

## СТАНОВИЩЕ

за дисертационния труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор” по научна специалност 01.01.12 “Информатика”, професионално направление 4.6. „Информатика и компютърни науки”

на тема „**Оценяване и прогнозиране на ефективността на електронното обучение във висшето образование чрез балансирана система от показатели и невронни мрежи**”

с автор Петър Халачев

от доц. д.т.н. Красимира Петрова Стоилова  
Институт по информационни и комуникационни технологии – БАН,

### Обща част

Дисертационният труд е изложен на 161 страници и включва Увод, три глави, заключение, справка за приносите на дисертационния труд, публикации по дисертационния труд, библиография.

#### 1. Актуалност на проблема, разработен в дисертацията

В дисертационния труд се изследва процеса на електронното обучение във висшето образование. Специализирани световни организации напоследък разработват системи, стандарти и методи за оценка на електронната обучение. Тъй като електронното обучение, което е обект на изследване в дисертацията, заема определено място в обучението във висшите училища, а повишаването на качеството на обучение и съответно оценяването на качеството на електронното обучение стои в приоритетите на всеки ВУЗ, несъмнено поставената цел в дисертацията е актуална.

#### 2. Литературен преглед по дисертационния труд

Списъкът на литературата съдържа общо 155 информационни източника от съвременни автори, от които много малка част са на кирилица и Internet адреси. Дисертантът е запознат със съвременните модели и методи, ползвани при електронното обучение.

#### 3. Методология на изследването

Дисертантът прилага системен подход при разработване на поставените задачи. Използвани са математически и статистически методи - метод на най-малките квадрати, регресионен анализ, множествен корелационен анализ. За прогнозиране на ефективността от електронното обучение е ползван апарата на невронните мрежи.

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

В глава първа са дадени определения на основните термини от изследваната област. Дадени са определения за ефективност като е подчертано, че в най-общ смисъл тя е характеристика от функционирането на електронното обучение и показва степента на реализация на поставените цели и постигнатите резултати с възможно най-малко разходи за време, труд и парични средства от страна на обучаваните и на обучаващата организация. Подчертан е и друг аспект на ефективността, а именно като конкурентноспособност на завършилите на пазара на труда. Анализирани са факторите, оказващи влияние и показателите за оценка на ефективността от различни автори. Специално място е отделено на връзката между ефективност и качество на електронното обучение. Посочени са организации по света и у нас, занимаващи се с проблемите на електронното обучение. Направен е анализ на модели за оценяване на ефективността и методи за оценяване и прогнозиране на електронното обучение като е обосновано приложението на изкуствените невронни мрежи за оценка и прогнозиране на ефективността на електронното обучение.

В глава втора е описан модел на балансирана система от показатели (Balanced score card - BSC) за обучението на магистри в университет с електронно обучение като са заложили 4 взаимосвързани ключови показатели, наречени перспективи съгласно модел на Нортън: финанси, потребители, образователен процес, научно-изследователска дейност и развитие на персонала. Дефинирани са целите, показателите и задачите за всяка от 4-те перспективи. Освен ключовите, от дисертанта са въведени допълнително и други показатели за ефективност, наречени резултатни. Направена е модификация на модел на Кап за прогнозиране на времето, необходимо за разработване на курс по електронно обучение. Предимството на модела е по-високата точност на прогнозиране поради въвеждането на тегловни коефициенти за отделните показатели. Разработен е алгоритъм за внедряване на BSC в университет с електронно обучение като са ползвани данни от университета. Алгоритъмът е реализиран чрез програмния продукт BSC Designer, който осигурява проектиране, реализация и мониторинг на концепцията на BSC в организации с различен предмет на дейност. Резултатите от експериментите са представени таблично и графично и се направени изводи от изследването. Коментирани са предимствата и недостатъците от внедряване на BSC посредством SWOT анализ.

В Глава трета е разработен невронно-мрежови модел за прогнозиране на ефективността на електронното обучение. Синтезиран е модел на невронна мрежа като са дефинирани основните стъпки за построяването на модел за прогнозиране, анализирани са данните, направен е корелационен анализ, интерполация на данните. Предложена е структура на мрежата след анализ на различни архитектури на невронни мрежи. Извършено е обучение на линейна и нелинейна невронна мрежа по метода на пълзящото изпитване, подходящо за извадки с малък обем. Получените резултати дават сравнително малка грешка – 3.7% от прогнозата. Постигната е стабилна зависимост между входните и изходни сигнали на мрежата, както и на резултатите.

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

Дисертационната работа има принос в областта на методите за оценка на качеството на електронното обучение. Основните приноси на дисертацията са научно-приложни и приложни. Разработеният модел на балансирана система от показатели BSC- Balanced

score card за оценка на ефективността на електронното обучение е модификация на създаден от Кап и Нортън модел, като е приложен в наш университет. Реализиран е със специализиран програмен продукт и са направени изводи и препоръки с цел ефективна стратегия на университета. Докторантът прилага добре натрупани знания с интердисциплинарен характер: информатика, автоматизация на инженерния труд, математика, статистика, интелигентни системи, информационни технологии като демонстрира възможност за оценка на ефективност на абстрактна област, каквато е оценката на електронното обучение. Разработен е и невронно мрежови модел за прогнозиране на ефективността на електронното обучение.

Приносите на дисертацията съответстват на резултатите от изследванията на автора.

При четенето на дисертационния труд се налага убеждението, че постигнатите резултати са лично дело на докторанта.

## **6. Преценка на публикациите по дисертационния труд**

По темата на дисертацията са направени 8 научни публикации. От тях 4 са в научни списания и 4 са доклади на конференции (2 конференции в чужбина и 2 у нас). От публикациите 6 са самостоятелни и 2 в съавторство. Има и две статии (самостоятелни) в популярни списания.

Докторантът участва в 2 проекта: един международен, финансиран от Европейската комисия и един, финансиран от МОМН, свързани с дисертационната работа, което е добър атестат за работата му.

## **7. Някои въпроси, препоръки и критични бележки**

Подготвих мнение за вътрешната защита на докторанта, със забележки, които докторантът е взел под внимание. Би могло списъкът на български автори от библиографията да се увеличи и с други автори, занимаващи се с електронно обучение, но тъй като в изследванията се набляга на ефективността на електронното обучение, то очевидно броят им се ограничава.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Оценявам положително приносите на дисертационния труд на Петър Михайлов Халачев, резултати от които са разработени и реализирани в информационна система и популяризирани сред научната общност. Считаю, че те са научно-приложни и приложни и отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и Правилника за специфичните условия за придобиване на научни степени в ИИКТ-БАН. Убедено препоръчвам на научното жури да присъди на Петър Халачев образователната и научна степен „доктор” по научната специалност 01.01.12 „Информатика”, професионално направление 4.6. „Информатика и компютърни науки”.

10 август 2012