

СТАНОВИЩЕ

от проф. д.м.н. Любен Мутафчиев от Американски Университет в България и Институт по Математика и Информатика при БАН за дисертационния труд на Младен Светославов Савов на тема: „Теория на експоненциалните функционали на процеси на Леви” за получаване на научната степен „доктор на математическите науки” в област на висше образование 4. „Природни науки, математика и информатика”, професионално направление 4.5 „Математика”; научна специалност 01.01.10 „Теория на вероятностите и математическа статистика”

Представям становището си като член на Научно жури, назначено със Заповед № 336/21.12.2016 г. на Директора на Институт по математика и информатика на Българска академия на науките (ИМИ – БАН) и Решение на Научния съвет на ИМИ - БАН от 16.12.2016, протокол №12. Становището ми е изготвено според изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за неговото прилагане и Правилниците за прилагане на ЗРАСРБ на ИМИ и БАН.

- 1. Биографична характеристика.** Младен Савов е получил бакалавърска степен по математика от Софийския университет през 2004 г. и докторска степен по Теория на вероятностите през 2008 г. от Университета в Манчестър. Защитил е докторска дисертация от областта на флуктуационната теория на процеси на Леви под ръководството на проф. Р. Дони. През 2008-2009 г. е бил на специализация след получаването на докторската си степен в Университета „Пиер и Мари Кюри”, Париж, при проф. Ж. Бретон. След това, в периода 2009-2012 г., д-р Савов е заемал престижна позиция на млад изследовател в Ню Колидж, Университет на Оксфорд. От 2012 г. до 2014 г. д-р Савов е бил преподавател (лектор) по Вероятности и Статистика в Университета на Рединг. През 2014 г. той се завръща в България и е избран за доцент в ИМИ – БАН. От 2015 г. до момента д-р Савов има също и изследователска позиция, финансирана от програма „Хоризон 2020” на Европейския съюз на името на Мари Складовска-Кюри. Като студент и докторант, д-р Савов е получил две награди: от Софийския университет през 2004 г. - награда „Св. Св. Кирил и Методий” за отлична студентска научна разработка по математика и от Факултета по инженерни и физически науки на Университета на Манчестър през 2007 г. като „докторант на годината”. През 2011 г. д-р Савов получава и наградата „Скопус” за млад учен на Великобритания. През 2005-2008 г., 2011 г. и 2012 г. той е получавал също финансова подкрепа за своята научна работа и научно сътрудничество от британски и френски научни фондове. През 2014 г. е участвал в проект на българския Фонд за научни изследвания, а през 2011-2012 г. и 2009-2012 г. в проекти финансирани съответно от институции в Оксфорд и Брюксел. Списъкът на научните публикации на д-р Савов включва 23 заглавия на статии, от които 21 са публикувани във високо реномирани международни издания и 2 са приети за печат. Участвал е с доклади или е бил канен докладчик в 19 международни конференции и е изнесъл 17 семинарни доклада в страни от Европа и Северна Америка.
- 2. Научни постижения в дисертационния труд.** Д-р Савов е представил дисертация, написана на английски език и състояща се от 177 страници. Тя

съдържа въведение, четири глави, заключителна част и библиография (списък на използваната литература), съдържаща 102 заглавия. Въведението е кратко и представя в ясен и стегнат вид основните цели на дисертационния труд. Глава 2 е посветена на изследване на факторизацията от тип на Винер-Хопф на експоненциалния функционал на процес на Леви. Полученият резултат е валиден при общи условия върху съответната мярка на Леви и дава представяне на интеграла от експонентата на процес на Леви (експоненциалния функционал на процес на Леви) във вид на произведение на две независими случайни величини, свързани с по-лесни за интерпретиране процеси на Леви. Това представяне дава възможност за изясняване на свойствата на разпределението на експоненциалния функционал от процес на Леви. Резултатите от Глава 2 са публикувани в J. London Math. Soc. (импакт фактор 0.8) през 2012 г. и са в съавторство с J. Pardo и P. Patie. Методът на доказателство е вероятностен и се основава се на нетривиално изследване на марковските свойства на общ процес на Орнстейн-Уленбек. В Глава 3 е представено обобщение на резултата от Глава 2. Описаната по-горе факторизация е получена при съществено отслабване на ограниченията, като при това е изследван обобщения модел на „убит“ (т.е. приемащ безкрайно големи стойности след случаен експоненциално разпределен момент) процес на Леви. Резултатите са публикувани в Electron. J. Probab. (импакт фактор 0.785) през 2012 г. и са в съавторство с P. Patie. Глава 4 представя съдържанието на съкратен обзор на основните резултати и методи, представени в Глава 5, който е анонсиран в C. R. Math. Acad. Sci. Paris (импакт фактор 0.477) през 2013 г. в съавторство с P. Patie. Д-р Савов е отбелязал в автореферата на дисертацията, че в процеса на разглеждане на резултатите, авторите са предоставили за рецензиране на френското списание основните идеи на своите доказателства. Материалът на Глава 5 се основава на проект (препринт), съвместен с P. Patie. Представените резултати са ключово свързани, допълват се или надграждат предишни съвместни разработки на д-р Савов, публикувани в реномирани специализирани издания като Probab. Theory Related Fields (импакт фактор 1.53), Electron. Commun. Probab. (импакт фактор 0.56), Electron. J. Probab. и Ann. Probab. (импакт фактор 1.47). Те представляват най-общото изследване до момента на експоненциални функционали от процеси на Леви. Това се дължи на факта, че между класа на отрицателно дефинитните функции (т.е. функции, които могат да се представят чрез добре известната формула на Леви-Хинчин) и процесите на Леви съществува биективно съответствие. Както е показано в предходните глави на дисертацията, трансформацията на Мелин на интеграла от експонентата на процес на Леви удовлетворява съответно рекурентно уравнение. Основен резултат на Глава 5 е получаването на общо решение на това рекурентно уравнение. По-нататък са изследвани свойствата на това общо решение и са дадени съответните интерпретации в термини на експоненциални функционали на процеси на Леви. Съществена роля в изследването играе класът от специални функции, наречени Бернщайн-Гама функции. За тези функции са получени редица нови свойства: представяне във форма на безкрайно произведение (аналогично на класическото представяне на Ойлеровата гама функция), представяне във вид на трансформация на Мелин на положителна случайна величина, мероморфност в комплексната равнина, асимптотична формула от тип на формулата на Стирлинг. Глава 5 представя и подробно изследване на свойствата на трансформацията на Мелин на експоненциалния функционал на процесите на Леви. Така например е получена скоростта на полиномната сходимост към нула

на абсолютната стойност на трансформацията, както и явният ѝ вид. Експоненциалният функционал от процес на Леви е изследван и в термини на неговите функция на разпределение и вероятностна плътност: получени са асимптотични резултати и теореми за гладкост. Изследвано е също асимптотичното поведение на интеграла от експонентата на процес на Леви върху интервала $(0, t)$ при неограниченото нарастване на параметъра t . Глава 6 на дисертационния труд представлява заключителен обзор на основните научни приноси от Глави 2 – 5.

Направеният по-горе преглед на дисертационния труд на д-р Савов описва също така и най-съществените научни приноси в него. Представените резултати са много сериозни и дълбоки. Те дават пример за едно успешно научно сътрудничество и отлично представяне на български математик на много високо световно научно ниво.

Накрая ще отбележа, че дисертационният труд е написан ясно, коректно и изчерпателно.

3. **Общо описание на публикациите по дисертацията (импакт-фактор на изданията).** Дисертационният труд на д-р Савов е основан на 3 публикации и един проект (препринт). Материалът на дисертацията е непосредствено свързан или обобщава предишни резултати на кандидата, публикувани в 5 списания и 1 препринт. Всички те са съвместни с други автори. Ще изброя техните имена: T. Chan, L. Doering, R. Doney, A. Kiprianou, A. Kuznetsov, J. Pardo и P. Patie. Добре съм запознат с трудностите и упоритостта, необходими за съвместно публикуване със специалисти от водещи научни центрове по света. За мен е ясно, че д-р Савов е високо ценен и уважаван математик на световно научно ниво. Всички публикувани статии на д-р Савов, отнасящи се до дисертационния му труд, са в реномирани международни издания с висок импакт фактор (вж. т. 1). Тук ще спомена само журналите *Ann. Probab.*, *J. London Math. Soc.* и *Probab. Theory Rel. Fields*, които имат много високи изисквания към авторите и много високо ниво на рецензиране. Силни математици от цял свят се състезават да публикуват резултатите си в такива издания.
4. **Отражение на резултатите от дисертацията в трудовете на други автори (цитирания).** Д-р Савов е приложил подробен списък от 109 цитирания на резултати от дисертационния труд от други автори. Повечето от тях са в издания с висок импакт фактор. От тези 109 цитата 16 са в дисертации и хабилитационни тези на математици, работещи в реномирани университети и институции в Западна Европа и САЩ. Пет цитата са в дискуссионни статии и от уеб-страницата *arXiv.Mathematics*. От 2012 г. до сега д-р Савов е докладвал 13 пъти резултати, свързани с дисертационния му труд, на международни математически мероприятия и семинари в Испания, Франция, Германия, България, Гърция, САЩ, Белгия, Великобритания, Полша и Швейцария.
5. **Принос на кандидата в съвместните публикации.** В математическите науки не е прието да се прилага документ за отделния принос на авторите в съвместните публикации. Счита се, че в съвместните публикации на д-р Савов всички автори имат еднакъв принос.

6. **Критични бележки.** Нямам критични забележки по дисертационния труд.
7. **Автореферат.** Авторефератът отразява правилно приносите на дисертационния труд. Написан е на български език и за съжаление съдържа странни и необичайни думи за български математически текстове. Например вместо „означение“ е използвана думата „нотация“, вместо глагола „получавам“ е използван – „добивам“.
8. **Заклучение.** Смятам, че представеният дисертационен труд напълно удовлетворява изискванията на ЗРАСРБ и на ПУРПНСЗАД на ИМИ - БАН за присъждане на научната степен „доктор на математическите науки“. Оценявам много високо получените от кандидата резултати. Считам, че д-р Савов притежава качествата на утвърден математик с международна известност. Предлагам на уважаемото жури да предложи на Научния съвет на ИМИ присъждане на образователната и научна степен „доктор на математическите науки“ в областта 4. Природни науки, математика и информатика, Професионално направление 4.5 Математика, Научна специалност 01.01.10 Теория на вероятностите и математическа статистика на Младен Светославов Савов.

24.02.2017 г.

Подпис:

Проф. д.м.н. Любен Мутафчиев