд. Налице е съответствие между темата на дисертационния труд, поставената научна цел и задачите на изследването.

4. Адекватност на избраната методика на изследване на поставената цел и задачи на дисертационния труд.

За реализиране на поставените задачи докторантът е използвал методите на теорията на вероятностите, теорията на информацията, компютърното имитационно моделиране и програмиране. Посочените методи са използвани логически обосновано и в пълно съответствие с целта и задачите на дисертационния труд.

От най – общи позиции, използваната от докторанта методика се заключава в компютърно имитационно моделиране на различни подходи за конфиденциален пренос на криптографски ключове, статистически анализ на получените резултати и синтезиране на обосновани изводи, относно техните параметри.

Анализът на съдържанието и на получените резултати в дисертационния труд показва, че научните изследвания са проведени коректно, поставените задачи в дисертацията са адекватни на целта и са решени в необходимия обем и на високо научно ниво като са използвани съвременни технически средства.

5. Основни научни и научно-приложни приноси

В резултат на проведеното изследване в дисертационния труд са получени следните приноси.

5.1. Научни приноси:

5.1.1. Разработени са и са обосновани методи за:

- увеличаване ефективността на моделите на директна квантова конфиденциална комуникация (ДККК), наречени компресия на квантовия канал (ККвК);

- увеличаване ефективността на моделите на независимо от измервателното устройство квантово разпределение на криптографски ключове (НИУ-КРКК), наречени удължаване на ключовата последователност (УКП);

- обобщена оценка на съществуващи модели за установяване на криптографски ключове по квантов път въз основа на техните ефективност, сигурност и практичност.

5.1.2. Предложени са изрази за обобщено оценяване на ефективността и комуникационната продължителност на квантови модели за пренос на криптографски ключове (КМПКК модели).

5.2. Научно - приложни приноси:

5.2.1. Предложени са схемни решения на устройства (кодер и декодер) за компресия на квантовия канал (ККвК), приложими за идеален случай на комуникация – квантов канал без загуби.

5.2.2. Усъвършенствани са и е обоснована ефективността на протоколи за:

- директна квантова конфиденциална комуникация (ДККК), която се базира на компресия на квантовия канал (ККвК);

- на комуникация чрез независимо от измервателното устройство квантово разпределение на криптографски ключове (НИУ-КРКК комуникация), която се базира на удължаване на ключовата последователност (УКП).

5.3. Приложни приноси

Приложните приноси на дисертационния труд се съдържат в анализите на отделни аспекти на квантовата конфиденциална комуникация, както и в алгоритмите на разработените програмни продукти за компютърно моделиране на различни подходи за конфиденциален пренос на криптографски ключове.

Дисертационният труд и приложенията към него демонстрират, че докторантът умее успешно да използва математически теории и съвременни програмни продукти в своята научно-изследователска работа.

Научните, научно-приложните и приложните приноси на дисертационния труд се изразяват в доказване с нови средства на съществени нови страни на вече съществуващи научни области, проблеми, теории, хипотези; създаване на нови класификации, технологии и получаване на потвърдителни факти. Считаю, че те отговарят на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за приложението му.

6. Публикации по дисертационния труд.

Резултатите от дисертационния труд са представени в седем публикации, направени на авторитетни научни форуми, пет от които са индексирани в Scopus. Една публикация е подготвена самостоятелно, четири публикации – в съавторство с научния ръководител и три публикации – заедно с двама съавтори, единият от които е научният ръководител.

Публикациите са направени в периода 2017 г. – 2020 г. и съдържат най-съществените моменти от изследването, проведено от инж. Георги Бебров. Считаю, че те са дали възможност на научната общност да се запознае с дисертационния му труд.

7. Авторство на получените резултати

Проведеното в дисертационния труд изследване е тясно свързано с цялата научно – изследователска дейност на докторанта. Резултатите от дисертационния труд са апробирани и потвърждават достоверността на възприетите от автора подходи. Структурата на дисертационния труд позволява да се проследи логиката и причинно-следствените връзки при изследването, при което не остават съмнения относно достоверността на представения научен материал.

Представените експериментални данни, резултати от успешно завършени два научни проекта и пет цитирания на авторитетни научни форуми показват, че изследванията и научните, научно-приложните и приложните приноси в дисертационния труд са лично дело на инж. Георги Бебров.

8. Внедряване на резултатите от дисертационния труд и препоръки за бъдещото им използване

Към момента резултатите от дисертационния труд са използвани в два успешно реализирани научноизследователски проекта, както и в лабораториите на катедра “Комуникационна техника и технологии”.

Предвид на актуалността на изследваните проблеми, резултатите, получени в дисертационния труд на инж. Георги Бебров, могат да бъдат полезни в бъдещи разработки в сферата на конфиденциалните квантови комуникации.

9. Оформяне на автореферата

Авторефератът отразява достатъчно добре съдържанието на дисертацията и постигнатите в нея научни, научно-приложни и приложни приноси.

10. Критични бележки към дисертационния труд

Към дисертационния труд могат да се направят следните по-съществени препоръки и забележки.

Първо, в изложението са налице някои технически и стилистични грешки. Всъщност за краткото време между предварителното обсъждане в катедра “Комуникационна техника и технологии” и предаването на материалите за оценка от членовете на научното жури, инж. Георги Бебров поправи повечето грешки, като във финалната версия на дисертационния труд останаха малък брой стилистични неточности (неудачен словоред, неточна терминология, повторения), както и някои правописни грешки.

Второ, въпросът за статистическата представителност на резултатите, получени при имитационните изследвания в дисертационния труд, не е анализиран в детайли.

Считам, че всички тези неточности, грешки и пропуски не омаловажават постигнатите от докторанта резултати.

11. Заключение

Инж. Георги Бебров е осъществил пълноценно обучение в докторантура и ясно показва възможности за самостоятелна научна работа, а посочените по-горе слабости в най – голяма степен са редакционни и стилни или пък лесно могат да бъдат отстранени в неговата бъдеща научно – изследователска дейност. Същевременно получените в дисертационния

труд „Методи за повишаване ефективността на модели за конфиденциални квантови комуникации“ научни, научно-приложни и приложни приноси се отличават с дълбочина и значимост. От това следва изводът, че дисертационният труд има качеството на завършено научно-приложно изследване по актуален и важен проблем с публикувани резултати и отговаря на изискванията за присъждане на образователната и научна степен “Доктор” на ЗРАСРБ, Правилника за приложението на ЗРАСРБ и на Правилника за приемане, обучение на докторанти и придобиване на образователна и научна степен „Доктор” и научна степен „Доктор на науките” на ТУ – Варна.

Приносите, получени в резултат на проведеното изследване, са основание за положителна оценка на дисертационния труд и предлагам на членовете на научното жури да бъде присъдена образователната и научна степен „Доктор“ на инж. Георги Петров Бебров в област на висшето образование 5. Технически науки, професионално направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“, научна специалност „Комуникационни мрежи и системи“.

26.02.2021 г.

Рецензент:
(проф. дтн инж. Борислав Беджев)