

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“
СТОПАНСКИ ФАКУЛТЕТ

РЕЦЕНЗИЯ

От: *проф. д-р Станимир Иванов Кабаиванов;*
Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ - ФИСН;
3.8 „Икономика“

Относно: дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен **„доктор“** по *„Аналитични изследвания върху данни /Data Science/“* в СУ „Св. Климент Охридски“.

Основание за представяне на рецензията: участие в състава на научното жури съгласно Заповед № РД-38-303/08.07.2021 г.

Автор на дисертационния труд: *Борислава Петрова Толева*
Тема на дисертационния труд: *Иконометричен анализ на големи данни*

1. Информация за дисертанта

Борислава Петрова Толева завършва през 2011 г. езикова гимназия в гр. Плевен. През 2015 г. се дипломира в бакалавърска програма на Стопански факултет на СУ „Св. Климент Охридски“ по икономика. През 2017 г. завършва успешно магистърска програма „Статистика, иконометрия и актюерство“ в същият факултет. Борислава Толева е докторант в докторска програма „Аналитични изследвания върху данни /Data Science/“ в периода 2017 – 2021 г. Цялостния процес на обучение и академично развитие на докторантката показват нейното последователно и задълбочено развитие в областта на изследване на икономическите процеси с помощта на статистически и иконометрични методи.

Професионалният опит на Борислава Толева обогатява и допълва нейните научни интереси, което е видно от заеманите аналитични и изследователски позиции в Банка ДСК, БНБ и Юромъни България.

2. Обща характеристика на представения дисертационен труд

Дисертационният труд е в общ обем от 161 страници, от които 148 страници основен текст, включващи увод, три глави, заключение и списък на използваните литературни източници. В изследването са използвани 113 източника, преобладаващата част от които са на английски език. В дисертационния труд са включени позовавания както на класически, така и съвременни научни трудове, което подчертава сериозната подготовка на автора и задълбочения му интерес към иконометричния анализ на големи данни.

Изследваните проблеми са много актуални и значими. Освен подробен и много точен анализ, дисертационния труд предлага готови практически ориентирани резултати, които могат да бъдат използвани за решаване на често възникващи при анализа на големи данни проблеми. Като се отчита често наблюдаваният в реалността стремеж да се използват прекалено сложни, но за сметка на това „модерно звучащи“ подходи, изборът в изследването път за представяне на ползите и границите на иконометричните методи заслужава адмирации.

Обект на изследването е моделът на поддържащите вектори, като са разгледани различни негови модификации и стъпки при избор на променливи. Предметът на изследването е дефиниран, като *„буутстрап процедурата (накратко буутстрап) и нейните приложения“*.

Основната теза в дисертационния труд е, че добре известни статистически методи могат да се използват, за да се подобри ефективността и точността на вече съществуващи модели за анализ на данни. За нейната проверка са дефинирани работни хипотези, които се отнасят към всяка от главите на дисертационното изследване. Те са съпътствани от добре формулирани и еднозначно определени задачи, решаването на които подпомага достигането на поставените цели.

Научно-изследователските методи, които са използване при решаването на отделните задачи са адекватни и показват изключително задълбочената теоретична подготовка на Борислава Толева.

Първа глава е посветена на търсенето на по-ефективен от съществуващите иконометрични модели, интердисциплинарен подход за моделиране на панелни данни. Като съчетава алгоритмично обучение от данни с традиционните иконометрични модели, тази част служи за обосновка на последващото приложение на буутстрап при решаване на проблеми свързани с валидация и класификационни задачи. В рамките на тази част са поставени и решени пет задачи, всяка от която допринася за постигане на основната изследователска цел.

Във **втора глава** са решени три конкретни задачи, които позволяват да се открие буутстрап, като ефективен и надежден метод за крос валидация. Докторантката предлага и съответната реализация на Python, което позволява да бъдат проверени и възпроизведени получените резултати. Приложението на буутстрап процедурата е основа, върху която се изграждат предложените в следващата част модификации на модела на поддържащите вектори (SVM).

В **трета глава** е предложен модифициран вариант на SVM, който комбинира ANOVA и буутстрап. Целта е постигането на по-висока скорост на работа, а от там и преодоляване на един от основните проблеми свързани с приложението на поддържащите вектори. Направеното предложени и получените резултати имат съществен принос към практиката.

Заклучението представя основните изводи от изследването, получените резултати и възможностите за бъдещи изследвания. Особено внимание заслужава акцентът върху приносите, които дисертационния труд съдържа. Представените предимства на буутстрап процедурата са обвързани с решените в отделните глави задачи и дават логически ясен завършек на цялото проучване.

Изследването има много добре балансирана и ясна структура. Ясна е логическата връзка между отделните части, като всички те са подчинени на достигането на крайните цели на дисертационния труд.

3. Оценка на получените научни и научно-приложни резултати

Резултатите от изследването имат висока практическа значимост, тъй като позволяват да се оптимизира използването на SVM модели. Освен по-високата производителност, прилагането на буутстрап предоставя възможност за сравнение на резултатите от крос валидация получени по различни начини.

Смятам, че проучването поставя редица въпроси свързани с по-широка употреба на буутстрап процедурите, които могат да бъдат използвани като основа на редица бъдещи изследвания.

Демонстрираните в практическата част ползи, свързани с повишена ефективност и бързодействие на етапа на валидация имат важно практическо приложение. Докторантката е приложила и коментирала подробно реализация на Python, която може да бъде използвана не само за проверка на получените резултати, но и като инструмент за решаване на други аналитични задачи.

4. Оценка на научните и научно-приложни приноси

В дисертационния труд могат да бъдат посочени следните важни научни и научно-приложни приноси:

- Изследвано е приложението на буутстрап процедурите при разделянето на разполагаеми данни на тестово и обучаващо множество.
- Забележимо са разширени възможностите за крос-валидация при повишена скорост на работа на SVM.
- Представена е интересна комбинация от ANOVA, bootstrap и SVM за ефективно решаване на класификационни задачи. Проведени са проучвания с различни по размерност и обем на извадките проблеми.

Използвани са адекватни на поставените цели и задачи аналитични инструменти и модели. Докторантката е обосновала и представила в автореферата приносните моменти.

5. Оценка на публикациите по дисертацията

Докторантката е представила списък с четири научни публикации насочени към разглежданите в дисертацията проблеми. През 2020 г. в Скопус има три индексирани публикации (една самостоятелна и две в съавторство с научния ръководител) на Борислава Толева, които са свързани с темата на дисертационното изследване. Същите научни публикации са индексирани и в Web Of Science. Това е една много висока степен на публикационна активност, особено като се отчита качеството на списанията в които са приети статиите.

Не са ми известни факти, които да поставят под съмнение личния принос на Борислава Толева, нейното участие при провеждането на изследването, подготовката и представянето на посочените в автореферата публикации. Резултатите от автоматичната проверка доказват безспорно оригиналността на направеното изследване, абсолютно коректното отношение към използваната литература и подчертават личните приноси на докторантката.

6. Оценка на автореферата

Авторефератът е с обем от 43 страници (41 от тях основен текст), правилно и пълно отразява изводите и важните елементи на дисертационното изследване. Изчерпателно са представени основните иконометрични модели и резултати на изследването. Заявени са приносните моменти. Според мен е необходимо да бъдат изрично посочени приносите в отделна точка на автореферата.

Направените проверки недвусмислено показват оригиналността на текста и изследването. За да се спазят формалните изисквания е добре към автореферата да се приложи и кратка декларация за оригиналност.

7. Критични бележки, препоръки и въпроси

Представеното изследване има завършен вид, като разглежда и решава важни за анализа на данни задачи. Като рецензент имах възможност да участвам в предварителното обсъждане на дисертационния труд. Заслужава внимание фактът, че отправените от всички участници в обсъждането бележки и препоръки са коректно отразени в окончателния вариант на изследването. Биха могли да се направят следните допълнителни коментари:

- Интерес представлява възможността да се изследва поведението (и бързодействието) на предложените в дисертацията методи с още по-съществени по обем масиви от данни.
- Програмната реализация на Python може да се публикува отделно (напр. в github), което ще помогне резултатите от изследването да достигнат до по-голям кръг от потребители.

Целта на направените бележки е да се подобри изложението. Те в никакъв случай не омаловажават положените усилия и постигнатите от докторантката резултати.

8. Заключение

Представеният дисертационен труд е в съответствие с изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и Правилника на СУ „Св. Климент Охридски“. Получените резултати са от съществено значение за практиката и имат директно и ясно очертано приложение. Изложението и последователния и задълбочен анализ свидетелстват за изключително висока степен на подготвеност на докторанта и много добро взаимодействие с научния ръководител. Публикациите и съпътстващите изследването материали са в съответствие със специфичните изисквания на Стопански факултет на СУ.

Борислава Толева впечатлява със задълбочени теоретични знания и практически умения. Изследването е проведено професионално с критичен поглед върху отделните част и сериозна аргументация за всяка една отделна стъпка.

Напълно убедено давам своята **положителна** оценка за изследването, представено от дисертационния труд, автореферат, резултати и приноси, и убедено предлагам на уважаемото научно жури да гласува да **присъди образователната и научна степен „доктор“ на Борислава Петрова Толева** в 3. Социални, стопански и правни науки, професионално направление 3.8. Икономика, „Аналитични изследвания върху данни /Data Science/“.

Дата / място
26.08.2021 г.
гр. Пловдив

Подпис:
/проф. д-р Станимир Кабаиванов/