

Вх. № 167 / 11.02. 2024 г.

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. дтн. Красимира Стоилова – ИИКТ - БАН

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“

на тема „**Интеграция и синергия между информационно-комуникационните технологии и съвременното банкиране**“

в област на висше образование 5. Технически науки
профессионално направление 5.3. Комуникационна и компютърна техника
докторска програма „Компютърни системи, комплекси и мрежи“
с автор **Милвина Тодорова Терзиева**
научен ръководител: проф. д-р. Димитър Каракоянов

При оценка на дисертационния труд от страна на рецензента определящи са били условията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагането му и Правилника за специфичните условия в ИИКТ-БАН за прилагане на Закона. Съгласно член 6(3) от ЗРАСРБ Дисертационният труд трябва да съдържа научни или научноприложни резултати, които представляват оригинален принос в науката. Дисертационният труд трябва да показва, че кандидатът притежава задълбочени теоретични знания по съответната специалност и способности за самостоятелни научни изследвания. Според Правилника на ИИКТ-БАН (чл. 3., т. 1.1) дисертацията на кандидата трябва да е базирана на поне три научни публикации, поне една от които да е в списание с импакт фактор или в специализирано международно издание (индексирано в SCOPUS/WoS).

1. Актуалност на проблема и цел на изследванията

В съвременното банково дело в последните години активно навлезе цифровизацията и изместването на традиционните банкови операции от съвременни решения на базата на информационните и комуникационни технологии (ИКТ). Комуникационните и информационни технологии са гръбнака на редица области на съвременния свят, включително и на банките. Достигна се до преплитане на възможностите на ИКТ и банковото дело до ниво на конкуренция. Докторантката е представител на банковия сектор и е много добре запозната със съвременните решения в банковата индустрия като се има предвид дисертацията. Нейният интерес е насочен към създаване на по-добра банкова функционалност с прилагане на ИКТ в полза на потребителя. Изследването в дисертацията е свързано със създаване на иновативен информационно-комуникационен продукт в банковата сфера с цел по-добро обслужване на граждани.

Считам, че тематиката на дисертационните изследвания е актуална поради все по-тясното взаимодействие между банкови и информационно-комуникационни услуги, както и заради стремежа за повишаване на качеството на банковата продукция. Докторантката демонстрира много добро познаване на състоянието на проблема, което изчерпателно е представено в дисертацията.

Целта на дисертационния труд е: Чрез интеграция на ИКТ в съвременното банкиране да се постигне синергия между иновативни методи и средства за дигитализиране в банкова среда. За изпълнение на тази цел тя формулира следните задачи за решаване:

1. Да се изследват и анализират иновативни методи и средства за цифровизация в банкова среда.
2. Да се предложи подход за интегриране на съвременни банкови технологии за създаване на нова комплексна банкова услуга, която да намали времето за изпълнение на трансакция, да е достъпна за всички потребители и да е по-добра във финансов аспект.
3. Да се предложи подобряване на регулатиците за платежната индустрия.
4. Да се валидира синтезираната нова банкова услуга, да се извършат експериментални изследвания и симулации на предложените решения. Да се верифицират и анализират резултатите.

Реализирано е пълно съответствие между поставената цел и задачи на дисертационния труд, избраната методика на изследване и постигнатите резултати.

2. Обща характеристика на дисертационния труд

Дисертацията, изложена на 168 страници, е структурирана в 5 глави, две Приложения, Заключение, Приноси, Списък на публикации по дисертационния труд, Библиография, Списък на използваните съкращения и Декларация за оригиналност. Използвани са 108 съвременни литературни източници, като повечето от тях са от последните 5 години. Добро впечатление прави цитирането от докторанта на български автори по разглежданите проблеми.

В първа глава е направен обзор, анализ и систематизация на съществуващи информационни и комуникационни технологии (ИКТ) в банкирането. Представени са съществуващи банкови продукти и услуги, съществуващи информационни и комуникационни технологии, ползвани в банкирането и тенденции за развитие на банковия сектор. Направен е извод, че развитието на цифровизацията е перспективно защото цифровите процеси увеличават ефективността за банката (оперативен разход съотнесен към доход). Докторантката е запозната много добре не само със съществуващото състояние в банковата система по света, но и с прилаганите иновативни решения като биометрично удостоверяване на потребителите, разпознаване по ириса и др. като средства за киберсигурност.

Във втора глава са изследвани иновативни методи и средства за цифровизация в банкова среда в изпълнение на Задача 1 от поставената цел. Представени са: ИКТ банкова услуга посредством платежни карти; ИКТ банкова услуга „Плащане с мобилни устройства“; On-line банкиране; Банкиране през мобилен телефон; Интерактивни методи и средства за дистанционно и автономно банкиране (Token, квалифициран електронен подпис, чатбот като елемент на изкуствен интелект, блокчейн технология). Очертани са основните тенденции във взаимодействието между банкирането и ИКТ. Докторантката е запозната отлично със съвременни банкови технологии, базирани на ИКТ и съответни утвърдени стандарти като част от тях са Electronic Fund Transfer (EFT), Real-time gross settlement (RTGS), Trans-European Automated Real-time Gross settlement Express Transfer system (TARGET2), TARGET2-Securities, TARGET Instant Payment Settlement (TIPS), Eurosystem Collateral Management System (ECMS) и др.

В трета глава е разработен подход за интегриране на съвременни банкови и ИКТ технологии за създаване на нова комплексна банкова услуга, която да намали времето за изпълнение на трансакция, да е достъпна за всички потребители и да е по-добра във финансов аспект в изпълнение на *Задача 2 от поставената цел*. Представени са основните съвременни предизвикателства пред банковите институции, между които т.нар. Отворено банкиране. Подробно са анализирани основните съществуващи банкови технологии с оглед на интегрирането им в нова услуга в реално време. Съществено внимание е отделено на банковата платформа за бързи парични преводи Ideal, подходящо интегрирана в новата банкова услуга. Направено е сравнение на Новата банкова услуга със съществуващите Банкова трансакция и Банкова трансакция, използваща Ideal по 7 показателя. Доказано е предимството на Новата услуга, подкрепено с илюстративен материал.

В четвърта глава е създадено подобрене на разработената нова банкова услуга със съвременни ИКТ в изпълнение на Задача 3 от поставената цел. Подобрението включва 1) т. нар. „космически профил“, включващ данни за изпращаца и получателя, съхраняван в базата данни на системата с оглед на по-бързо и улеснено изпълнение при следващо ползване на услугата; 2) разпознаване на биометрични данни (отпечатъци на пръстите, лицето, гласа и други физически характеристики) с използване на изкуствен интелект за сигурност на услугата; 3) интегриране в новата услуга на чатбот като елемент на изкуствен интелект (ИИ) с цел удобство за клиента и качество на новата услуга.

В пета глава е валидирана разработената нова банкова услуга със съвременни ИКТ като са направени експерименти и са анализирани резултатите в изпълнение на Задача 4 от поставената цел. Анализът е за космически потребителски профил; биометричната идентификация; чатбот; паричния трансфер; съвместимост с мобилни устройства и web, интеграция с API на парични трансфери; сигурност на ползването на биометрични данни в новата услуга. Анализирани са вероятности за проблеми и грешки при функционирането на новата услуга и са дадени начини за преодоляването им.

Ръководителят не е установил наличие на плагиатство в дисертационния труд.

2. Характеристика и оценка на приносите в дисертационния труд

Изследванията в дисертацията са насочени към най-важния аспект на световните научни изследвания – създаване на технология, продукт/услуга в полза на човека. Особеността тук е, че е необходимо отчитане и интегриране на редица направления в съвременното банкиране и информационните и комуникационни технологии. В същото време е задължително осигуряването на сигурност на банковите преводи и защита на личните данни на потребителите. Тези две основни изисквания са основния стълб на изследванията, които са залегнали и подробно анализирани във всички глави на дисертацията. Докторантката е успяла да анализира, обобщи и интегрира съществуващите банкови решения и съвременни информационни и комуникационни технологии, така че да изпълни поставената дисертационна цел. Тя изучава и успешно прилага при тази интеграция съвременни средства за моделиране като UML (Unified Modeling Language) и web стандарти като EDI (Electronic Data Interchange), XML (Extensible Markup Language), SOAP (Simple Object Access Protocol) и WSDL (Web Service Description Language).

Разработени са подобрения (бързина и сигурност) за усъвършенстване на новата услуга. Подобряването на Новата услуга с елемент на изкуствен интелект (чатбот) е направено с цел сигурност и защита на данните. Направено е сравнение в тестова среда

между банков превод, Айдил превод и банков превод използваш интеграция с Айдил и чатбот (Нова услуга) по три показателя: време за създаване на трансакция; време за изпълнение на изпращането и клиентска доволетвореност. От направеното сравнение следва, че създадената нова услуга превъзхожда по всички показатели съществуващите две като по третия показател има съществено предимство.

Допълнително усъвършенстване на финансовата услуга е интегрирането в нея на така наречения „космически профил“, чрез което се улеснява взаимодействието на потребителя с различни партньори в 6 направления: лична информация, преводи и финансови данни, история на трансакции, предпочтания и интереси, процес на плащане, обобщено идентификационно средство, съвместимост с банковата система. Предимството на това подобреие на Новата услуга е доказано по експериментален начин чрез сравнение със съществуващи банкови услуги - банков превод и Айдил превод по 6 показателя: време за създаване на изпращана трансакция; време за извършване на трансакция; хора, които могат да използват услугата в различна локация от обслуживащата ги банка; обекти, от които може да се изпраща трансакцията в различна локация от обслуживащата ги банка; обекти, в които може да се получава трансакцията в различна локация от обслуживащата ги банка; клиентска доволетвореност. Предимствата на Новата услуга с космически профил в сравнение със съществуващите решения са по всички показатели, което освен в табличен вид, е нагледно показано и с радарна диаграма.

Новата услуга с подобрения (космически профил и ИИ чатбот) подобрява процеса на бърз международен паричен превод и взаимодействие между изпращачите и бенефициентите като увеличава удобството, ефективността и киберсигурността. Това е от полза както за потребителите, така и за банката.

Правени са сравнения на Новата услуга със съществуващи решения. От сравненията се доказват предимствата на Новата услуга по различни показатели. Извършени са многокритериални анализи по набор показатели със съответни радарни диаграми. Анализът на резултатите е подкрепен с илюстративен материал под формата на диаграми.

Оценявам високо валидирането на Новата услуга (Глава 5) посредством експерименти, симулации и тествания. За валидиране на услугата са създадени различни сценарии за предполагаеми рискови ситуации при функциониране на Новата услуга, което по същество представлява анализ на риска за ползването ѝ. Тестванията на Новата услуга с космически профил е извършено по три сценари за гарантиране на сигурност; за банкови трансакции по два сценария; за употребимост и интеграция по два сценария. За биометричната идентификация са предложени 3 сценария за тестване; по отношение на сигурност на ползване – 3 сценария. При интегрирането на чатбот в Новата услуга са предложени 2 сценария за тестване.

При анализа на вероятността за проблеми и грешки (риска) при функционирането на Новата услуга са дадени начини за преодоляването им, което е сила страна на изследването.

Налице е съответствие на избраната методика на изследване с поставената цел и задачи на дисертационния труд. Считам, че докторантката се е справила успешно за реализиране на поставената цел и задачи на дисертацията и **оценявам положително** получените резултати като **научно-приложни** и приложни:

1. Създаден е иновативен подход с интегриране на съвременни финансови и информационно-комуникационни технологии, позволяващ създаване на нова банкова услуга.

2. Разработена е нова банкова услуга с подходящо интегриране на съществуващи банкови технологии със съвременни информационни и комуникационни технологии и комуникационни стандарти.
3. Направено е сравнение на новата услуга със съществуващи решения и са доказани предимствата ѝ по отношение на бързина, потребители, цена и обхват.
4. Разработени са ИКТ подобрения на новата банкова услуга с така наречения „космически профил“ за разширяване на обхвата на платформите заедно с необходимата сигурност и защита на личните данни на потребителя. Други подобрения включват интегрирането на изкуствен интелект (чатбот) и биометрични данни на потребителя с цел бързина на комуникациите и сигурност на личните данни. Подобрената услуга е с доказани предимства и полезност в сравнение със съществуващи банкови технологии.
5. Новата услуга е валидирана посредством тествання по 15 сценария по различни показатели. Направен е подробен анализ на резултатите и на риска при използване на услугата. За предполагаемите рискови ситуации са предложени методи за преодоляването им.

4. Публикации на дисертанта по темата на дисертационния труд

Резултатите от изследванията в дисертацията са публикувани в 8 научни публикации, от които една е в списание [2] и 7 са в материали на конференции. Публикациите са рецензирани поне от двама независими рецензенти. Две от публикациите са самостоятелни [6] и [7]. Останалите са съвместно с научния ръководител като в пет от тях докторантката е на първо място [1], [3], [4], [5], [8]. Това ми дава основание да направя извода, че всички те са лично дело на докторанта.

Минималните изисквания по отношение на публикационна дейност за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ съгласно ППЗРАСРБ са 30 точки. По показатели Г7 – Г8 докторантката надвишава над 3 пъти минималните изисквания на Правилника за специфичните условия за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИИКТ-БАН. Публикациите към раздел Г7 „Научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация“ са две: [1] 20/2=10 т. и [8] 20/2=10 т. Публикациите към раздел Г8 „Публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове“ са: [2] 20/2=10 т; [3] 20/2.10 т; [4] 20/2=10 т; [5] 20/2=10 т; [6] 20 т; [7] 20 т. Общо по показатели Г7 – Г8 докторантката има 100 точки. Това ми дава основание да считам, че резултатите, свързани с дисертацията, са станали известни на нашата и международна научна общност.

5. Оценка на съответствие на автореферата и дисертационния труд

Авторефератът в размер на 31 страници на български и 30 стр. на английски език отразява изцяло изследванията, основните резултати и приносите от дисертацията.

6. Използване на получените резултати

При представянето на резултатите от дисертацията на вътрешната защита беше докладван интерес от банкови институции към разработената нова услуга от докторанта, което е много добър атестат за извършената работа. Постигнатите резултати от изследванията са от полза както за банковите институции, така и за потребителите.

6. Критични бележки и препоръки

Дисертацията е структурирана много добре. Всяка от поставените задачи за реализиране на целта на дисертацията е разработена в отделна глава. При прочит на публикациите на докторантката се вижда, че по всяка от задачите на дисертациите е направена публикация. Положителна страна на изложението е, че във всяка глава докторантката посочва статии/доклади, в които са публикувани получените резултати за постигане на целта на дисертацията. Като пропуск отбелязвам неявното цитиране на авторските публикации. Така например на стр. 59 от Дисертацията в края на §2.5 фигурира [Публикация 3], което означава, че изследванията в тази глава са публикувани в публикация 3 от Списъка с публикации по Дисертацията; на стр. 75 от Дисертацията - [Публикация 4]; стр. 81 - [Публикация 1] и т.н.

С оглед на бъдещото използване на синтезираната нова банкова услуга препоръчвам избор на по-подходящо наименование на услугата.

Въпрос: Как ще коментира докторантката фигура 14 от стр. 95 на дисертацията (фигура 4 от стр. 17 на автореферата) където комуникационните потоци не стигат до предназначението си.

Направените бележки са от технически характер и не омаловажават приносите на дисертацията.

8. Заключение

Дисертацията на Милвина Тодорова Терзиева отговаря на условията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и Правилника за специфичните условия в ИИКТ-БАН. Дисертационният труд съдържа научно-приложни резултати с иновативен характер. Те имат оригинален принос в науката, които оценявам положително. Поставената цел на дисертационната работа е изпълнена. Кандидатът притежава знания по множество направления от банковите технологии, информационните и комуникационни технологии, съвременни web стандарти като ги прилага успешно при синтеза на нова информационно-комуникационна услуга във финансовата област. Тя демонстрира способност за самостоятелни изследвания и успешно изпълнение на решаваните проблеми. Приносите на дисертанта оценявам като значими за банковата индустрия и потребителите. Убедено препоръчвам на Уважаемото научно жури присъждане на образователната и научна степен „доктор“ на Милвина Тодорова Терзиева в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.3. Комуникационна и компютърна техника по докторска програма „Компютърни системи, комплекси и мрежи“.

На основание

Член на

З З А Д

14.02.2024