



## РЕЦЕНЗИЯ

от Идилия Александрова Бачкова, професор, д-р инж., ХТМУ- София,  
кат."Автоматизация на производството", [idilia@uctm.edu](mailto:idilia@uctm.edu),  
член на Научното жури

върху дисертационен труд за получаване на образователна и научна степен  
"доктор" по научна специалност „Приложение на принципите и методите  
на кибернетиката в различни области на науката", професионално  
направление 5.3. "Компютърна и комуникационна техника",

с автор маг. Елисавета Димитрова Тричкова

на тема:

**"Оптимизация на процеси в информационни системи"**

### 1. Актуалност на разработвания проблем

Дисертационният труд е във важна и актуална научна област, свързана с подобряване качеството на разработваните и използвани в учеб базираното обучение информационни системи на базата на разработката и прилагането на съвременни подходи, методи и средства на софтуерните технологии, съчетани с подходящи методи за експертна оценка и оптимизация на характеристиките на разработените и използвани информационни системи.

### 2. Степен на познаване на съвременното състояние на проблема

Съвременното състояние на разглежданятия в дисертацията научен проблем се базира на анализа на 152 литературни източника, от които 27 са публикации в интернет, а 36 са източниците на кирилица. Основната част от източниците са от последните 10 години. Сред авторите се срещат имена на утвърдени учени и публикации в авторитетни издания.

Дисертантката подробно и коректно е разгледала съвременното състояние при разработката на информационни системи, конкретно свързано с използваните софтуерни технологии; критерии, стандарти и модели за оценяване на качеството на софтуерните продукти, използваните модели на жизнения цикъл на разработката на софтуерен продукт и основните процеси в информационните системи и подходите за тяхното моделиране. Специално внимание е отделено на учеб базираните образователни информационни системи, като са разгледани накратко най-популярните и използвани продукти. Направен е преглед и анализ и на методите за многокритериална оптимизация, включващ парето – оптимални решения и методите на скаларизацията и компромисните решения. Обзорът завършва с изводи и поставяне на целта и задачите на дисертационния труд.

### **3. Съответствие на избраната методика с поставената цел и задачи на дисертационния труд**

Въз основа на обзора и изводите от него е формулирана целта на дисертацията, която се изразява в „Проектиране и разработване на информационна система за електронно обучение в медицината; количествена оценка на параметри на системата и процесите в нея; намиране на потенциал за подобряване на процесите в системата чрез дефиниране и решаване на оптимизационна задача.“ За постигането на тази цел са дефинирани 5 основни задачи, включващи (1) анализ на технологиите за разработване на информационни системи, както и анализ на стандартите и моделите за оценка на характеристиките им; (2) проектиране и разработка на специализирана информационна, включваща анализ и формулиране на изискванията към системата, разработката на модел, програмни модули и структура на базата данни с последващ анализ и сравнение на функционалността на системата с известни софтуерни платформи в областта на web-базираното обучение, (3) разработката на процедура за оценка на характеристиките на информационната система като софтуерен продукт и по дидактични показатели; (4) Количествена оценка на характеристиките на системата по предложената процедура (5) Определяне на потенциала за подобряване на съществуващите характеристики на информационната система чрез дефиниране и решаване на оптимизационни задачи.

За целта е предложена методика, включваща следните основни етапи: проучване и анализ (1); избор на модел на жизнения цикъл на разработката и подробно описание на софтуерните процеси в отделните фази на разработката (2); разработка на уеб базираната система (3); сравнение на системата с избрани програмни продукти в областта (4); разработка (5) и приложение (6) на подход за оценяване качеството и ефективността на разработената система (7), както и оптимизация на процесите в системата (8).

Считам, че избраната методика на изследване обуславя постигането на целта на дисертацията, като осигурява решаването на поставените задачи и гарантира достоверност на получените резултати.

### **4. Характеристика на дисертационния труд**

Дисертационният труд обхваща 4 основни глави, представени на 141 страници, илюстриран е с 37 фигури и 45 таблици. Приложени са и 6 приложения, допълващи използваните техники и получените резултати. Дисертационният труд съдържа още въведение, общо заключение, оценка на приносите и бъдещите насоки за работа, както и декларация за оригиналност на резултатите и списъци с публикациите на автора по дисертацията и библиография, като по този начин отговаря на изискванията на ППЗ, чл. 27 (2).

В Първа глава, която е обзорна, в обем от 27 страници са представени дефиниции и основни понятия за информационните системи и принципите на софтуерните технологии като средство за създаване на прототип на информационна система. Разгледани са стандартите и моделите за оценка на качество на софтуерните продукти. Представени и анализирани са модели на жизнения цикъл на софтуерните процеси и на някои съществуващи платформи и среди за електронно обучение. Направени са основни изводи на базата на

проучените литературни източници и са формулирани целите и задачите на дисертацията.

Във **Втора глава**, в обем от 18 страници е представена и мотивирана методологията за проектиране и разработване на информационна система. Определени са етапите на разработка и тяхната последователност. Обоснован е изборът на използваните техники и средства. Анализирани са изискванията към системата. Разгледана е възможност за прилагане на метод за многокритериална оптимизация към подход за оценка на качеството и ефективността на система за Web-базирано обучение.

В **Трета глава** на дисертационния труд в обем от 28 страници е описана разработката на софтуерно приложение за web-базирано обучение. Системата е предназначена за Медицински университет - София (МУС), и има за цел да улесни преподавателите по различни медицински дисциплини в обучението на студентите чрез публикуването на традиционни и интерактивни средства за обучение. Представени са етапите на разработка на информационната система, като е акцентирано най-вече на дефинирането на изискванията към системата, създаването на база данни и нейното съдържание, избора на архитектура на информационната система и проектирането на интерфейсите към системата като съвкупност от модули „Лекции“, „Тестове“ и „Виртуални пациенти“ към интерфейса за студенти и „Регистрация“, „Вход/Изход“, „Забравена парола“ и „Търсене“ към административния интерфейс. Представени са сценарии на действията на отделните модули с използване на BPMN. Извършено е насочващо развитието на системата сравнение на разработената система със 7 други системи в областта на електронното обучение, като за целта са избрани подходящи критерии, оценявани по скалата 0-1 (НЕ-ДА). Направени са изводи относно предимствата и недостатъците на разработката и възможностите за подобреие на системата.

В **Глава четвърта** от дисертационния труд, чийто обем е 31 страници, е представен подход за оценка качеството и ефективността на системата за уеб базирано обучение, в основата на който е метода на експертните оценки. Подходът включва 2 етапа – оценка от експерти в областта на софтуерните технологии по показатели, определени в ISO 9126 и оценка от преподаватели, ползвщи системата по дидактически показатели. Предложен е метод за определяне на тегловните кофициенти на показателите. Подходът е приложен за количествена оценка на качеството и ефективността на разработената информационна система, като е представен проведен експеримент и са илюстрирани получените резултати в табличен и графичен вид. Въз основа на направената оценка на системата са формулирани оптимизационни задачи, с цел подобряване характеристиките на информационната система. Дефинирани са 2 оптимизационни задачи на база софтуерни показатели, които са задачи на нелинейното програмиране с функционални ограничения и са решени в среда на MATLAB с използване на стандартни процедури. Резултатите са анализирани от гледна точка на подобряване на характеристиките на системата съобразно мненията на експертите и получените оптимални решения.

## **5. Приноси и значимост на дисертационния труд**

Приносите в дисертационния труд могат да бъдат определени като научно-приложни и приложни. **Научно-приложните приноси** могат да бъдат обобщени, както следва:

1. Предложен е подход за количествена оценка характеристиките на информационни системи за уеб-базирано обучение на базата на експертни оценки по две групи показатели – първата, от които оценява качествата на софтуерната разработка, а втората – дидактични показатели.
2. Предложен е метод за оценяване на тегловните коефициенти на показателите при прилагането на експертни оценки за определяне на характеристиките на разработената информационна система за уеб базирано обучение.
3. Дефинирани са оптимизационни задачи за оценяване на потенциала на разработената информационна система и подобряване на нейните характеристики

Като **приложни приноси** оценявам следните постижения:

1. Проектиране и разработка на информационна система за уеб-базирано обучение с трислойна клиент-сървър архитектура.
2. Внедряване на системата в учебния процес на Медицински Университет – София.
3. Провеждане на експерименти под формата на анкети за количествено оценяване на характеристиките на системата по отношение на разработка и предназначение.
4. Обработка и представяне на резултатите от изследванията на характеристиките на разработената информационна система
5. Решаване на две оптимизационни задачи за оценяване на потенциала на разработената информационна система като се приемат отклонения на критериите от средните стойности на експертите при първата задача и ограничаване на стойностите на тези отклонения по-големи от средните за втората задача.

От дисертантката са дефинирани 5 приноса, които считам че са прецизирани правилно, с изключение на принос 1 по отношение на анализа на стандарти и модели за оценка на качеството на софтуерни продукти, който считам за недостатъчен.

## **6. Публикации по дисертационния труд**

Приложени са 7 публикации по дисертационния труд, от които 5 са на английски език, а 4 - самостоятелни. И в 7-те публикации, дисертантката е водещ автор. 1 от публикациите е в списание, 5 са в материалите от участие в международни конференции и 1 – на национална такава. Намирам, че те отразяват основните постижения на дисертационния труд, с което той е получил

необходимата публичност сред специалистите по проблема. Представените по дисертацията публикации надвишават препоръчителния брой, залегнал в Правилника за специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИИКТ на БАН.

Докторантката е взела участие в 5 научноизследователски проекти, свързани тематично с дисертационния труд, като 4 от проектите са международни по различни програми на Европейския съюз – 6-та Рамкова програма, програмата „Леонардо да Винчи“ и Еразмус, както 1 проект по Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси“.

## **7. Лично участие на докторанта**

Въз основа на представените към дисертацията публикации, в които дисертантката е първи автор, а 4 от тях са самостоятелни, мога да приема, че съдържанието на дисертацията и приносите са лично дело на дисертантката под ръководството на нейния научен ръководител.

## **8. Автореферат**

Авторефератът представен от дисертантката е в обем от 36 страници, като отговаря на изискванията и коректно отразява структурата, и съдържанието на дисертационния труд, проведените изследвания, разработки и получените резултати.

## **9. Мнения, препоръки и бележки**

Познавам проекта на дисертацията от периода на представянето му в научното звено. Отправените от мен критични бележки и препоръки са взети под внимание в окончателната версия на дисертацията. В тази връзка нямам съществени забележки, които да оказват влияние върху приносите на дисертационния труд. Все пак по отношение на качеството на представянето на изследванията, разработката и резултатите мога да маркирам няколко въпроси, забележки и препоръка, които се отнасят до прецизиране на описанието и резултатите на дисертационния труд:

1. В Глава 2, представяща методологията, е предложено изграждане на концептуален модел на базата данни. За съжаление този концептуален модел не е представен в Глава 3, която разглежда разработката на системата, а е акцентирано върху директното проектиране на базата данни. Какво налага тази промяна в жизнения цикъл на разработката?
2. Считам че представянето на методологията за проектиране и разработване на информационна система, представена в раздел 2.2 не е изчистена от обзорни елементи, което влияе върху качеството на описание на предложената методология.
3. Липсата на таблица с използваните означения затруднява четенето на дисертационния труд, като за някои от означенията липсва пояснения (например стр.100).
4. Като препоръка искам да обърна внимание на тенденциите към използването на модели на различните етапи от разработката на информационни системи, което позволява поетапната верификация и

валидация на разработката, както и води до повишаване степента на многократна използваемост на моделите, което съкраща времето за разработка на системите.

## 10. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценката ми за дисертационния труд, автореферата, научните публикации и приноси на **маг. Тричкова е ПОЛОЖИТЕЛНА**. Представеният дисертационен труд и постигнатите резултати отговарят напълно на изискванията, залегнали в ЗРАСРБ, Правилника за условията за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в БАН, както и Правилника за специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИИКТ на БАН по отношение на обем, качество, степен на новост, научни приноси и публикации. В заключение предлагам да се вземе решение за откриване на процедура за придобиване на образователната и научна степен **"ДОКТОР"** от **маг. Елисавета Димитрова Тричкова**

София, август 2014 г.