

РЕЦЕНЗИЯ

проф. д-р Станимир Недялков Стоянов,
Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен '**доктор**'
в област на висше образование: 5. Технически науки
професионално направление: 5.3. Комуникационна и компютърна техника
докторска програма: „Компютърни системи и технологии“

Автор: Пламена Добрева Йовчева

Тема: „Обобщеномрежово моделиране на невронни мрежи“

Научни ръководители: чл.-кор. проф. дмн дтн Красимир Атанасов, проф. д-р Сотир Сотиров

Общо описание на представените материали. Със заповед № УД-312/30.12.2020 год. на Ректора на Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – гр. Бургас, проф. д-р Магдалена Миткова съм определен за член на научното жури за провеждане на процедурата по защита на дисертационен труд на тема „**Обобщеномрежово моделиране на невронни мрежи**“ за придобиване на образователната и научна степен '**доктор**' по докторска програма „Компютърни системи и технологии“ с автор Пламена Добрева Йовчева, докторант в Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ с научни ръководители чл.-кор. проф. дмн дтн Красимир Атанасов, проф. д-р Сотир Сотиров. Представеният ми комплект материали включва следните документи:

- Заповед № УД-312/30.12.2020 г. на Ректора на Университет „Проф. д-р Асен Златаров“;
- Автобиография по европейски формат;
- Автореферат;
- Дисертационен труд;
- Списък на публикациите по темата на дисертационния труд;
- Копия на публикациите по темата на дисертационния труд.

Биографични данни. Ас. Пламена Добрева Йовчева получава образованието си в бакалавърска степен „Компютърни системи и технологии“ и магистърска степен „Софтуерни техно-

логии“ в Университета „Проф. д-р Асен Златаров“, гр. Бургас. От м. октомври 2016 год. до края на октомври 2020 год. е асистент в Университета „Проф. д-р Асен Златаров“, гр. Бургас. В момента е учител по информационни технологии в ПГЕЕ „Константин Фотинов“, гр. Бургас.

Актуалност на тематиката, познаване на проблема, целесъобразност на поставените цели и задачи. Темата на дисертацията е актуална и оригинална. Моделирането на комплексни системи и процеси с помощта на формални средства винаги е било обект на засилен теоретичен и практически интерес. Тематиката на дисертацията е продължение на предишни изследвания, резултатите от които са защитени успешно. Добро впечатление прави ясната формулировка на нерешените досега проблеми по тематиката, върху които се мотивира продължаване на изследването. Нерешените проблеми са също основата за формулиране на целта на дисертацията.

Докторантът познава задълбочено същността на изследвания проблем. Реферираната литература също потвърждава това мое твърдение. Авторът познава добре не само световните, но и националните изследвания на проблематиката. Много приятно впечатление прави реферирането на значителен брой български автори, включително на колеги от Университет „Проф. д-р Асен Златаров“.

Методика на изследването. Въпреки, че методиката, използвана за постигане на целта, не е явно представена в дисертационния труд, от текста на дисертацията, публикациите и резултатите, мога да допусна, че докторантът е следвал и последователно прилагал един подходящ подход за провеждане на изследването.

Характеристика и оценка на дисертационния труд. Дисертационният труд е в обем от 121 страници, състои се от увод, три глави, заключение, приноси към дисертационния труд, насоки за бъдеща работа, свързани с дисертацията публикации и използвана литература. Впечатляващ е броят на реферираните литературни източници - 216, основната част на английски, два на български и три на руски език. Използваната литература е актуална и целесъобразно подбрана в съответствие с характера на изследването.

По мое мнение, дисертацията е структурирана логически правилно и последователно представя еволюцията на изследването – след анализа и критичната оценка на съществуващите технологии се правят съответни изводи, на основата на които се предлага концептуален модел, неговата реализация и се завършва с приложения, експериментирание и апробация (в три приложения се демонстрират приложения, използващи разработения модел) на прототипа. В края на всяка глава са обобщени основни изводи.

В съвсем краткия увод са правят съвсем общи разсъждения за двете големи теми, обект на изследването – невронни мрежи и обобщени мрежи. Първата глава на дисертацията предлага един сравнително подробен преглед на двете формални системи – в първата част на невронните мрежи, а във втората част на обобщените мрежи. Изхождайки от биологичен неврон се извежда понятието за изкуствен неврон и съответно за изкуствена невронна мрежа, като внимание се обръща на мрежовата архитектура на многослойна невронна мрежа. В тази глава е направен също своеобразен преглед на видовете невронни мрежи – по-специално на дълбоките невронни мрежи. Във втората част на първа глава се въвеждат основните понятия от теорията на обобщените мрежи – преходи и алгоритми за функциониране на преходи, редуцирани и разширени обобщени мрежи, изграждане на обобщени мрежи. В края на главата са обобщени съществуващи обобщеномрежови модели на невронни мрежи и нерешени проблеми и задачи. Втората глава е посветена на моделиране на невронни мрежи с обобщени мрежи. Моделирането на невронни мрежи чрез обобщени мрежи се демонстрира с четири обобщеномрежови модела за невронни мрежи от типа не-окогнитрон и дълбоки невронни мрежи. Също така се разглежда модел за разпознаване на пръстови отпечатьци. Предложеният модел на дълбока невронна мрежа е една от стъпките на процеса на моделиране на невронни мрежи с обобщени мрежи. Този модел може да бъде отправна точка за моделиране на други видове невронни мрежи. В тази глава се разглежда и общомрежови модел на метода за отпадане, използван при обучението на невронни мрежи. В третата глава са представени разработени обобщеномреживи модели, описващи различни приложения като напр., предсказване мощността на термоелектричен генератор на основата на изкуствена невронна мрежа, обобщеномрежови модел на стохастично спускане по градиента в комбинация с метод на отпадане, обобщеномрежови модел на стохастично спускане по градиента в комбинация с метод на отпадане с интуиционистки размита оценка. В заключението са обобщени основните резултати на проведеното в рамките на дисертацията научно изследване.

Искам да отбележа, че текстът на дисертацията е много добре оформена и подредена. Отлично подготвените графики и диаграми усилват допълнително приятното впечатление при четене на текста.

Приноси и значимост на резултатите от дисертацията. Мисля, че основните резултати от изследването са коректно обобщени. По мое мнение, приносите могат да бъдат определени като научно-приложни и приложни. Бих ги систематизирал както следва:

- *Научно-приложни* - изграждане на обобщеномрежови модел на неокогнитрон, на дълбока невронна мрежа, на метод на отпадане за обучение на невронни мрежи, за разпознаване на пръстов отпечатък с интуиционистки размити множества.
- *Приложни* - симулиране поведението на мощността на термоелектричния генератор на базата на изкуствена невронна мрежа и на обобщеномрежови модел на стохастично спускане по градиента в комбинация с метод на отпадането. Тук бих причислил също разработните програми за невронните мрежи на предсказване мощността на термоелектричния генератор на базата на изкуствена невронна мрежа и на модела на стохастично спускане по градиента в комбинация с метод на отпадане.

Преценка на публикациите, свързани с дисертационния труд. Представени са 7 публикации по темата на дисертационния труд. От тях:

- Четири публикации са включени в сборниците на международни конференции;
- Три публикации са в книги и списания.

Силно съм впечатлен от високо ниво на представените публикации, което е безспорно доказателство за съответно високото ниво на получените резултати.

Личен принос. От дисертационния труд, както и от представените публикации се налага убеждението, че постигнатите резултати са основно лично дело на докторанта. Не познавам лично докторанта.

Автореферат. Авторефератът, в обем от 29 страници, отговаря на изискванията и обобщава съдържанието и резултатите на дисертационния труд.

Критични забележки. Имам някои критични бележки по представените съпътстващи дисертационния труд документи – можеха да бъдат по-пълни.

По мое мнение би било добре ако целта на дисертацията беше явно и пълно формулирана, а не реферираща предишни текстове. Също, желателно е целта на изследването да бъде по-обстойно мотивирана, а в случая дори силно препоръчително – създава се моделиращо средство на друго моделиращо средство. Също така, обикновено за постигането на целта се формулират конкретни задачи, които служат за индикатор за отчитане на резултатите от изследването и приносите на докторанта.

По мое мнение, темата на дисертацията предполага необходимост от по-голямо внимание на изясняване на подхода и методика за използване на резултатите от дисертация, понеже

става въпрос за две наложени се формални системи за моделиране. Неминуемо възникват въпроси за тяхното комбинирано използване – от текста (доколкото успях да вникна в смисъла) не става съвсем ясно това, дали единият формализъм е мета-моделиращо средство на другия, двата са на едно йерархично ниво или съществуват други кореспонденции между тях.

Не съм напълно съгласен с някои обобщения. Така напр. в изводи те на стр. 54 се твърди, че „... този модел е добра отправна точка за моделиране на всички останали видове невронни мрежи“ – бих смекчил твърдението като „... на някои видове ...“.

Препоръки за бъдещо продължаване на изследването. Практически, насоки за продължаване на изследването липсват, а, мисля, съществуват различни немалко такива. Бих се съгласил с автора с единственото изречение по въпроса.

Лични впечатления. Познавам докторанта лично. Мисля, че той е един много талантлив преподавател, харесван и одобряван от студентите, отговорен към професионалните си задължения, с непрекъснат стремеж към самоусъвършенстване и с възможности за провеждане на самостоятелни научни изследвания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд съдържа научно-приложни и приложни резултати, представляващи оригинален принос в науката и отговарящи на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – гр. Бургас.

Дисертационният труд показва, че докторантът Пламена Добрева Йовчева 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 от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси, и предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен **‘доктор’** на **Пламена Добрева Йовчева** в област на висше образо-

вание: 5. Технически науки, професионално направление 5.3. Комуникационна и компютърна техника, докторска програма „Компютърни системи и технологии“.

13. 01. 2021 год.

Подпис заличен
Чл.2 от ЗЗЛД

Рецензент:

(проф. д-р Станимир Стоянов)