

## РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д. н. Любка Атанасова Дуковска,

Институт по Информационни и Комуникационни технологии –

Българска Академия на Науките,

относно дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен

„Доктор” по докторска програма „Компютърни системи и технологии”,

професионално направление 5.3. „Комуникационна и компютърна техника”,

научна област 5. „Технически науки”

Автор на дисертационния труд: **Пламена Добрева Йовчева**

Тема на дисертационния труд:

**“Обобщеномрежово моделиране на невронни мрежи”**

Настоящата рецензия е изготвена на основание на Заповед №УД-312 от 30.12.2020 г., на Ректора на Университет “Проф. д-р Асен Златаров”, – Бургас, проф. д-р Магдалена Миткова, както и на основание чл. 44 от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Университет „Проф. д-р Асен Златаров” – Бургас, във връзка с решение на Факултетния съвет при Факултета по технически науки, с протокол №14 от 22.12.2020 г. и доклад №3103 от 22.12.2020 г. от доц. д-р Йовка Димчева Николова – декан на Факултета по технически науки, за разкриване на процедура за защита на дисертационен труд на докторантката **Пламена Добрева Йовчева**, за получаване на образователна и научна степен „Доктор” по докторска програма “Компютърни системи и технологии”, професионално направление 5.3. „Комуникационна и компютърна техника“, област от висшето образование 5. „Технически науки“, на тема „Обобщеномрежово моделиране на невронни мрежи”, с научни ръководители чл. кор. д-р д-рн Красимир Атанасов и проф. д-р Сотир Сотиров.

**Пламена Добрева Йовчева** е родена на 10 април 1990 година в гр. Добрич. През 2015 г. е придобила образователната и квалификационна степен – бакалавър, по специалност „Компютърни системи и технологии“ в Университет „Проф. д-р Асен

Златаров” – Бургас, след което е придобила образователната и квалификационна степен – магистър, по специалност „Софтуерни технологии“ в Университет „Проф. д-р Асен Златаров” – Бургас.

Като член на Научното жури съм получила:

1. Заповед №УД-312 от 30.12.2020 г. на Ректора на Университет “Проф. д-р Асен Златаров” – Бургас, проф. д-р Магдалена Миткова.
2. Дисертация за присъждане на образователна и научна степен “Доктор”.
3. Автореферат на дисертацията за присъждане на образователна и научна степен „Доктор”.
4. Автобиография на Пламена Добрева Йовчева.
5. Копия на публикациите, включени в дисертационния труд.

При оценката на дисертационния труд, определящи са изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за неговото прилагане (ППЗ). Поради това обстоятелство се налага, те да бъдат точно предадени:

1. Съгласно чл. 6 (3) от ЗРАСРБ “дисертационният труд трябва да съдържа научни или научно-приложни 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”.

2. Според чл. 27 (2) от ППЗ дисертационният труд трябва да се представи във вид и обем, съответстващи на специфичните изисквания на първичното звено. Дисертационният труд трябва да съдържа: заглавна страница; съдържание; увод; изложение; заключение – резюме на получените резултати с декларация за оригиналност; библиография.

### **1. Актуалност и значимост на дисертационния труд.**

Целта на дисертационния труд е формулирана по следния начин: „да се изследват различни невронни мрежи и алгоритми, чрез моделирането им с помощта на Обобщени мрежи и програмната реализация на основните от тях“.

За постигането на така поставената цел са формулирани следните задачи:

1. Разработване на обобщеномрежов модел на Неокогнитрон;
2. Разработване на обобщеномрежов модел на Дълбока невронна мрежа;

3. Разработване на обобщеномрежов модел на методи на обучение на невронни мрежи - Метод на Отпадане;

4. Разработване на обобщеномрежов модел за разпознаване на пръстов отпечатък с интуиционистки размити множества;

5. Предсказване на мощността на Термоелектричния генератор на базата на изкуствена невронна мрежа;

6. Разработване на обобщеномрежов модел на Стохастично спускане по градиента в комбинация с метод на Отпадане;

7. Програмна реализация на алгоритмите Стохастично спускане по градиента и метод на Отпадането;

8. Програмна реализация на обобщеномрежов модел на Стохастично спускане по градиента в комбинация с метод на Отпадане с интуиционистки размита оценка.

Намирам, че поставената цел и формулираните задачи, отразяват актуалността и значимостта на представения дисертационен труд, както и възможност за прилагане на получените резултати в инженерната практика.

## **2. Кратки сведения за дисертационния труд.**

Дисертационният труд се състои от 120 страници. В структурата му са включени увод, три глави, заключение, приноси към дисертационния труд, насоки за бъдеща работа, публикации свързани с дисертацията, използвана литература от 216 източника.

В първа глава е направен обзор на основните понятия използвани в дисертационния труд. В заключение са направени изводи и са очертани нерешени проблеми, за преодоляването на които е разработен настоящият дисертационен труд. Целта на дисертационния труд е да се създадат обобщеномрежови модели, запълващи посочените липси.

Във втора глава са разработени четири обобщеномрежови модела - Обобщеномрежов модел на Неокогнитрон, Обобщеномрежов модел на Дълбока невронна мрежа, Обобщеномрежов модел на методи на обучение на невронни мрежи с Метод на Отпадане и Обобщеномрежов модел за разпознаване на пръстов отпечатък с използване на интуиционистки размити множества. В тази глава са моделирани невронни мрежи от типа Неокогнитрон и Дълбоки невронни мрежи. Представен е модел описващ използвания алгоритъм на обучение. Представен е и модел за

разпознаване на пръстов отпечатък, който дава възможност да се разгледат различните етапи на идентификация на пръстови отпечатъци. Получени са интуиционистки размити оценки, които характеризират разпознаването на системата.

В трета глава са разработени три обобщеномрежови модела описващи приложението на невронните мрежи в различни области. В първия модел се разглежда приложението на невронна мрежа за предсказване на мощността на термоелектричния генератор. За целта е обучена невронна мрежа за моделиране на генерираното електромоторно напрежение на термоелектрически модул въз основа на температурната разлика  $\Delta T$ . Създава се и се обучава невронна мрежа с реални експериментални данни. При втория модел се разглежда приложението на невронна мрежа обучена чрез Стохастично спускане по градиента в комбинация с метод на Отпадането. От получените резултати се вижда се, че двата алгоритъма успешно постигат целите си, като чрез тяхното комбиниране могат да бъдат решени различни проблеми. Процесът е описан чрез помощта на обобщена мрежа. Последният модел описва обучението на невронна мрежа обучена чрез Стохастично спускане по градиента в комбинация с метод на Отпадането и оценена с интуиционистки размита оценка. Това описание дава възможност да се разгледат детайлно различните етапи при обучението на невронната мрежа. Също така е разгледана степента на несигурност, в случай, че информацията е недостатъчна.

В дисертационния труд е отбелязано, че научно-изследователската работа е проведена в областта на интелигентните системи с използването на невронни мрежи. Проблемната област за изследването е моделирането на невронни мрежи. Водещият научен въпрос на дисертацията е „Как се създава и оптимизира невронна мрежа?“. В търсене на отговора на този въпрос са изследвани и моделирани различни невронни мрежи с помощта на апарата на Обобщените мрежи.

Цитираните източници са достатъчно разнообразни и в голямата си част са написани от чуждестранни автори. Добро впечатление прави и наличието на български автори в използваната литература.

### **3. Оценка на приносите на докторанта.**

Приносите на дисертационния труд са дефинирани като научно-приложни и приложни.

Научно-приложните приноси в дисертацията са формулирани като разработване на:

1. Обобщеномрежов модел на Неокогнитрон;
2. Обобщеномрежов модел на Дълбока невронна мрежа;
3. Обобщеномрежов модел на метод на обучение на невронни мрежи - Метод на Отпадане;
4. Обобщеномрежов модел за разпознаване на пръстов отпечатък с интуиционистки размити множества.

Приносите с приложен характер се изразяват в разработване на софтуер за:

1. Симулиране поведението на мощността на термоелектричен генератор на базата на изкуствена невронна мрежа;
2. Симулиране поведението на Обобщеномрежови модел на стохастично спускане по градиента в комбинация с метод на отпадането;
3. Предсказване на мощността на термоелектричния генератор на базата на изкуствена невронна мрежа;
4. Симулиране на модел на Стохастично спускане по градиента в комбинация с метод на Отпадане.

Така дефинираните приноси могат да се определят като обогатяване на съществуваща научна област с нови знания.

#### **4. Преценка на представените публикации.**

Публикациите по дисертационния труд са седем, като три от тях са приети за печат. Всички публикации са в съавторство, като в четири докторантката е на първо място. Шест от статиите са на английски език и една е на български език. Всички статии са публикувани в реферирани научни списания и в трудове на три специализирани международни научни форума. Представените данни, ми дават основание да направя извода, че изследването е самостоятелно и му е осигурена необходимата публичност сред международната научна общност.

#### **5. Автореферат.**

Авторефератът е с обем от 28 страници. Той отразява същността и съдържанието на дисертационния труд, включително целта, предмета, обекта и задачите на дисертационното изследване и начините на тяхната реализация.

## **6. Основни забележки към докторанта.**

За формиране на крайната оценка на дисертационния труд трябва да се отчитат изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилника за неговото прилагане (ППЗ), в съответствие с които имам следните забележки:

1. Съдържанието на дисертационния труд не съответства на изискванията на чл. 27 (2) от ПП на ЗРАСРБ. **Дисертационният труд трябва да съдържа: заглавна страница, съдържание, увод, изложение, заключение - резюме на получените резултати с декларация за оригиналност, библиография.**

2. В получените документи като член на Научното жури липсват доказателства за образователната компонента на степента „Доктор“, като протоколи от изпити, индивидуален план и т.н.

3. Препоръчвам на докторантката да насочи усилията си в повишаване на самостоятелната си публикационна активност в реномирани научни издания.

## **7. Заключение.**

Приемам, че са изпълнени изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилника за прилагането му, както и изискванията на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ - Бургас. След запознаване с представения дисертационен труд и публикациите към него, анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях приноси, давам своята **положителна оценка** и препоръчвам на почитаемото Научното жури да присъди образователната и научна степен **„Доктор“** на **Пламена Добрева Йовчева**, по докторска програма „Компютърни системи и технологии“, професионално направление **5.3.** „Комуникационна и компютърна техника“, научна област **5.** „Технически науки“.

12.01.2021 г.

Гр. София

Подпис:

/проф. д. н. Любка Дуковска/

Подпис заличен  
Чл.2 от ЗЗЛД