

## РЕЦЕНЗИЯ

от професор д-р Николай М. Янев,  
Институт по математика и информатика, БАН,  
член на научно жури в обявен конкурс за  
"Доцент" във ФМИ-ПУ "Паисий Хилендарски"  
по ПН 4.5. Математика (Вероятности и статистика),

### I. Преглед на документите и изискванията към кандидата

Конкурсът се отнася за академична длъжност „доцент“ в научната област 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5. Математика (Вероятности и статистика), обявен в ДВ бр. 99 от 20.11.2020 г. за нуждите на ФМИ към ПУ «Паисий Хилендарски». Журито е назначено със заповед на Ректора на ПУ - Р33636/19.02.2021.

Единствен кандидат по така обявеният конкурс в ДВ 99/20.11.2020 е **главен асистент д-р Петър Иванов Копанов**, който в момента заема тази позиция в катедра „Математически анализ“, към ФМИ на ПУ.

За оценяване в конкурса при мен са постъпили 26 на брой документи, които са подробно описани в молба за участие в конкурса. Ето някои от посъществените: автобиография, дипломи, списък на публикациите и копия от тях на технически носител, справка за приноси и цитирания, справка за изпълнение на минималните национални изисквания и на допълнителните изисквания по ЗРАС и т.н., всички надлежно оформени, което ми дава основание да ги приема за разглеждане и да констатирам, че всички формални изисквания по процедурата са изпълнени.

Автобиографията на кандидата е изготвена съобразно изискванията по европейски образец и съдържа данни за редица сериозни постижения. Ето накратко някои от тях. П. Копанов е роден на 05.10.1962 г. в гр. Пазарджик, където през 1976-1980 учи в математическата гимназия „Константин Величков“. През периода 1981-1986 г. П. Копанов е студент във ФМИ-СУ, където завършва специалност «Математика» (бакалавърска и магистърска програма) с отличен успех и със специализация «Изследване на операциите». В периода 09.1986-01.11.1986 и 01.11.1986 – 25.03.1988 работи като програмист съответно в Пловдив и Пазарджик, а след това през периода 25.03.1988–30.11.1989 е в Лаборатория по автоматизирани системи на обучението към ФМИ на СУ. След това дейността на П. Копанов е свързана с Пловдивския университет «Паисий Хилендарски», където през 1989-1998 е последователно асистент, старши асистент и главен асистент в катедра „Теория на вероятностите и математическа статистика“ при Факултет по математика и информатика на ПУ, от 1998 до 2020 е главен асистент в катедра „Приложна математика и моделиране“

при ФМИ-ПУ, а от 2020 е главен асистент в катедра „Математически анализ“ при ФМИ-ПУ. През периода 1992-1996 г. П.Копанов е в аспирантура на самостоятелна подготовка към ИМИ-БАН с научен консултант доцент д-р Йордан Стоянов и на 19.12.1995 г. защитава дисертация на тема „Вероятностен анализ на методи за приближено пресмятане на интеграли“ за получаване на научната степен „кандидат на математическите науки“ (която днес се приравнява на д-р), за което е приложена Диплома № 24173 на ВАК при МС, съгласно протокол 01 №2 от 09.02.1996 г., издадена на 19.04.1996 г. В автобиографията са отбелязани още редица други дейности: участие в международен научен проект (2007-2010), ръководство на представителните отбори на ПУ по математика и информатика, член на националните комисии и журита за математическите олимпиади и др.

Научните интереси на П. Копанов са най-общо казано в областта на ТВ и МС, както и техни приложения. Всред тях специално внимание се отделя на различни аспекти от областта на ДУ с импулси в случайни моменти от време, зададени чрез съответни разпределения. Общият списък на публикации съдържа 28 названия в периода 1994-2020, от които по конкурса са представени 24, разпределени както следва: 18 статии в научни списания на английски език, 4 учебници в издателство “Паисий Хилендарски“ и две учебни пособия на електронен носител (на български език). Представените работи по конкурса са след защитата на дисертация и не са участвали в други подобни конкурси. Тези работи ще бъдат по-подробно анализирани в следващия раздел на рецензията. Да отбележим само, че 9 от статиите са в реномирани международни списания с IF и/или SJR, като 2 от тях са в Q1, 1 е в Q3 и 3 са в Q4.

Представени са подробни анотации относно приносите на научните трудове на български и английски. Отделно е дадена справка за научните приноси («самооценка») на научните публикации, които са разделени на 6 подобласти (също на български и английски). Приложена е отделно справка за 16 цитирания, 8 от които са индексирани в известните бази данни Scopus и са оценени, че носят 76 точки. Тези документи, ще бъдат подробно разгледани в следващия раздел на рецензията.

Приложена е справка относно изпълнение на минималните национални и допълнителните факултетни изисквания във връзка с участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“, която освен това е подписана от ръководителя на катедра Математически анализ и от декана на ФМИ. Подробно са представени също два отделни списъка със съответните национални и факултетни изисквания. Изобщо приложената справка за минималните научни изисквания показва, че те безспорно са надхвърлени.

Впечатяваща е справката за образователната дейност на П.Копанов в ПУ, подписана и от ръководителя на катедра Математически анализ, и от декана на ФМИ. Д-р П.Копанов е чел 9 различни задължителни курса лекции в областта на теория на вероятностите, математическата статистика и изследване на операциите, както и 10 избираеми курса. Освен това е водил пет различни вида упражнения в областта на стохастиката, ИО и статистически софтуер. През този период П.Копанов е бил научен ръководител на 35 успешно защитили дипломанти, а освен това е написал 20 рецензии за други дипломни работи. Към това трябва да добавим, че той е автор и съавтор на 4 учебни пособия на книжен носител и 2 – на електронен носител. Има и редица други дейности като член комисии за държавен изпит и дипломни работи, участие в провеждането на приемни изпити и др.

От направената проверка няма констатация за липса или наличие на нарушения в процедурата и за недопустимост на кандидата до конкурса. Напротив очевидно е високото качество на представените материали за конкурса и пълното удовлетворяване на всички формални нормативни изисквания. Всичко това ми дава основание да пристъпя към следващите раздели, съгласно ЗРАС и съответните правилници.

## **II. Анализ на научно-изследователската, образователната и научно-приложната дейност**

Преди всичко трябва да отбележим, че представените в конкурса 18 статии са публикувани в редица реномирани международни списания с импакт фактор. Тук трябва да бъдат посочени две статии в *Mathematics*, които са в Q1, една статия в *Acta Math.Scientica* от Q2, три статии от Q4, публикувани съответно в *Теория вероятностей и ее применения*, *CRABS* и *Dynamic Systems&Appl.* Две статии с SJR са в *J.Pure&Appl.Math.* и *Mem.DE Math.Phys.* Две други работи са публикувани в *Int.J.Actor-Network Theory&Tech.Inn.* По една статия е публикувана още в следните журналы: *EDULEARN Proceedings*, *Sociological Problems*, *Mathematics&Statistics*, *Int.J.Otorhinolaryngology*, *J.Sci.Research&Studies*, *SCIREA J. of Math.* и *SCIREA J. of Astronomy*. Статиите се разпределят, както следва: 4 – самостоятелни, 4 – с един съавтор, 3 – с двама съавтори, 7 – с трима съавтори. Общо съавторите са 14, от които 4 чужденци, а останалите са от България. Поради липса на други основания приемам като естествено поне равностойното съавторство на П.Копанов в съвместните работи. Тези данни добре илюстрират възможностите на П.Копанов да работи с различни автори в различни тематика.

Представените по конкурса публикации (съгласно приложения списък) биха могли да бъдат основно разделени на четири групи, както следва:

1) статии, в които се разглеждат някои фундаментални въпроси от ТВ и МС [4, 5, 12, 17];

2) статии, в които се прилагат стохастични методи в диференциални уравнения с импулси в случайни моменти [1, 2, 3, 6, 7, 8, 9];

3) статии, в които стохастични методи се прилагат в други научни области [11, 13, 14, 15, 16, 18];

4) учебни пособия [19, 20, 21, 22, 23,24] и статия [10], която също е в областта на образованието.

В приложената научна справка, състояща се от анотации и самооценка на приносите, накратко са дадени основните направления на изследване и са обяснени някои от основните резултати. Четейки само тези материали, може да се остане в впечатление, че няма доказани теореми, тъй като такива не се цитират. А това съвсем не е така.

Например, основните резултати на статия [5] от първа група са представени в четири теореми като първите две разглеждат непрекъснати разпределения, а Теорема 3 и 4 – техни дискретни аналози. Работата е посветена на една класическа тематика, свързана с т.н. «проблем на моментите», с който се е занимавал още П.Л.Чебишев, но който продължава да бъде актуален. В Теорема 1 са намерени две условия (лесно проверяеми), които еднозначно определят чрез моментите едно абсолютно непрекъснато разпределение върху цялата права (Hamburger case), а в Теорема 2 подобни условия се пренасят в случай, когато съответното разпределение е съсредоточено върху положителната полуправа (Stieltjes case). Тук трябва специално да отбележим, че статията е публикувана в списанието *Теория вероятностей и ее применения*, основано от А.Н.Колмогоров, което винаги е било един от основните лидери в областта на фундаменталната стохастика (въпреки по-ниския IF, който му дават библиографите, определяйки му група Q4). И не случайно списанието излиза веднага и в английски вариант в SIAM. С право всяка статия там може да се счита за едно върхово постижение за всеки автор. Към същата проблематика можем да отнесем и интересната статия [4], публикувана в *CRABS*, където сега основното внимание е съсредоточено към т.н. «условие на Лин». В статия [12] (също от първа група) обект на изследване е процесът на Бернули. Както е известно, този процес има директна връзка с Поасоновите случайни мерки и много свойства се получават по този начин. В статията обаче се използва директен подход към съответната функция на разпределение. Интересна в това отношение е Лема 4.2, а в

Теорема 5, 6 и 7 се установяват някои свойства, свързани с вероятностната плътност. Работата е публикувана в «*Mathematics and Statistics*». Последната статия [17] от тази първа група е публикувана в *SCIREA Journal of Mathematics*. Показани са някои условия за крайност на моменти при някои тангенциални преобразования, подобно на класическото разпределение на Коши. Като една обща характеристика на тази група статии, може да се каже, че за някои класове случайни величини се изследват функции на разпределение и съответните моменти.

Втората група от статии [1, 2, 3, 6, 7, 8, 9] третира някои нестандартни проблеми, свързани с диференциални уравнения (ДУ) с импулсни в случайни моменти от време. Да отбележим първо, че Пловдивската школа на проф. Друми Байнов в областта на диференциалните уравнения е добре известна, но сега виждаме едно ново развитие в областта на рандомизирани ДУ, които определено са с по-високо ниво на сложност и естествено изискват прилагане на редица стохастични методи. При зададени разпределения на случайните моменти на импулсите се изследват решенията на съответните уравнения, като се обръща основно внимание на проблеми, свързани със съществуване, единственост и различни видове устойчивост. Така в статия [1] се изследва система от ДУ, които описват т.н. Cohen–Grossberg neural networks, където времената между отделните импулси имат експоненциално разпределение. Основните резултати са дадени в Теорема 2 и 3, където се показва, че съответната точка на равновесие (equilibrium point) има съответно средно-квадратична експоненциална стабилност (square exponentially stable) или средна експоненциална стабилност (mean exponentially stable). Разгледан е един пример с размерност 3, за който са представени интересни графики. В статия [2] времената между импулсите са също експоненциално разпределени, но сега ДУ са много по-сложни: те са с т.н. дробна производна на Riemann–Liouville (Riemann–Liouville fractional differential equations). Основният резултат се съдържа в Теорема 1, където се доказва т.н.  $p$ -моментна стабилност на Mittag–Leffler ( $p$ -moment Mittag–Leffler stability), която в обикновения целочислен случай се свежда до  $p$ -моментна експоненциална стабилност. Така в Теорема 4.4 от статия [3] също се доказва  $p$ -моментна експоненциална стабилност, но сега за ДУ с импулси в случайни моменти, които имат  $\Gamma$ -разпределение. Показателен частен случай е разгледан в Пример 5.1, където са дадени и интересни графики. В статия [6] се разглежда невронен модел на Hopfield, зададен със система ДУ (формули (2)), където времената между случайните импулси имат експоненциално разпределение. Основният резултат е формулиран като Теорема 2, където при определени условия се доказва  $p$ -моментна експоненциална стабилност. Накрая е приведен един пример с размерност

три. Статия [7] е посветена на паметта на проф. Друми Байнов и изследва системи от нелинейни ДУ със смесен тип импулси. Първо в (1) се дефинира система с импулси, които не са моментни, а се реализират в някакъв краен интервал (noninstantaneous impulsive differential equations). След това моментите се рандомизират като се предполага, че имат разпределение на Erlang и така се стига до система (6) от ДУ (with noninstantaneous random moments of impulses), за която в Теорема 1 е показано, че тривиалното решение (при  $x(0)=0$ ) има  $p$ -моментна експоненциална стабилност. Преди това в §4 се изследва системата (18) от линейни уравнения, за които са намерени редица интересни свойства, които се използват след това в доказателството на Теорема 1. Статия [8] разглежда система (2.1) от нелинейни ДУ с моментни импулси (impulsive differential equations), за които след това се предполага, че са в случайни моменти с разпределение на Erlang и така се стига до система (2.2), за която в Теорема 4.1 е показана  $p$ -моментна експоненциална стабилност на тривиалното решение. В статия [9] се изследат аналогични ДУ на тези в статия [7], като може да се каже, че в известен смисъл изследваният модел в [9] обобщава този в [7], тъй като разпределението на Erlang е частен случай на  $\Gamma$ -разпределение, което се използва в [9]. Основните резултати са дадени в Теорема 6.1 и 6.2, където също е получена  $p$ -моментна експоненциална стабилност, аналогично на [7]. Накрая трябва да отбележим, че статиите от тази втора група са публикувани в реномирани списания с IF и/или SJR. Стохастичните методи се прилагат коректно, като някои от сметките са дадени доста по-подробно, имайки предвид може би, че една част от читателите не са специалисти в областта на стохастиката.

В третата група от статии [11, 13, 14, 15, 16, 18] са дадени някои приложения на ТВ и МС в други научни области. Подобни приложения изискват преди всичко колаборация със специалисти в съответната област и сериозно вникване в нейната проблематика, за да може да се конструира адекватен математически модел. Така в [11], [13], [15] П. Копанов е в съавторство със социолози, а обект на изследване са социологически мрежи, като съответните модели са базирани основно на стохастичен подход. В статия [11] основно внимание се отделя на социологическите аспекти за съответно моделиране като са изведени някои основни принципи за съответни модели на т.н. социологически агенти. Съответните математически модели са по-подробно зададени в следващите статии [13] и [15]. Специално в [13] е описан т.н. модел SAN (stacked actor-networks), който се доразвива в [15], където освен това са посочени и други модели, специално базирани на ДУ и в частност уравнения на Riccati. В статия [14] П.Копанов е в съавторство с лекари, като целта е статистически да се сравнят два метода за лечение. За целта е приложен известният статистически критерий на знаците, който, както е показано, дава много

добри резултати и категорично потвърждава предимството на новия метод. В статия [16] П.Копанов атакува един от сериозите проблеми в теоретичната информатика (computer science): дали  $P = NP$ , т.е. дали класовете на сложност  $P$  и  $NP$  не съвпадат. С известна изобретателност авторът конструира стохастичен пример, свързан със една известна комбинаторна задача за разбиване на две части на едно множество от естествени числа (partition), чрез който показва неразрешимост в полиномиално време за тази известна  $NP$ -пълна задача, използвайки удачно понятието стохастична независимост.

Четвъртата група публикации [19,20,21,22,23,24] имат учебно-образователен характер. Към тях можем да отнесем и статия [10], която също е в областта на образованието и третира проблеми, свързани със студентската олимпиада по компютерна математика през 2018 г. Всъщност [19] е сборник със задачи от различни видове състезания за студенти по математика (у нас и в чужбина), а [20] е аналогичен сборник по компютърна математика, като и двете пособия са представени на електронен носител. Сборниците са снабдени със съответни теоретични бележки. Вижда се, че авторът П.Копанов е положил похвални усилия в тази дейност. Учебните пособия [21,22, 23] са предназначени да обслужват обучението по ТВ и МС в бакалавърските програми. Те са снабдени с кратки теоретични указания и съответно задачи в тези области. Накрая са дадени някои приложения, а също решения, упътвания и отговори. Всъщност, както отбелязват и авторите, [22] е второ преработено и допълнено издание на [21]. Една обща забележка към тези две издания е липсата на каквато и да е литература в областта на ТВ и МС. А дори на български не липсва такава. Същата забележка може да се отнесе и към [23], където все пак са посочени 14 заглавия, но на английски език. Дори известното българско Ръководство за упражнения по ТВ с автори СМИТ (по първите букви на фамилиите) е дадено в английския му превод. Иначе задачите са интересни, добре подбрани и в достатъчен аспект покриват изискванията към една бакалавърска програма. Накрая да отбележим, че [24] е ръководство за работа с Wolfram Mathematica, което е снабдено с обширни теоретични сведения, примери и литература с 21 заглавия. Както посочва в предговора авторът П.Копанов, всички примери са отработвани в курса „Софтуерни системи по математика“. Едно наистина интересно и полезно учебно пособие.

Тези учебно-образователни трудове, както и приложеният внушителен списък от 9 задължителни курса и 10 допълнителни в бакалавърските програми на ФМИ-ПУ, показват, че кандидатът гл.ас. д-р П.Копанов отговаря напълно на стандартите, които могат да бъдат предявени към едно хабилиотирано лице. Същото се отнася и за така анализираната по-горе научна и научно-приложна продукция. А приложената справка за

минималните научни изисквания показва, че те безспорно са надхвърлени. Съгласно изискванията, трябва да отбележа изрично, че не виждам никакви основания за плагиатство или нещо подобно в рецензираните работи.

Всичко изложено в този раздел на рецензията ми дава основание да заключа, че научната продукция и научно-метричните показатели на кандидата са на високо ниво и без съмнение напълно отговарят на всички условия за заемане на исканата академична длъжност «доцент».

### **III. Мнения, препоръки и бележки**

Бих искал да отправя една забележка към кандидата за това, че не е приложил към материалите по конкурса реферат от дисертацията си. Това винаги дава една по-голяма пълнота на представянето. Тук трябва да отбележа, че при допълнително поискване ми беше предоставена цялата дисертация на електронен носител.

Като една градивна критика бих препоръчал по-голяма активност в работата на Националния семинар по стохастика и участие в Международните конференции по ТВ и МС, които се организират традиционно у нас. А както се вижда от направения анализ, има какво да се докладва.

### **Заключение**

От направената проверка на представените материали за конкурса не са констатирани нарушения в процедурата, като са спазени всички вече споменати по-горе изисквания. Категорично трябва да се отхвърлят всякакви съмнения за възможно плагиатство, като напротив оригиналният принос не подлежи на съмнение

Както вече бе подчертано в предишните раздели, научната продукция на П.Копанов е на високо научно ниво, както и неговите научно-метрични показатели в областта на стохастиката с публикации в реномирани списания с импакт фактор и цитируемост. Той е „доктор“ в направление на конкурса и неговата преподавателска дейност във ФМИ на ПУ заслужава без съмнение адмирации.

Всичко представено до тук ми дава категорично основание да заключа, че единственият кандидат **главен асистент д-р Петър Иванов Копанов** удовлетворява без съмнение всички условия на така обявения конкурс за академичната длъжност „доцент“ във ФМИ на ПУ «Паисий Хилендарски» и призовавам научното жури и факултетният съвет да гласуват положително за неговия избор.

**Дата:** 20.03.2021 г.

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

/проф. дмн Николай М. Янев/