

СТАНОВИЩЕ

по процедура за защита на дисертационен труд на тема:

„ Branching processes - optimization and applications“

за придобиване на

образователна и научна степен „доктор“

от

кандидат: Калоян Николаев Витанов,

Област на висше образование: **4. Природни науки, математика и информатика**

Професионално направление: **4.5. Математика,**

Докторска програма: „Теория на вероятностите и математическа статистика“, катедра:

„Вероятности, операционни изследвания и статистика“,

Факултет по математика и информатика (ФМИ),

Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ),

Становището е изготвено от: **проф. дмн Евгения Асенова Стоименова**, ИМИ-БАН, в качеството ми на член на научното жури, съгласно Заповед № 38-308 / 01.07.2022 г. на Ректора на Софийския университет.

1. Обща характеристика на дисертационния труд и представените материали

Дисертацията е посветена на вероятностни модели за разклоняващи се процеси наречени многотипови разклоняващи се процеси на Севастянов, изразени чрез вероятности за мутация между типовете (Multi-type Sevastyanov Branching Processes through probabilities of Mutation between types, MSBPM). В дисертационния труд е изследван нов модел на MSBPM, който намира приложение за моделиране на популации избягващи израждане. Изследвани са оптимизационни задачи за последователно вземане на решения, включващи разклоняващи се процеси.

Дисертацията се състои от три основни глави, заключение и приложение, написана е на английски език с автореферат на български и на английски. Общият обем е 196 страници и включва библиография от 213 заглавия. Дисертацията се основава на 4 научни статии.

2. Данни и лични впечатления за кандидата

Познавам Калоян Витанов бегло, само като слушател на негови доклади на Националния семинар по стохастика и на международни конференции. Имам

отлични впечатления от неговите доклади, където е показал много добро познаване на дискутираните теми. От представените документи се вижда, че Калоян Витанов е придобил ОКС „Бакалавър“ във ФМИ-СУ и ОКС „Магистър“ отново във ФМИ-СУ, магистърска програма „Вероятности, актюерство и статистика“. Зачислен е за редовен докторант към катедра ВОИС във ФМИ-СУ през 2018 г. Отчислен е с право на защита, считано от 05.07.2021 г.

3. Съдържателен анализ на научните и научноприложните постижения на кандидата, съдържащи се в представения дисертационен труд и публикациите към него, включени по процедурата

В уводната глава са представени основните понятия от теорията на разклоняващите се процеси и е направен задълбочен литературен обзор на класическите и съвременните резултати в областта на дисертационното изследване.

В Глава 2 се въвежда и изследва нов разклоняващ се процес с непрекъснато време, а именно многотипов процес на Севастьянов чрез вероятности за мутация между типовете (MSBPM процес). Новата характеристика на MSBPM, по отношение на класическата формулировка, е използването на разлагане на класическата вероятност за частица от тип i на възраст u да се трансформира в определен брой частици в края на нейния живот на два компонента: 1) Вероятност $p_{ik}(u)$ за общия брой k на потомството (независимо от неговия вид) на частица тип i на възраст u ; и 2) Вероятност u_{ij} за мутация на частица от тип i към тип j . Основната цел е да се получат резултати за MSBPM по отношение на числови характеристики, които представляват интерес в контекста на популациите, избягващи изчезването. В рамките на главата са получени нови резултати за MSBPM, които са валидни за разложим многотипов разклоняващ се процес на Севастьянов изразен чрез вероятности за мутации между типовете (DMSBPM), и са получени някои допълнителни резултати, които произтичат от наложената декомпозиция.

В Глава 3 се разглеждат стохастични оптимизационни задачи за последователно взимане на решения (SDP), в рамките на „Универсалната рамка за моделиране“, разработена от Пауъл. Те включват многотипови разклоняващи се процеси на Bienaume-Galton-Watson (BGW), многотипов разклоняващ се процес на Bellman-Harris с експоненциална продължителност на живот, многотипов разклоняващ се процес на Севастьянов, както и варианти на MSBPM.

Получен е нов резултат относно ефективен алгоритъм за намиране на решение на SDP с многотипова динамика на разклоняващи се процеси на BGW, който използва уравнението за оптималност на Белман. Освен това е получен нов резултат за случая на многотиповия разклоняващ се процес на Белман-Харис с експоненциално разпределение на продължителността на живота, както и за случая на многотиповия разклоняващ се процес на Белман-Харис чрез вероятности за мутация между типове с експоненциално разпределение на продължителността на живота.

4. Аprobация на резултатите

Дисертацията е написана въз основа на 4 публикации. Две от тях са в реномираното специализирано списание с импакт фактор **Stochastic Models**, една е в **Доклади на БАН** (също с импакт фактор) и една е в **Proceedings на 21st European Young Statisticians meeting**. Всички статии са в съавторство с научния ръководител и за мен не буди съмнение съществения принос на Калоян Витанов в тях. Дисертантът е докладвал своите изследвания на няколко международни научни форуми и няколко национални семинари. Количеството и качеството на публикациите показват, че кандидатът **надвишава минималните национални изисквания** (по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ) и съответно на допълнителните изисквания на СУ „Св. Климент Охридски“ за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ в научната област и професионално направление на процедурата. Няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представения дисертационен труд и научни трудове по тази процедура.

5. Качества на автореферата

Авторефератът (на български и английски) от 50 стр. отразява коректно изложените в дисертационния труд резултати и е изготвен съгласно изискванията.

6. Критични бележки и препоръки

Нямам съществени критични бележки, касаещи резултатите и доказателствата.

7. Заключение

Дисертационният труд представен от Калоян Николаев Витанов **съдържа теоретични резултати, които представляват оригинален принос в областта на теорията на вероятностите и математическата статистика. Потвърждавам, че**

представеният дисертационен труд и научните публикации към него, както и качеството и оригиналността на представените в тях резултати и постижения, отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за придобиване от кандидата на образователната и научна степен „доктор“ в научната област „Теория на вероятностите и математическа статистика“ и професионално направление Математика. Кандидатът **притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения за самостоятелно провеждане на изследване.**

Въз основа на гореизложеното оценявам **положително** резултатите и приносите в дисертационния труд и **препоръчвам** на научното жури да присъди образователна и научна степен „доктор“ на Калоян Николаев Витанов в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление: 4.5. Математика („Теория на вероятностите и математическа статистика“).

25.09.2022 г.

Изготвил становището:

(проф. дмн Евгения Стоименова)