

РЕЦЕНЗИЯ

от acad. Иван Попчев
на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен **“доктор”**
научна специалност „Информатика“

от **Александър Димитров Иванов**
на тема: **“Устойчивост и управление на невронни мрежи от дробен ред”**

На основание чл. 18, ал. 1 и ал. 3 от Правилника за развитие на академичния състав на БСУ и решение на Научния съвет на БСУ от 28.01.2022 г. за разкриване на процедура за защита на дисертационен труд на Александър Димитров Иванов със заповед УМО-82 от 04.02.2022 г. на проф. дпн Галя Христовова – ректор на БСУ съм определен за член на Научно жури.

Като член на Научното жури съм получил:

1. Заповед УМО-82 от 04.02.2022 г. на Ректора проф. дпн Галя Христовова.
2. Дисертация.
3. Автореферат.

При оценка на дисертационния труд, определящи са изискванията за Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилника за неговото прилагане (ППЗ), които са:

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.

Докторантът Александър Димитров Иванов е бил на редовна форма на обучение към Центъра по информатика и технически науки с научни ръководители доц. д-р Пенка Георгиева и доц. дмн Иванка Стамова.

Дисертацията има за цел (стр. 13) **„да представи критерии за устойчивост и управление на модели на невронни мрежи и клетъчна архитектура, чиято динамика се описва с диференциални уравнения от дробен разпределен ред“**.

Дисертационният труд в обем от 158 стр. включва:

- * съдържание (1);
- * увод, цел и задачи на дисертацията

- * увод, цел и задачи на дисертацията (**глава 1**, 2-3);
- * модели на изкуствени невронни мрежи (**глава 2**, 4-70);
- * изследване на невронни мрежи от дробен и разпределен ред (**глава 3**, 71-131);
- * обобщение и оценка на резултатите (**глава 4**, 132-135);
- * заключение (**глава 5**, 136-137);
- * декларация за авторство на резултатите (138) (без дата и неподписана);
- * библиография (139-140) от 116 източници на английски език и 1 на български език [83];
- * благодарности (147);
- * списък на публикации (148);
- * Приложения А
 - Програма 1 (149);
 - Програма 2 (150-154);
 - Програма 3 (153-154);
 - Програма 4 (155-157);
 - Програма 5 (158).

На стр. 148 в „Списък на публикациите“ са **6 публикации**. Анализът на тези публикации показва следното:

- * 1 публикация е в списание с IF1.796. Q2 и SJR 0.46, Q2 (No. 3);
- * 2 публикации са в Годишника на БСУ (NN. 2 и 4);
- * 2 публикации са в трудове на: конференция 2016 и SiELA 2018 (NNo. 1 и 6);
- * 1 публикация е в списание на БСУ (No. 6).

Три публикации са **самостоятелни** и три публикации са на български език.

Не е представен списък със забелязани цитирания, но справка в Web of Science показва 7 цитирания (без самоцитирания) и в Scopus също 7 цитирания (без самоцитирания) на публикация No. 3

Изпълнени са минималните национални изисквания за „доктор“ по професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки, съгласно ПМС No. 26 от 13 февруари 2019 г.

В глава 5. Заключение (136-137 стр.) са представени 4 приноса с научно-приложен характер. Според чл. 6(3) от ЗРАСРБ „дисертационният труд трябва да съдържа научни или научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката“. Тогава **научно-приложните резултати** могат накратко да се представят така:

1. Изследвани са устойчивостта и управлението на клетъчни невронни мрежи (3.6.1 и 3.6.4).
2. За праволинейни невронни мрежи за регресия и класификация се дефинира дробна логистична функция като активационна функция от дробен ред (стр. 87).
3. Реализирани са четири програмни модула Python като са използвани съответни библиотеки:

- модул за изчисляване на производна от дробен ред в смисъл на М. Caputo (програма 1);
- модул за реализиране и изчертаване на графиките на дробните варианти на 10 функции (програма 2);
- модул за изчисляване на производна от разпределен ред в смисъл на М. Caputo (програма 3);
- модул за изчисляване на приближения на частни решения на дробни диференциални уравнения и числени методи Runge-Kutta и Adams-Bashforth (програма 4);
- модул rungekutta.py (програма 5).

Критични бележки

1. Според чл. 27(2) от ППЗ в дисертацията трябва да има „заключение – резюме на получените резултати“, а в рецензирания текст е „Глава 5. Заключение“.
2. В библиографията не са включени публикациите по дисертацията (стр. 148) и това води до такъв запис „В статия 4 към дисертацията“... (стр. 87).
3. Има литературни източници в дисертацията и автореферата, които са дадени непълно: без страници, издателство, ISSN или ISBN и т.н.
4. На стр. 118 е „rungekatta.py“, което липсва в библиографията.
5. Програма 5 липсва на стр. 53 на автореферата.

Въпроси по дисертационния труд

1. Какви са резултатите от сравнение на аналогов или цифров вариант на КНР? Има ли предпочитание към различните видове фактори?
2. Могат ли да се определят предпочитанията при разширяване и със сходни концепции: мрежа на Хопфилд, асоциативни паметни, мрежи на Гросбърт и др.? Как се оценява практическата ефективност?
3. Според написаното на стр. 136 как се оценяват бъдещите приложения при обработка на изображения?
4. Има ли потребност или потребителски интерес програмните инструменти (модули) за изчисления на дробен ред на Python да се оформят като библиотека в Python?
5. Какви са изследванията в няколкото статии в процес на разработка (стр. 3)?

Авторефератът е в обем от 81 стр. и представя дисертационния труд.

З а к л ю ч е н и е

Дисертационният труд на тема „Устойчивост и управление на невронни мрежи от дробен ред“ отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и ППЗРАСРБ.

Давам **положително заключение** за присъждане на образователната и научна степен **“доктор”** на **Александър Димитров Иванов.**

Предлагам Научното жури единодушно да гласува на Александър Димитров Иванов образователната и научна степен “доктор” по професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки, научна специалност: Информатика.

15.02.2022 г.

Рецензент:

акад. Иван П. Попчев