

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Десислава Иванова Панева-Маринова

Институт по математика и информатика, Българска академия на науките
на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“

по: 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

Научен ръководител: доц. д-р Емил Николов Хаджиколев, Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

1. Общо представяне на процедурата и докторанта

Със заповед № РД-21-738 от 18.04.2022 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ) съм определена за член на научното 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“. Автор на дисертационния труд е Костадин Георгиев Йотов – докторант в редовна форма на обучение към катедра „Компютърна информатика“ на Факултет по математика и информатика, с научен ръководител доц. д-р Емил Хаджиколев, Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“.

Настоящото становище е изготвено в съответствие с изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ (ППЗРАСРБ) и Правилника за развитието на академичния състав на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ .

Представеният от Костадин Георгиев Йотов комплект материали е в съответствие с Чл.36 (1) от Правилника за развитието на академичния състав на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“.

Костадин Георгиев Йотов е роден на 21.07.1973 г. През 1997 г. е придобил ОКС „магистър“ с професионална квалификация „Учител по математика и информатика“ в Пловдивски университет, а през 2005 г. – ОКС „магистър“ с професионална квалификация „Психолог“ във Великотърновски университет. От 1998 г. до момента е оператор телемеханика и

отговорник в подстанция в ЕСО МЕР Пловдив. От 2019 г. до момента е хоноруван преподавател в Пловдивски университет и Университет по хранителни технологии - Пловдив.

2. Актуалност на тематиката

В дисертационния труд са представени резултати от изследвания за създаване на автоматизирана софтуерна система за прогнозиране на електропотреблението, изключително актуална разработка от голям научен и практически интерес.

3. Познаване на проблема

Реализирането на поставената в дисертационния труд цел изисква задълбочени теоретични знания и практически умения. От представените дисертационен труд и материали е видно, че докторантът притежава солидна теоретична подготовка и обширен поглед върху съвременните технологии, необходими за постигане на поставената изследователска цел. Той демонстрира добро познаване на обекта на изследването, формулира ясно и изпълнява задачи, водещи до постигане на конкретни резултати. Направените изследвания са представени компетентно и с добре обосновани анализи и изводи.

4. Методика на изследването

Считам, че използваната от докторанта методика за постигане на формулираната цели и съответстващи с нея задачи за целесъобразна, добре мотивирана и подходяща за успешното реализиране на изследването, което е видно от получените резултати.

5. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите

Дисертационният труд на Костадин Георгиев Йотов съдържа 179 страници, представени чрез съдържание, увод, пет глави, заключение, приноси на дисертационния труд (в заключението), списък с фигури, списък с таблици, списък с използвани съкращения, библиография от 119 литературни източника на английски, български и руски език, списък с авторски публикации по темата на дисертационния труд (в заключението), списък с доклади на научни конференции и научно-изследователски и образователни семинари (в заключението), списък със забелязани цитирания (в заключението), две приложения и декларация за оригиналност на резултатите и приносите.

Обектът, предметът, целта и задачите на дисертацията, както и използваната методология на работа са представени в **Увода**.

В **Глава 1** е представена структурата на Националната електроенергийна система (НЕ-ЕС) на България и са посочени най-важните компоненти, осигуряващи нейното ефективно управление и определящи необходимостта от ефективно прогнозиране на електропотреблението. Определени са основни фактори, влияещи върху потреблението на електрическа енер-

гия. Направено е проучване за съществуващите методи и модели за прогнозиране на електропотреблението.

Глава 2 представя изследвания на зависимостите между отделните фактори и електропотреблението, чрез използване на корелационен и регресионен анализ, числени методи за интерполация и екстраполация. Разгледани са методи за прогнозиране на факторите и електропотреблението, представени като времеви редове. Представени са реализирани чрез MatLab алгоритми за избор на най-ефективни модели за прогнозиране.

В **Глава 3** са представени основни теоретични концепции, стоящи зад идеята за създаване на изкуствена невронна мрежа (ИНМ). Разгледани са възможностите на MatLab за изграждане на ИНМ. Създадена е ИНМ за прогнозиране на електропотреблението и е разглеждана връзката ѝ с отделни фактори или групи от фактори. Резултатите от прогнозирането с ИНМ са сравнени с тези, получени с помощта на статистически и числени методи. Предложен е итеративен алгоритъм за автоматизирано търсене на оптимална ИНМ.

В **Глава 4** са описани проектирането и реализацията на автоматизирана неврокибернетична система (АКС) за прогнозиране, както и начините за интеграцията на вече изградените алгоритми за прогнозиране с числени методи и изкуствени невронни мрежи. Представени са получените от АКС резултати за прогнозиране на отделни фактори, както и за електропотреблението в НЕЕС като цяло. Проведени са и допълнителни експерименти за прогнозиране на други величини в енергетиката.

В **Глава 5** са представени резултати от задача за определяне на оптималния брой неврони в невронни мрежи, използващи матрица на Якоби при методите за обучение. Предложени са формули за определяне на горни граници за необходимия брой неврони в невронна мрежа с един или повече скрити слоеве.

В **Заключението** са направени съответни обобщения по поставените проблеми, получените резултати, ползите от създадената неврокибернетична система и насоки за бъдещото ѝ развитие. Представени са основните научни, научно-приложни и приложни приноси.

Дисертационният труд е старателно разработен. Проблемната област е компетентно и критично анализирана. Представянето на разработения прототип на неврокибернетична система и приложенията е изчерпателно, добре аргументирано и подходящо онагледено.

6. Преценка на публикациите и личния принос на докторанта

Списъкът от публикации на автора по същността на дисертацията включва 6 заглавия, 5 от които индексирани в Scopus или Web of Science. Една публикация е в научно списание с SJR (*International Journal of Engineering Trends and Technology*). Три публикации са в международни реферирани научни списания, а 3 - в трудове на международни и национални конференции. Пет от публикациите са на английски език, а една е на български език. Във всички публикации Костадин Йотов е първи автор. Всички публикации са в съавторство. Забелязани

цитирания: 3 броя. Докторантът е докладвал резултати на 3 научни конференции и 3 научно-изследователски и образователни семинара. Докторантът участва в 3 университетски научно-изследователски проекта. По темата на дисертационния труд са разработени учебни материали за студенти и са проведени обучения по две избираеми дисциплини.

След като се запознах с дисертационния труд и представените материали считам, че формулираните приноси и получените резултати са лично дело на докторанта.

Нямам критични бележки.

7. Автореферат

Авторефератът е с обем 32 страници и отразява правилно структурата на дисертационния труд, получените резултати и направените изводи от проучването. Спазени са изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и Правилника за развитието на академичния състав на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“.

8. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Тематиката и резултатите дават определени възможности за развитие и разширяване на приложенията. Препоръчвам на Костадин Георгиев Йотов да продължи изследванията си и да разшири тяхното популяризиране.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд *съдържа научни, научно-приложни и приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката* и отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за неговото прилагане и Правилника за развитието на академичния състав на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“.

Дисертационният труд показва, че докторантът Костадин Георгиев Йотов **притежава** задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност „Информатика“ като **демонстрира** качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Поради гореизложеното, убедено давам своята **положителна оценка** за проведеното изследване, представено в дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси, и **предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“** на Костадин Георгиев Йотов 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.

Член на научното жури:

Проф. д-р Десислава Панева-Маринова