

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност

„професор“

в професионално направление 4.5 Математика (Вероятности и Статистика),
за нуждите на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ),
Факултет по математика и информатика (ФМИ),
обявен в ДВ бр. 21 от 2020 г. и на интернет страниците на ФМИ и СУ

Рецензията е изготвена от: доц. д-р Дончо Стефанов Дончев ФМИ, СУ”Св. Климент Охридски”, в качеството ми на член на научното жури по конкурса съгласно Заповед № РД38-267 / 10.07.2020 г. на Ректора на Софийския университет.

За участие в обявения конкурс е подал документи **единствен кандидат**:

Доц. дн. Младен Светославов Саввов, ИМИ-БАН

I. Общо описание на представените материали

1. Данни за кандидатурата

Представените по конкурса документи от кандидата съответстват на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“ (ПУРПНСЗАДСУ).

За участие в конкурса кандидатът Доц. дн. Младен Свеославов Саввов. е представил списък от общо 14. заглавия, публикации в чуждестранни научни издания. Представени са и 15 на брой други документи, справки за изпълнени минимални изисквания по чл. 26 от ЗРАСРБ, за наукометричните показатели на публикациите, за цитиранията, за участие в и ръководство на национални и международни проекти, както и документи отразяващи преподавателския опит и ръководството на докторанти.

Бележки и коментар по документите нямам.

2. Данни за кандидата

Младен Светославов Савов получава бакалавърска степен по Математика в СУ . “Климент Охридски“ през 2004 г. През 2008 г. защитава дисертация на тема *Small time behavior of Levy processes* и получава докторска степен по математика в Университета в Манчестър, Великобритания под ръководството на проф. Р. Дони. От 2008 до 2009 г. той е постдокторант на Проф. Ж. Бертоан в лабораторията по вероятности и случайни процеси в университета „Пиер и Мария Кюри“, Париж. От 2009 до 2012 г. работи в New College, Оксфорд като Esmee Fairbairn Junior Research Fellow. От 2012 до 2014 г. той е доцент към Института по математика и информатика, Българска академия на науките, и изследовател по проект АКОМИН към Института по информационни и комуникационни технологии. През 2017 г. той защитава дисертация и придобива научна степен Доктор на науките. По същото време той е изследовател по индивидуален грант по програма „Мария Склодовска- Кюри“, по програма *Хоризонт 2020*, ЕК, към Институт по математика и информатика, Българска академия на науките. През 2004 г. получава наградата за отлични постижения в математиката на СУ, а през 2007 г. и наградата “Докторант на годината” във Великобритания. През 2011 г. е носител и на наградата на Скопус за млад учен. Научните му интереси покриват следните области: вероятности и стохастични процеси, процеси на леви и Марковски процеси, флукуационна теория на процесите на Леви, Спектрална теория на Марковските процеси, вероятностни методи на квантовата механика и др.

3. Обща характеристика на научните трудове и постижения на кандидата

За участие в конкурса кандидатът е представил 14 работи. От тях съм реферирал 9 работи- тези, за които смятам, че мога да дам експертно становище.

В работа #1 (в съвторство с М. Kolb) се изследва сходимостта п.с. на интеграли от вида $\int_0^{\infty} f(\xi_t) dt, f(x) \geq 0$, където ξ_t е невъзвратен процес на Леви. Намереният

критерий е в термините на потенциалната мярка на процеса. Именно, показано е, че въпросният интеграл е разходящ п.с. тогава и само тогава, когато интегралът на функцията $f(x)$ по потенциалната мярка на процеса е разходящ на всяко множество, допълнението на което е невъзвратно за дадения процес на Леви. Изяснена е връзката на намерения критерий с неотдавнашен резултат на Döring и Kourgiapou, в който не присъства

потенциалната мярка на процеса, а се предполага, че той притежава локално време. Приведен е пример, който показва, че условието за съществуване на локално време на процеса е съществено за критерия на Döing и Kurgianou, като по този начин се дава отрицателен отговор на хипотезата на авторите, че то може да бъде снето.

В работа #4 (в съвторство с L. Mutafchiev) е получена характеристика на асимптотичното поведение при $n \rightarrow \infty$ на величината $M_n = \max \mu(j)$, където $\mu(j)$ е броят на блоковете с големина j , при разбиването на множество с кардиналност n на блокове. Приема се, че всички разбивания на множеството на блокове са равновероятни. Показано е, че при подходяща нормировка на величината M_{n_k} , където (n_k) е подредица на редицата на естествените числа, са възможни три вида гранично поведение, зависещо от дробната част на величината $W = W(n_k)$, която е корен на уравнението $W \exp(W) = n_k$.

Основният резултат в работа #5 (в съвторство с R. Loeffen и P. Patie) е характеристика на момента на изход от положителната полу-права на полу-Марковски случаен процес, който се получава от себеподобен Марковски процес чрез случайна замяна на времето. Замяната на времето се задава от случаен процес, обратен на β -устойчив субординатор. Такива процеси се изучават интензивно през последните години, тъй като на скоковете на субординатора съответстват интервали, на които неговия обратен е константа, и по този начин се забавя динамиката на изходния себеподобен Марковски процес. Получени са:

- явна формула за трансформацията на Мелин на плътността на разпределението на момента на изход, която е доказано, че съществува;
- получена е информация за гладкостта на плътността на момента на изход;
- показано е, че опашката на разпределението на момента на изход намалява със степенна скорост, като са получени явни формули, както за показателя на степента, така и за първата асимптотика на опашката на разпределението.

Освен това е описан клас от моменти на изход, имащи разпределение на Фреше. Обърнато е внимание на интересния факт, че такива разпределение имат моментите на изход на себеподобни Марковски процеси без положителни скокове, докато разглеждания клас моменти съответстват на получени чрез разглежданата замяна на времето процеси със двустранни скокове.

Използваната техника на доказателствата е основана на съответствието на Ламперти между себеподобните Марковски процеси и процесите на Леви и на факторизацията на Винер-Хопф на експонентата на Леви-Хинчин.

В работа №6 (в съвторство с S. Zaevsky и O. Kounchev) са получени уравнения за цената на европейска опция, издадена върху рисков актив, който може да загуби стойността си в случаен момент, предшестваш матюритета на опцията. Използвани са два подхода. При първия подход, ценовия процес на рисковия актив е описан с помощта на въведения от M. Yor процес на риск $1_{\{\tau < t\}}$. Основната трудност тук е, че се налага обогатяване на филтрацията, породена от Брауновото движение, тъй като момента τ не е Марковски спрямо тази филтрация и процеса на риск не е адаптиран. Вторият подход е ценовият процес да се включи в модела на рискови активи със случайни скокове, разгледан, напр. в книгата на S. Shreeve. Извода на уравненията е стандартен и се основава на смяна на мярката, използване на формулата на Ито и осредняване по безрисковата вероятност.

Основния въпрос, на който се дава отговор в **работа №9 (в съвторство с M. Kolb)**, е при какви условия условният процес, получен от Брауново движение, на което е наложено допълнителното условие неговото локално време да не надхвърля зададена детерминирана функция $f(t)$, е възвратен процес. Работата е мотивирана от хипотезата, направена от Benjamini и Berestycki, които предлагат следния интегрален критерий за възвратност на условния процес: процеса е възвратен, ако

$$I(f) = \int_1^{\infty} \frac{f(t)}{t^{3/2}} dt < \infty, \quad (0.1)$$

в противен случай той е невъзвратен.

В дадената работа въпросната хипотеза е доказана. Доказателството изяснява причината за възвратността или невъзвратността на процеса. Оказва се, че ако функцията $f(t)$ е такава, че е изпълнено (1.1), то условният процес има достатъчно големи екскурзии в нулата, които водят до невъзвратност. В този случай е описана и структурата на условния процес. Именно, показано е, че след определен момент, той представлява тримерна Беселова дифузия.

В статия #11 (в съвторство с F. Aurzada и T. Kramm) се разглежда задачата за първи изход на процес на Леви в случай на едностранна граница. Направена е характеристика на клас от граници $f(t), f(0) = 1$, на които опашката на разпределението на момента на първи изход има същото асимптотично поведение като това на границата $f(t) = 1$. Тази характеристика е направена както при спектрално отрицателни процеси на Леви, така и при процеси на Леви с двустранни скокове.

Намерените класове включват границите $f(t) = 1 \pm t^\gamma$, $0 < \gamma < 1/2$, за които подобни резултати са получени по-рано от други автори.

В статия #12 (в съвторство с М. Kolb) се изучава полугрупата и преходната функция на някои класове Марковски процеси и процеси на Леви, до момента на първия им изход от зададен отворен интервал $(0, a)$. За тях са получени асимптотични формули, в които основна роля играят първите две собствени стойности, както и първата собствена функция и кофункция на генераторите на процесите.

Работа #13 (в съвторство с F. Aurzada и L. Doering) изяснява структурата на нормиращите функции в закона за повторния логаритъм при процеси на Леви. Показано е, че те се определят от поведението на процеса в близост до нулата. Получено е условие, при което законът за повторния логаритъм е изпълнен, като това условие е в термините на триплета на процеса, за разлика от условието на Wee, което има вероятностен характер. Разгледани са множество примери на нормиращи функции, както в общия случай, така и при конкретни процеси на Леви.

В работа #14 (в съвторство с М. Kolb и А. Wuebker) се изследва стохастичен модел на производствен процес в текстилната индустрия, за който е установено, че притежава геометрично ергодично стационарно разпределение. Използваната техника е свързана с използването на стохастичен метод на Ляпунов. Подробно са разгледани различни случаи за режимите на процеса в зависимост от неговите параметри.

Убедено мога да заключа, че научните трудове отговарят на минималните национални изисквания по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ и на допълнителните изисквания на СУ „Св. Климент Охридски“ за заемане на академичната длъжност „професор“ в научната област и професионално направление на конкурса, че представените от кандидата научни трудове не повтарят такива от предишни процедури за придобиване на научно звание и академична длъжност, както и че представят оригинални и значими научни достижения.

3. Характеристика и оценка на преподавателската дейност на кандидата

През последните години имам лични впечатления от преподавателската дейност на Младен Савов. За стила му на преподаване са характерни ясно и точно излагане на учебния материал, непосредственост при общуването му със студентите и способност да ги мотивира да си поставят високи цели и работят самостоятелно и задълбочено.

4. Съдържателен анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата съдържащи се в материалите за участие в конкурса

Представените работи показват изключително разнообразие и широта на научните интереси на кандидата, както и богатия математически инструментариум, който използва. Те покриват както области, отнасящи се до класически направления в теорията на стохастичните процеси (работи 1, 10, 11, 12, 13), така и такива, които са свързани със съвременните приложения на тази теория като напр. финансовата математика (работа #6), комбинаторните вероятности (работа #4) и др. Неговите резултати се отличават с нетривиалност и дълбочина, и често изискват използването на сложен математически апарат, както и най-новите достижения в области като фракталното смятане, спектралната теория и др. Стилът му се отличава с краткост и яснота при поставянето на проблемите, подчертаване на приносите на всяка една конкретна работа, и изясняване на връзката и с изследванията на другите автори.

5. Критични бележки и препоръки по отношение на представените работи нямам.

6. Лични впечатления за кандидата

Познавам Младен Савов от момента на неговото завръщане в България през 2013 година. Имах удоволствието да бъда негов резезент на конкурсите за доцент във ИМИ, БАН, а по-късно и за доктор на науките. Четенето на неговите работи ме обогатява много, защото открива пред мен нови подходи и задачи, и ми позволява да следя най-новите тенденции в много различни и интересни области. Характерът му се отличава със скромност и отзивчивост, но и с твърдост тогава, когато трябва да се отстояват принципни позиции.

7. Заключение за кандидатурата

След като се запознах с представените в конкурса материали и научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за заемане от кандидата на академичната длъжност „професор“ в научната област и професионално

направление на конкурса. В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

Давам своята **положителна** оценка на кандидатурата.

ОБЩО ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на гореизложеното, **препоръчвам** на научното жури да предложи на компетентния орган по избора на Факултета по математика и информатика при СУ „Св. Климент Охридски“ да избере Младен Светославов Савов да заеме академичната длъжност „професор” в професионално направление 4.5 Математика (Вероятности и Статистика).

05.09. 2020 г.

Изготвил

рецензията:

доц. д-р Дончо Стефанов Дончев