

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. дмн Евгения Стоименова

по конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент” в професионално направление: 4.5 Математика, научна специалност: „Теория на вероятностите и математическа статистика”, за нуждите на Института по математика и информатика при БАН.

В съответствие със заповед № 135/30.04.2014 г. на директора на ИМИ – БАН и решение на научното жури с Протокол № 1 от 10.06.2014 г. съм избрана за рецензент по конкурс за доцент, обявен в Държавен вестник, бр. 31, от 04.04.2014 г. Документи за участие в конкурса е подал д-р Младен Светославов Савов.

1. Общо описание на представените материали

За участие в конкурса кандидатът е представил 10 научни статии. Всички те са публикувани в специализирани международни списания с импакт фактор, както следва:

Probability Theory and Related Fields - 2,
Stochastic Processes and their Applications - 1,
Annals of Probability - 2,
Electronic Communications in Probability - 2,
Bulletin of the London Mathematical Society - 1,
Journal of Theoretical Probability - 1,
Electronic Journal of Probability - 1.

Две от публикациите са самостоятелни, 6 са с двама и 2 с трима съавтори.

2. Обща характеристика на научната и преподавателската дейност на кандидата

Младен Савов е роден на 5 юли 1978 г. в София. Завършил е бакалавърска програма във ФМИ на СУ „Климент Охридски” през 2004 г. В периода 2005-2008 е бил докторант в Университета в Манчестер, Великобритания, с научен ръководител Prof. Ron Doney. Защитил е дисертация на тема “Small time behaviour of Lévy processes”, която е призната в БАН с решение на НС на ИМИ от 30.05.2014 г. Бил постдокторант в Университета Пиер и Мари Кюри в Париж през 2008-2009 г. По настоящем е преподавател по Вероятности и статистика в Университета в Рединг, Великобритания.

Д-р Младен Савов е утвърден специалист в областта на Теорията вероятностите и по-специално в областта на процесите на Леви и случайното блуждаене.

Автор е на 17 научни публикации, всички в научни списания с импакт фактор. За периода 2008-2013 г. има изнесени 10 доклада по покана на конференции и 13 доклада на семинари.

Основната преподавателска дейност на д-р Младен Савов е от Университета в Рединг и Университета в Оксфорд, Великобритания. Курсовете са: Теория на вероятностите с теория на мярката, 2012-2013; Въведение във вероятностите, 2012-2013; Въведение в теорията на статистическите методи, 2013-2014. Имал е и специализирани лекции в ULB, Брюксел по процеси на Леви.

Младен Савов е участвал в два научно-изследователски проекта, единия е индивидуален на тема „Поведение около нулата на процеси на Леви”, 2009-2012 г., Университет в Оксфорд, а другия е съвместен на тема „Експоненциални функционали и спектрална теория”, 2011-2012 г., Брюксел.

Младен Савов е отличен с няколко награди: “UK Scopus Young Researcher Award 2011 - Mathematics”; “Faculty of Engineering and Physical Sciences’ Postgraduate Student of the year, University of Manchester, UK” и награда на фондация “Св. Св. Кирил и Методи” за отличен успех в Софийския университет. Спечелил е няколко изследователски гранта, между които “FNRS subsidy pour Mission Scientifique”, “Fondation Phillippe Wiener-Maurice Aanspach” и “Overseas Research Scholarship” за докторантското му обучение във Великобритания.

3. Съдържателен анализ на научните постижения

Научните и научно-приложни интереси на д-р Младен Савов напълно съответстват на научната специалност „Теория на вероятностите и математическа статистика”. Те са в областта на случайните процеси и по-специално в областта на процесите на Леви и случайното блуждаене. Тези процеси имат приложение във физиката, финансовата математика и генетиката. Изследванията на Младен са предимно теоретични, но много от последващите проблеми могат да се свържат с конкретни приложения. Напоследък Младен работи върху стохастични диференциални уравнения, породени от процеси на Леви. Ще се спра по конкретно на някои от резултатите, съдържащи се в представените 10 научни статии.

Случаен процес с реални стойности $X = (X_s)_{s \geq 0}$, където $X_0 = 0$, се нарича процес на Леви, ако X има стационарни и независими нараствания. Всеки от процесите на Леви напълно се определя от характеризиращата тройка (γ, σ, Π) където $\gamma \in R$ е дрефта, а $\sigma \geq 0$ е дисперсията на Брауновото движение. Мярката на Леви Π е сигма-крайна, описваща скоковете на процеса, и удовлетворява условието

$$\int \min\{1, x^2\} \Pi(dx) < \infty.$$

Най-известен пример за процес на Леви е Брауновото движение, който е единствения непрекъснат процес на Леви, т.е. няма скокове.

В статия от 2007 г., в *Annals of Probability*, Bertoin, Doney и Maller получават, че границата на супремума на процеса X_t , нормиран с квадратен корен от времето, е крайна п.с. Младен Савов, бидейки докторант на Ron Doney, обобщава този резултат за сравнително общ клас от нормиращи функции (статии [1] и [7]).

В статия [1] се характеризира поведението на процеса X_t при пресичането на граници, определени с положителна непрекъсната функция $b(t)$, удовлетворяваща естествени, но слаби ограничения. Основният резултат е семейство от интегрални критерии $I(a) = I(a, b, \gamma, \sigma, \Pi)$, за които

$$\limsup_{t \rightarrow \infty} \frac{|X_t|}{b(t)} = \inf\{a : I(a) < \infty\} \in [0, \infty] \iff \int_0^1 \bar{\Pi}(b(t)) dt < \infty,$$

$$\limsup_{t \rightarrow \infty} \frac{|X_t|}{b(t)} = \infty \text{ ако } \int_0^1 \bar{\Pi}(b(t)) dt = \infty,$$

където $\bar{\Pi} = \int_{|y|>x} \Pi(dy)$.

В последващата статия [7], този резултат е подобрен от д-р Савов, като се изследва случая на едностранно пресичане на границата $b(t)$. Трудността в този случай е, че поведението на процесите на Леви при $t \rightarrow \infty$ няма аналог при случайното блуждаене. Резултатите от тези две статии привличат вниманието на водещите специалисти в областта и Младен Савов публикува няколко съвместни статии с Doney, Bertoin и Kurgianou [3], [6], [9] и др.

В статията [3] е получен съществен резултат, свързан с асимптотичното разпределение на плътности на супремума на устойчив процес на Леви X_t . Получено е асимптотичното поведение на функцията $f(x) = P(S_1 \in dx)/dx$, $x > 0$, където $S_1 = \sup_{0 \leq s \leq 1} X_s$. В литературата са известни асимптотичните съотношения за $P(S_1 > x)$ при $x \rightarrow \infty$ и на $P(S_1 \leq x)$ при $x \downarrow 0$. Те са следствия от Тауберовите теореми. Проблемът, който се разглежда в [3], е свързан с асимптотичното поведение на плътността $f(x)$, когато $x \rightarrow \infty$ или $x \downarrow 0$. Основният резултат е получен с нов (вероятностен) подход, използвайки екскурзиите на процеса извън минимума и максимума, като са получени уравнения, представящи плътността чрез величини от теорията на екскурзиите. Чрез тях е получена желаната граница. Методологията от тази статия е използвана в последствие от други автори (Кузнецов, 2011, Шомон, 2013, Шомон и Малечки, 2013) за довършване на изследванията за S_1 за устойчиви процеси на Леви.

В статията [4] са характеризирани всички процеси на Леви, които притежават дясно-непрекъснат процес, т.е. за даден процес на Леви съществува нарастващ процес на Леви K_x , така че $X_{K_x} = x$ за $x \in [0, \zeta]$ п.с. Проблемът за съществуването е свързан с потенциалната теория на марковските процеси и НДУ са получени през 2002 г. от Винкел. Техен недостатък е невъзможността за практически изчисления при зададени основни характеристики на процеса. В статията [4] е доказано свойство, с което проблемът за съществуването на дясно-непрекъснат процес се свежда до изчисляването на конкретен интеграл, зависещ само от марката на Леви Π . Продължение на тези изследвания се съдържат в статията [8]. В нея е характеризиран процесът K_x , който е нарастващ процес на Леви и е описана мярката на Леви, асоциирана с K_x . Доказано е, че скоковете на K_x са сума две величини, свързани с времето за достигане на нов максимум (след предходен максимум) и времето за завръщане в нулата.

В статията [6] се изследват свойствата на процес η , който е дефиниран чрез обединяване на два независими процеса при $t \geq 0$ и $t < 0$, съответно. Единият е процес на Леви с положително математическо очакване, а другият е прилепен за него консервативен марковски процес. Доказаните свойства на процеса водят до фундаменталното представяне на положителните себеподобни марковски процеси, започващи от 0, чрез смяна на времето на η .

В статията [9] се изследва спектрално отрицателен процес на Леви. В такъв процес се предполага, че процесът има само отрицателни скокове, а при движение нагоре е непрекъснат. Изследването се базира на свойствата скалираща функция $W : [0, \infty) \rightarrow [0, \infty)$, която се свързва с вероятността на процеса X , започващ от точка x , до пресече нивото $a \geq x$ преди да премине под нулата:

$$P_x(\tau_{(a, \infty)} < \tau_{(-\infty, 0)}) = \frac{W(x)}{W(a)},$$

където $\tau_B = \inf\{t > 0 : X_t \in B\}$, а $a \geq x \geq 0$, е първият момент на влизане в множеството B .

Свойствата на скалиращата функция са от значение не само за теорията, но за редица приложения в това число застраховането, където случайните процеси на приходи и искове се моделират със спектрално отрицателни процеси на Леви. Изследвана е гладкостта на скалиращата функция в зависимост от трите основни характеристики на процеса на Леви – γ , σ и Π . В случая $\sigma^2 > 0$ се изпълва, че W удовлетворява уравнението на Волтера от втори ред, базирано на мярката на Леви Π . Трудностите в изследването идват от това, че $\Pi(\{-\infty, 0\}) = \infty$. По-трудният случай, обаче, е когато $\sigma^2 = 0$, където уравнението на Волтера е от първи ред. За този случай има няколко хипотези за зависимостта на скалиращата функция от гладкостта на мярката на Леви. Статията е съвместна с

Chan и Kurgianou и е получила повече от 50 цитирания.

4. Отражение на научните публикации на кандидата

В документите на кандидата е представен списък от поне 100 забелязани цитирания в научни списания с импакт фактор. Ще отбележа специално две от работите с по-голям брой цитати:

Статия [9], съвместна с Chan и Kurgianou, от 2011 г. е цитирана поне 49 пъти от други автори.

Статия [3], съвместна с Doneu, от 2010 г. е цитирана 17 пъти.

5. Оценка на личния принос на кандидата

Значителна част от представените по настоящата процедура публикации са в съавторство. Смятам, като обща оценка, че в тях д-р Младен Савов има водеща роля.

6. Критични бележки и препоръки на рецензента

Нямам критични бележки. Документите са подготвени старателно и не затрудняват оценката.

7. Лични впечатления

Личните ми впечатления за Младен са отлични като за колега и специалист по вероятности и статистика. Присъствала съм на негов доклад на Националния семинар по стохастика.

Заклучение

Казаното дотук ми позволява да твърдя, че д-р Младен Савов е високо квалифициран специалист, който има съществени приноси в областта на вероятностите и статистиката. Смятам, че са удовлетворени съвкупността от критерии и показатели за придобиването званието „доцент”, съгласно ЗРАСРБ.

Предлагам на Научното жури да препоръча на Научния съвет на ИМИ да присъди на д-р Младен Светославов Савов научното звание „доцент” в професионално направление 4.5. Математика, специалност „Теория на вероятностите и математическа статистика”.

София, 17 август 2014 г.

Подпис:

Евгения Стоименова