



Deyan Radev, Ph.D.
Associate Professor of FinTech and Banking
Director of CEE Centre for Digital Finance

Faculty of Economics and Business
Administration
Sofia University
125 Tsarigradsko Shose Blvd., bl.3

РЕЦЕНЗИЯ

От доц. д-р Деян Радев
Катедра „Статистика и иконометрия“
Стопански факултет
Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Относно: дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „доктор“ по професионално 3.8. Икономика (Аналитични изследвания върху данни /Data Science/)

Тема: „Игрови модели и моделиране на времеви редове“

Автор: Владислав Красимиров Танов

Научен ръководител: доц. д-р Николай Нетов, катедра „Статистика и иконометрия“, Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Основание за становището: Заповед РД 38-597/03.11.2023 г. на Ректора на СУ „Св.Климент Охридски“ проф. д.ф.н. Анастас Герджиков

Информация за автора

Владислав Красимиров Танов е завършил Университет Джордж Мейсън във Феърфакс, щата Вирджиния, където между 2008 и 2012 получава бакалавърска степен по финанси. Между януари 2015 и декември 2016 следва магистратура в същия университет и защитава магистърска степен по анализ на данни с фокус върху прогнозни анализи. Между февруари и декември 2016, Владислав Танов е стажант по наука за данните в Университет Джордж Мейсън, между септември 2017 и септември 2018 е анализатор на данни в Майкрософт, а от септември 2018 до момента е служител в подразделението на Амазон за веб-базирани услуги (AWS), заемайки различни позиции: Инженер за бизнес разузнаване II (септември 2018 – май 2019), Инженер на данни II (юни 2019 – май 2021) и Приложен изследовател II (май 2021 до момента).

През 2019 г. е зачислен като докторант към Катедра „Статистика и иконометрия“ на Стопански факултет на СУ „Св. Климент Охридски“. Докторантът е положил успешно всички изпити в рамките на докторската програма. Отчислен е с право на защита през 2023 г.

Общият брой набрани точки от образователната програма, апробацията на научните резултати на докторанта и публикациите, покрива изискуемия брой съобразно вътрешната регламентация на СУ и Стопанския факултет.

Обща характеристика на дисертационния труд и оценка на получените резултати

Представеният дисертационен труд съдържа увод, три глави, заключение и списък на използваната литература в обем от 138 страници. За визуализиране на съдържанието са използвани над 30 фигури и 15 таблици. Цитирани са 88 литературни източници, голяма част от които са публикувани през последните десет години.

В увода се дискутира актуалността на темата, обекта и предмета, целите и задачите на изследването, изследователската теза и хипотези, методологията и ограниченията на изследването. Изследваният проблем е изключително актуален, както в научно, така и в научно-приложно отношение. Обектът и предметът на изследването са ясно и коректно формулирани. Избраната методология на изследване напълно съответствана поставените цел и задачи.

Първа и втора глава от дисертацията са посветени на намиране на равновесие в линейно-квадратични игри чрез създаване на методи и алгоритми за търсене на стабилизиращи решения на съответни Рикатиеви уравнения. Тези изследвания биха могли да бъдат в основата на разработване на игрови модели с приложения при анализ на големи данни (machine learning). Изследвания в тази посока се появяват при прилагане на концепцията за намиране на оптималните стратегии на Неш в условията на класификационна задача.

В първа глава се разглеждаме линейноквадратична стохастична игра, анализирана от Zhu и Zhang, за която построяваме итерационен метод за намиране на стабилизиращо решение на система от четири нелинейни матрични уравнения. В първа глава са използвани методи, алгоритми и примери от (Иван Иванов, 2012; Ивелин Иванов, 2016). В същото време предложените методи допълват изследванията в (Ивелин Иванов, 2016). **Резултатите са публикувани в 1 статия във Scopus.**

Във втора глава се разглеждат антагонистични игри и игрови модели върху позитивни системи. Предложени са методи за намиране на стабилизиращо неотрицателно решение на съответно Рикатиево уравнение. Резултатите са публикувани **в 3 статии, две от които са индексирани в Скопус.**

Целта в трета глава е да се развият ориентиран към данните подход за провеждане на класификационен анализ на големи данни. Формулираме оптимизационен модел, който търси най-добро тренировъчно множество, в конкретен смисъл, за модели, провеждащи класификационен анализ. За решаване на оптимизационната задача предлагаме алгоритъм, който е приложен към различни множества от големи данни. Резултатите са докладвани на международна конференция и са подкрепени с **2 публикации, индексирани в Скопус** (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57208207140>)

Оценка на получените научни и научно-приложни приноси

Научни приноси в първа глава:

Предложеният итерационен метод чрез формули (1.6) -(1.8) е нов и намира решение на системата нелинейни матрични (1.4). Намереното решение уравнения води до равновесие на Наш за линейноквадрична стохастична игра, изследвана от (Zhu, Zhang, 2013). Предложеният итерационен метод е публикуван в (Ivelin Ivanov и V.Tanov, 2018, An Iterative Method for an Equilibrium Point of Linear Quadratic Stochastic Differential Games with State and Control-Dependent Noise, Ann. Acad. Rom. Sci.,2018).

Научни приноси във втора глава:

Приносите във втора глава са предложените два нови итерационни метода за намиране на решение на клетъчно Рикатиево уравнение със специални коефициенти:

- итерационен метод (2.31) -(2.34),
- итерационен метод (2.35) -(2.38).

За двата итерационни метода теоретично са изведени свойствата за тяхната сходимост. И двата метода се отличават с ясна схема за изпълнение и лесната компютърна реализация. Експериментите демонстрират тяхната ефективност. Изследванията върху двата итерационни метода са публикувани в двете статии (Ivelin Ivanov, Vladislav Tanov, 2018; Ivelin Ivanov, Vladislav Tanov, 2020).

Научни приноси в трета глава:

Приносите в трета глава са предложените два алгоритъма за провеждане на класификационен анализ, предимно на небалансирани множества: Алгоритъм за множества с два класа от наблюдения, Алгоритъм за множества с повече от два класа от наблюдения. Алгоритмите са тествани с различни публични множества и резултатите са сравнени с изследванията на други автори в научната литература. Изследванията са публикуване в две научни публикации.

Приемам всички формулирани от автора приноси.

Публикации, свързани с дисертацията

Във връзка с процедурата по публична защита докторантът е представил 6 публикации на английски език, 5 от които са в списания или конференции, индексирани в Scopus. В публикациите се анализират проблемите, разработвани в дисертационния труд.

Оценка на автореферата

Авторефератът към дисертацията на докторанта отговаря на изискванията.

Бележки и препоръки

Главите от дисертацията са преминали няколко кръга на рецензиране и са публикувани в издания, индексирани в световни бази данни. По тази причина, нямам предложения по съдържанието и насоките ми са свързани с финализирането на черновата на дисертацията:

1. Дисертационният труд може да бъде използван като основа за развитие на учебно съдържание, което ще допринесе за разбирането на теоретичните и емпиричните подходи, както и актуалното състояние в изследваната област от студентите в специализираните магистърски програми в страната.

Заклучение

Оценявам положително представения дисертационен труд. Постигнатите резултати и реализираните публикации демонстрират подготовката и уменията на автора да извършва самостоятелни научни изследвания с много високо качество. Дисертационния труд съответства на изискванията за придобиване на образователна и научна степен "доктор" в Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за неговото приложение и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности на Софийски университет „Св. Климент Охридски”. **Препоръчвам на научното жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ по професионално направление 3.8. Икономика (Аналитични изследвания върху данни /Data Science/) на докторанта Владислав Красимиров Танов.**

Дата, място:

29.11.2023 г., гр. София

Подпис:



/ доц. д-р Деян Радев /