

СТАНОВИЩЕ

по процедура за защита на дисертационен труд на тема:
„Функционали на процеси на Леви и техни приложения“
за придобиване на образователна и научна степен „доктор“

от

кандидат: **Мартин Йорданов Минчев,**

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. д-р Павлина Калчева Йорданова,** от катедра **“Икономика и математическо моделиране”** при **Факултета по математика и информатика** на **Шуменски университет “Епископ Константин Преславски”**, в качеството ми на член на научното жури, съгласно Заповед № РД 38-200/ 26.04.2024 г. на Ректора на Софийския университет.

1. Обща характеристика на дисертационния труд и представените материали

Представеният дисертационен труд съдържа 175 страници, които включват: увод (номерирани като глава I), още четири глави (номерирани като глави II-V), заключение, две приложения и библиография, която съдържа 173 заглавия.

2. Данни и лични впечатления за кандидата

През 2013 г. Мартин Минчев е завършил средното си образование в Софийска математическа гимназия “Паисий Хилендарски”. През 2014/2015 учебна година е учил в специалност “Математика и физика” в лицей “Луи Велики” в Париж, Франция. Завършил е обучението си като бакалавър в специалност “Приложна математика” в Софийски Университет “Свети Климент Охридски” (СУ) през 2018 г. През 2018/2019 учебна година учи и придобива магистърска степен по “Вероятности и стохастични модели” във Факултета по науки и инженерство в Университет Сорбона, Париж, Франция. От 2015 г. до днес работи като хоноруван преподавател в СУ, където от март 2023 г. е и изследовател R1. Участва в множество научни проекти с основна идея подкрепа на млади учени. Личните ми впечатления са, че Мартин Минчев е амбициозен.

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

Съдържанието на тезиса на кандидата показва, че той притежава необходимите знания и умения за придобиване на научната степен "доктор". По-подробно, този извод се подкрепя от следните приноси. В глава 21 Мартин Минчев получава нови резултати за $I_{\xi}(\infty) = \int_0^{\infty} e^{-\xi s} ds$, където ξ е процес на Леви. При предположенията, че процесът на Леви ξ се схожда към минус безкрайност и опашката на кумулативната функция на разпределение (ф.р.) на ξ_1 е правилно изменяща се с параметър $\alpha > 1$ в дисертацията е показано, че когато t нараства неограничено плътността на разпределение на $I_{\xi}(t) = \int_0^t e^{-\xi s} ds$ в y , нормализирана с y^{α} , $\alpha \in (0, 1)$, и умножена с опашката на ф.р. на ξ_1 клони слабо към крайна позитивна мярка, концентрирана върху $(0, \infty)$. В теорема 23.1 (първият принос на автора) и нейните следствия, той дава полувявно аналитично описание на ф.р. на тази мярка и с помощта на Тауберови теореми представя асимптотичното поведение на математическото очакване на $I_{\xi}(t)$ на степен " $-a$ ". Нещо повече, получава нови аналитични свойства на граничната мярка, като например, съществуването и гладкостта на плътността. По-късно се освобождава от изискванията за правилно изменение на дясната опашка на ф.р. на ξ_1 и крайността на нейното математическо очакване и получава горна граница на монотонно намаляващата сходимост на математическото очакване на различни функции на $I_{\xi}(t)$.

Теорема 23.5 е вторият основен принос в оценявания тезис. Тук авторът пресмята трансформациите на Мелин на ф.р. на крайната мярка, която се появява в Теорема 23.1. Това му позволява да изведе различни аналитични свойства на плътността на граничната мярка и да получи разлагане в произведение от независими случайни величини с известни разпределения на случайната величина, съответстваща на нормираната версия на тази мярка. Множителите в това произведение са класическият експоненциален функционал на субординатора, свързан с факторизацията на Винер-Хопф, т.е. $\phi_{0,+}$, и остатъкът, отнасящ се до $\phi_{0,-}$.

В теорема 23.6 е третият основен резултат на дисертанта. В нея се показва, че скоростта на намаляване към нулата зависи от крайността на явния интегрален критерий. В доказателствата на тези резултати авторът използва различни аналитични свойства на Бернщайн-гама функциите, които са получени неотдавна от научния му ръководител. Тези свойства се оказва, че са ключов инструмент при изучаването и на класическите експоненциални функционали на процеси на Леви и на експоненциалните функционали в детерминистичен хоризонт. Посредством трансформациите на Мелин на класическите експоненциални функционали и посредством обратните трансформации на Мелин може да бъде получена информация за експоненциалните функционали в експоненциално време, а след това и посредством пресмятане на трансформациите на Лаплас да се направят изводи за $I_{\xi}(t)$. Резултатите за производните на двумерните Бернщайн-гама функции позволяват на

Мартин Минчев да изведе слабата сходимост на мерките дефинирани в (21.2). Секция 24 съдържа резултати за крайността на производните на двумерните Бернщайн-гама функции. В теорема 24.3 е показано, че двумерните Бернщайн-гама функции, които са свързани с факторите на Винер-Хопф на преходни процеси на Леви са n пъти диференцируеми в нулата по отношение на първата променлива, тогава и само тогава, когато явният интегрален критерий е краен. Лема 24.1 свързва производните на тези функции с конволюциите и производните на q -потенциалната мярка на поражащия процес на Леви. Следствие 24.4 представя универсални и доста полезни оценки на производните на трансформациите на Мелин на класическите експоненциални функционали на процеси на Леви и тяхното намаляване към нулата по продължението на комплексните линии. Някои допълнителни резултати са доказани в секция 27.

4. Аprobация на резултатите

За процедурата е представена една публикация от 2023 г., в списание Бернули, което според Web of Science (WoS) има импакт фактор (IF) 1.5 за последната излязла 2022 г. и е от Q2 квартал в направление "Статистика и вероятности". Този научен труд отговаря на 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.

Според представената декларация за съавторство приносът на Мартин Минчев и научният му ръководител е равностоен.

Резултатите от дисертацията са представени още чрез:

- **постери** на една международна конференция в Лисабон, Португалия, и една такава в Манчестър, Великобритания;
- **доклад** на Дни на математиката в София 2023,
- **доклад** на Пролетна научна сесия на ФМИ,
- **доклад** на научен семинар във Велико Търново.

Резултатите на кандидата и неговият научен ръководител са добре приети от международната научна общност в направление на процедурата, което се вижда от представените седем цитати:

- **един**, от които е в журнал от Q1 на WoS, в направление "Математика", с IF на WoS за 2022, 1.8.
- **друг един**, от които е в журнал от Q2 на WoS, в направление "Статистика и вероятности", с IF на WoS за 2022, 1.5.
- **друг един**, от които е в журнал от Q3 на WoS, в направление "Статистика и вероятности", с IF на WoS за 2022, 1.4.
- **друг един**, от които е в журнал от Q4 на WoS, в направление "Статистика и вероятности", с IF на WoS за 2022, 0.5 и

- *друг един, от които е в докторска дисертация на Cornell University, USA.*

Представените от кандидата резултати в дисертационния труд и статията към него не повтарят такива от предишни процедури за придобиване на научно звание и академична длъжност, в които е участвал кандидата. В представения дисертационен труд и научни трудове по тази процедура не откривам плагиатство.

5. Качества на автореферата

Авторефератът отразява коректно и пълно резултатите и съдържанието на дисертационния труд и отговаря на всички изисквания за изготвянето му. Считам, че заявените в дисертацията приноси действително са такива.

6. Критични бележки и препоръки

В представения дисертационен труд не са разграничени ясно приносите на кандидата от приносите на научния му ръководител. Работата не е представена с доклад на международна конференция извън страната. Препоръчвам на автора да оцени ползата от изнасяне на доклади на международни научни конференции извън страната и да изнася повече такива доклади. И не на последно място, представените резултати със сигурност намират приложение при работа с реални данни. Предвид не само научният, но и приложният характер на направлението в което защитава кандидата бих се радвала да видя повече примери на изводи от моделиране на реални данни с предложените техники.

7. Заключение

След като се запознах с представените в процедурата дисертационен труд и придружаващите го научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научноприложни приноси, **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 4. Природни науки, математика и информатика и професионално направление: 4.5. Математика. В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

Въз основа на гореизложеното, **препоръчвам** на научното жури да присъди на **Мартин Йорданов Минчев** образователна и научна степен „доктор“ в научна област **4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление: 4.5. Математика.**

18. 06. 2024 г.

Изготвил становището:

(Проф. д-р Павлина Йорданова)