

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Весела Кирилова Стоименова
Факултет по математика и информатика,
Софийски университет "Св. Климент Охридски"

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен "Доктор"
в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика,
професионално направление 4.5. Математика,
докторска програма по Теория на вероятностите и математическа статистика

Автор: Ана Иванова Станева

Тема: Статистически методи за оценяване и анализ на многотипови разклоняващи се процеси

Със заповед № РД 38-164/06.03.2018г. на Ректора на СУ "Св. Климент Охридски" съм определена за член на научното жури за провеждане на процедура за защита на дисертационния труд на Ана Иванова Станева, докторант в задочна форма на обучение в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, научно направление 4.5 Математика, докторска програма по Теория на вероятностите и математическа статистика към катедра Вероятности, операционни изследвания и статистика, ФМИ, СУ.

Общо описание на представените материали и публикациите по дисертационния труд . Докторантът е приложил 4 публикации, от които три са в съавторство и 1 е самостоятелна. Получените резултати са докладвани на осем конференции - пет международни и три национални.

Броят и качеството на публикациите съответстват на изискванията за придобиване на ОНС Доктор.

Представените в дисертационния труд и публикуваните научни резултати са лично дело на кандидата, получени под ръководството на научния ръководител, като приносът на съавторите в представените публикации е равен.

Кратки биографични данни за докторанта. Ана Станева е завършила висшето си образование в СУ "Св. Климент Охридски", ФМИ, през 1986 г. Има богат опит като учител по програмиране, като програмист и като асистент. Водила е упражнения по Математически анализ, Математическо оптимизиране, Диференциални уравнения и Математическа статистика. Счита, че опитът, който получава като програмист в частния сектор и като преподавател, ѝ е от полза и в научната работа. През 2013 г. е зачислена в докторската програма по Теория на вероятностите и математическа статистика към катедра Вероятности, операционни изследвания и статистика на Факултета по математика и информатика на Софийски университет.

Актуалност на тематиката и познаване на проблема. Разклоняващите се стохастични процеси представляват един важен от научна и научноприложна гледна точка подклас на стохастичните процеси с множество приложения в различни области като демография, биология, епидемиология, медицина, финанси, ядрена физика и др. Въпреки впечатляващото количество научни трудове в областта тя все още търпи интензивно развитие и значимостта ѝ за решаването на множество практически задачи нараства. Това развитие поражда необходимостта от изследвания в сферата на статистическия анализ на данни, породени от такъв тип модели. Дисертацията е посветена на статистическото оценяване на многотипови разклоняващи се процеси с дискретно време и индивидуално разпределение от класа на разпределенията тип степенен ред. Както е известно, съвременните математически модели използват все по-голям набор от нови и комплексни статистически процедури, характеризиращи се с високи изчислителни ресурси и ползващи се от най-съвременни статистически и числени методи. Това налага изследване на приложимостта и ефективността им при различни видове извадки - когато разполагаме с данни над цялото фамилно дърво, над броя частици с даден брой наследници и само над големината на поколенията. Разгледани са Бейсовото оценяване, оценяване при наличие на замърсени данни, EM алгоритми, MСМС алгоритми. Докторантът показва компетентност в изследваната област, като привежда ясно и изчерпателно описание както на стохастичния модел с неговите особености по отношение на статистическата методология, така и на необходимите резултати от областта на статистическите методи за оценка и анализ на данни. Считаю, че докторантът е добре запознат с проблемите в научната област, в състояние е сам да си поставя задачите и да намира тяхно систематично научно решение.

Характеристика и оценка на дисертационния труд. Представеният дисертационен труд е с обем от 188 страници, от които 22 страници въведение с обзор на литературата, структура на дисертацията и апробация, 130 страници основен текст от четири глави и заключение, 35 страници приложение в четири части и библиография със 114 източника.

В Глава 1 са приведени основни сведения относно многотиповите разклоняващи се процеси с дискретно време и е въведена необходимата терминология. Дадени са основните свойства на разпределенията от тип многомерен степенен ред и е направено кратко въведение в Бейсовия подход. Пресметнато е апостериорното разпределение в общия случай, когато априорното разпределение на параметрите на индивидуалното разпределение е от типа многомерен степенен ред (Теорема 1.3) и в частните случаи на полиномно, отрицателно полиномно, многомерно логаритмично и многомерно Поасоново разпределения.

Глава 2 разглежда два важни въпроса от статистическото оценяване на разклоняващите се процеси. Първият е свързан с изчисляването на функцията на правдоподобие при трите извадъчни схеми. Показано е как по зададени големини на поколенията и краен носител на индивидуалното разпределение от тип степенен ред може да се възстанови цялото фамилно дърво. Този резултат може да се разглежда като до-

пълнение към резултатите, получени от Gonzalez et.al. за еднотипови контролируеми процеси и за многотипови процеси в непараметричния случай. Като особено интересни определям резултите в Теореме 2.5. и 2.6. за многомерно Поасоново разпределение като пример на разпределение с безкраен носител, които, освен че излагат сам по себе си интересния факт как Поасоновото правдоподобие може да се представи като произведение на полиномни вероятности, но и дават един удобен за приложение алгоритъм за "възстановяване" на цялото фамилно дърво. Вторият въпрос е свързан с приложението на статистическото оценяване от типа на претегленото и орязано правдоподобие, когато в извадката има замърсени данни, и изчисляването на праговата точка на така получените оценки, използвайки Теоремата на Въндев и Нейков от 1998 г.

Въпросът за статистическото оценяване с помощта на ЕМ алгоритми е разгледан в Глава 3. Освен общият модел в случая на двутипов разклоняващ се процес са разгледани триномното, отрицателно триномното и поасоновото индивидуални разпределения и за тях са получени числени резултати. В Параграф 3.2. е разгледан ускорения ЕМ алгоритъм и чрез симулации и числени пресмятания е показано предимството му пред класическия му аналог.

На Monte Carlo алгоритмите е посветена Глава 4. В Параграф 4.1. се прилага Gibbs sampler, с помощта на който се апроксимира апостериорното разпределение на неизвестните параметри. Диагностиката и сходимостта на МСМС алгоритмите е изследвана в Параграф 4.2., а Monte Carlo ЕМ алгоритмите са представени в Параграф 4.3.

Въпреки че увеличават обема на представения дисертационен труд, считам че четирите приложения - Историческа справка, ЕМ алгоритъм, Монте Карло алгоритми и Числено намиране на носителя, придават на работата завършен вид, улесняват читателя в намирането на необходимите предварителни сведения и резултати и, не на последно място, със своя обзорен характер имат научно-образователен принос.

Приноси. Считам, че приносите в дисертацията са правилно отразени.

Автореферат. Авторефератът съдържа 39 страници и представлява кратко описание на резултатите, съдържащи се в дисертацията. Считам, че авторефератът отразява правилно съдържанието на дисертационния труд.

Забележки. Съществени забележки нямам.

Заклучение. Считам, че с представените документи, дисертационен труд, автореферат и публикации Ана Иванова Станева удовлетворява условията за придобиване на образователна и научна степен "Доктор". Представените материали отговарят напълно на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности във ФМИ на СУ "Св. Кл. Охридски". Дисертационният труд съдържа научни и научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката.

Препоръчвам на уважаемото Научно жури да присъди образователната и научна степен "Доктор" на Ана Иванова Станева в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5 Математика, докторска програма Теория на вероятностите и математическа статистика.

01.05.2018 год.
гр. София

Подпис:.....
/Весела Стоименова/