

СТАНОВИЩЕ

от д-р Елена Петрова Сомова

професор в Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен 'доктор'

в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика

професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки

докторска програма Информатика

Автор: Костадин Георгиев Йотов

Тема: Моделиране на невро-кибернетична система за прогнозиране на потреблението на електрическата енергия

Научни ръководители: доц. д-р Емил Хаджиколев - ПУ „Паисий Хилендарски”

1. Общо представяне на процедурата и докторанта

Със заповед No РД-21-738/18.04.2022 на ректора на ПУ „Паисий Хилендарски” съм определена за член на научно жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема „Моделиране на невро-кибернетична система за прогнозиране на потреблението на електрическата енергия” за придобиване на образователната и научна степен ‘доктор’ в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки, докторска програма Информатика. Представеният комплект материали отговаря на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за неговото прилагане и Правилника за развитие на академичния състав на ПУ „П. Хилендарски”.

Докторантът К. Йотов получава магистърска степен по „Математика и информатика” в ПУ „П.Хилендарски” с професионална квалификация учител и магистърска степен по „Психология“ във Великотърновския университет „Св. Св. Кирил и Методий”. По време на докторантурата К. Йотов води 3 избираеми, свързани с темата на дисертацията. През това време участва активно в 4 научноизследователски проекта като член на научния екип, като единият от тях е пряко свързан с докторанската му тема.

2. Актуалност на тематиката

Основната цел на дисертационното изследване е да се създаде прототип на автоматизирана невро-кибернетична система за прогнозиране на електропотреблението.

За постигане на основната цел в дисертационното изследване се поставят за разрешаване три задачи: предлагане и реализиране на алгоритми за прогнозиране на електропотреблението; изграждане на прототип на автоматизирана невро-кибернетична система за прогнозиране на електропотреблението, използваща създадените алгоритми; и провеждане на експерименти за

верификация на изградената невро-кибернетична система и предлагане на методи за оптимизацията ѝ.

Възможността за прогнозиране на електропотреблението е безспорно, както актуален въпрос, особено в настоящата геополитическа ситуация, така и в национален контекст е от стратегическо значение. Създаването на краткосрочни и дългосрочни прогнози за различни аспекти в производството и консумация на електрическа енергия дава редица възможности както на производителите, така и на потребителите на електроенергия.

Нещо повече, докторантът е проектирал и реализирал невро-кибернетична система, която може да бъде използвана за автоматизирано прогнозиране не само на електропотреблението, но и на други величини.

3. Познаване на проблема

От обзора и анализа на проблема в дисертационния труд, може да се съди, че докторантът обстойно е проучил и изследвал състоянието на изследванията в областта. Докторантът е направила обзор на изследванията в областта в периода от 1971 г. до 2022 г. Списъкът на използваната литература съдържа 119 заглавия, от които 30 са на кирилица, 89 – на латиница и 30 са интернет източници. 46 от цитираните източници са от последните 5 години (от 2017 г.).

4. Методика на изследването

Методиката за провеждане на дисертационното изследване следва класическата схема: проучване и анализ на предметната област; създаване на модел и алгоритми в предметната област; построяване на съответен компютърен модел; реализация на софтуерна система; провеждане на експерименти и оценяване на резултатите; и оптимизиране и подобряване на създадената система. Избраната методика позволява постигането на основната цел на дисертационното изследване и изпълнение на поставените задачи.

5. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите

Дисертацията е в обем от 178 страници (от които 26 страници с приложения и 9 страници с библиография), разделена на увод, пет глави, заключение, декларация за оригиналност, библиография и две приложения.

Дисертацията притежава научен, научно-приложен и приложен характер.

Основните *научни приноси* на дисертационното изследване са създаването на модел на автоматизирана невро-кибернетична система за прогнозиране на електропотреблението и извеждането две формули за оптимална горна граница на броя на невроните при изкуствена невронна мрежа, обучавани с методи, използващи матрицата на Якоби.

Като най-важни *научно-приложни приноси* на изследването могат да бъдат определени предложената архитектура на невро-кибернетична система за прогнозиране на

електропотреблението и проектираните и реализирани в MatLab алгоритми (за откриване на статистически значими корелационни коефициенти, намиране на най-ефективния модел на линейна регресия, най-ефективно прогнозиране чрез екстраполация и чрез времеви редове, автоматизирано конструиране на оптимална изкуствена невронна мрежа за прогнозиране и др.)

Основните **приложни приноси** на дисертационното изследване са създадения прототип на невро-кибернетична система за прогнозиране на електропотреблението, както и тестването на прототипа и анализа на получените резултати.

Алгоритми и софтуерни средства, създадени в рамките на дисертацията, са използвани при изпълнението на 3 (три) университетски проекта. Освен това на базата на проведените проучвания по темата на дисертационния труд, докторантът е разработил учебни материали за два учебни курса, проведени като избираеми дисциплини във ФМИ на ПУ: Основи на невронните мрежи и Скриптовото програмиране на невронни мрежи в Матлаб.

6. Преценка на публикациите и личния принос на докторанта

В публикациите на докторанта са отразени основните резултати, получени в дисертационния труд и може да се счита, че те са апробирани в достатъчна степен пред специализирана научна аудитория. Резултати на дисертационното изследване са представени в **6 публикации**, от които 3 (три) – в международни списания (Engineering Trends and Technology, TEM и Scientific & Technology Research), 2 (две) – в трудове на международни научни форуми (Conference on Technics, Technologies and Education и Symposium on Electrical Apparatus and Technologies) и 1 (една) - в трудовете на български научен форум (Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив). 5 (пет) от публикациите са на английски език и 1 (една) е на български език. Разпределението на публикациите по години е както следва: 2019 – 1 (една), 2020 – 3 (три) и 2021 – 2 (две) публикации. Докторантът няма самостоятелни публикации, но във всяка от представените публикации е първи съавтор. Във всички публикации докторантът има двама съавтори.

Докторантът е представил 102 точки при минимално изискване от 30 точки, съгласно Правилника за прилагане на Закона за развитие на академичния състав в Република България. 1 (една) от публикациите има SJR.

Забелязани са **3 (три) цитирания** на 2 (две) от статиите на докторанта, като всички цитирания са от автори, несвързани с докторанта, а 1 (едно) е от чуждестранни автори. 2 (две) от цитиранията са в световните бази от данни (IEEE и Web Science/Scopus), едното от които е с IF=2.2 и SJR=0.431.

Нямам съмнение за личния принос на докторанта за получените резултати в цитираните научни публикации.

7. Автореферат

Авторефератът е направен според изискванията и адекватно отразява съдържанието, основните резултати и приноси на дисертационния труд.

8. Мнения, препоръки и бележки

Моите препоръки за бъдещо използване и развитие на дисертационните резултати напълно съвпадат с формулираните от докторанта – реализиране на прогнозиране чрез средствата на генетичните алгоритми, изкуствено създаване на нови допълнителни образци, подпомагащи процесите на обучение, реализиране на паралелни облачни алгоритми и др.

Бих препоръчала докторанът да направи самостоятелни публикации на резултати от своите бъдещи изследвания, както и да направи опити да публикува в списания с импакт фактор.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Определено считам, че дисертационният труд съдържа *научни, научно-приложни и приложни резултати, които могат да бъдат разглеждани като приноси в науката* и отговарят на изискванията за присъждане на образователната и научна степен 'доктор' в Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ПУ „П. Хилендарски“.

Проведеното дисертационно изследване показва, че докторанта Костадин Георгиев Йотов притежава основни теоретични знания и професионални умения в област на висше образование 4. *Природни науки, математика и информатика*, професионално направление 4.6 *Информатика и компютърни науки*, докторска програма *Информатика*, като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научни изследвания.

Поради гореизложеното, убедено давам своето *положително становище* за проведеното изследване, представено от рецензираните дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси и *предлагам на почитаемото научно жури да присъди на Костадин Георгиев Йотов образователната и научна степен 'доктор'* в област на висше образование 4. *Природни науки, математика и информатика*, професионално направление 4.6 *Информатика и компютърни науки*, докторска програма *Информатика*.

10.05.2022 г.

Изготвил становището:

(проф. д-р Елена Сомова)