

Описание (кратко) на научните достижения и тяхното значение

на проф. дн Младен Светославов Савов за участие в конкурс за член-кореспондент по чл.3 ал.3 от „Правилник за избиране на академици (действителни членове) и член-кореспонденти (дописни членове) на БАН“

Кандидатът е специалист по теория на вероятностите, който работи на границата на области като вероятности, функционален анализ, асимптотичен анализ и специални функции. Неговите приноси могат да се класифицират като: *развиване на теория и въвеждане на нови обекти*; *разрешаване на предизвикателни отворени проблеми*; *различни резултати от важност за научно-приложните направления*. Резултатите от дейността на кандидата са получени в сътрудничество с над 20 международни учени; публикувани са в 34 публикации с импакт фактор; цитирани са независимо над 300 пъти (над 220 пъти в статии с импакт фактор) и са докладвани по покана на над 40 научни събития. По-долу ще сумираме най-важните достижения.¹

1. РАЗВИВАНЕ НА ТЕОРИЯ И ВЪВЕЖДАНЕ НА НОВИ ОБЕКТИ

- **Спектрална теория на несамоспрегнати Марковски полугрупи**² - въведена е рамка за изследването на несамоспрегнати Марковски полугрупи (несамоспрегнати оператори), които *необратимо* се преплитат с класически дифузии (самоспрегнати оператори); за себеподобни дясно-непрекъснати Марковски процеси е развита обща спектрална теория, при което са изчислени явно феномени като *хипокоерсивност* (Вилани) и *праг на спектрално развитие* (Дейвис); тази рамка вече служи за последващи изследвания и въвеждането на нови съдържателни понятия (Пати и Савов, *Memo. Amer. Math. Soc.*, 183 стр., 2021+; Пати и Савов *J.Spec.Theory*, 49 стр., 2017; Пати, Савов и Жао, *Ann. Probab.*, 46 стр., 2019; общо: 17 цитирания).
- **Функции на Бернщайн-гама и теория на експоненциалните функционали на процеси на Леви** - мотивиран от горните изследвания, кандидатът въвежда и изследва в пълнота специалните функции, които нарича функции на Бернщайн-гама, и на тяхна база предлага единна теория на експоненциалните функционали на процеси на Леви³; тези функции имат съществени приложения понеже са тясно свързани с Марковското себеподобие, обхващат редица добре известни специални функции и са ключово количество за изучаването на различни класове случайни величини, възникващи в активни научни области като случайна геометрия и др. (Пати и Савов, *Elec. J. Probab.*, 101 стр., 2018; Пати, Пардо и Савов *J.Lon.Math.Soc.*, 26 стр., 2017 и други публикации с общо 77 цитирания).
- **Теория на флуктуациите на процеси на Леви за малки времена. Потенциална теория** - разработена е методология за изучаване на поведението на процеси на Леви за малки времена, която неочаквано се изгражда върху техниката за аналогичното поведение на безкрайност и която тласна изследвания за по-общи процеси; частично е решена хипотезата на Дони за гладкост на скалиращата функция (потенциална мярка); тези изследвания намират широко приложение в приложните вероятности и най-вече в застрахователната и финансовата математика (Савов, *Probab. Th. Rel.Fields*, 19 стр., 2009; Чан, Киприанов и Савов, *Probab. Th. Rel.Fields*, 19 стр., 2011 и други публикации с общо 121 цитирания).

¹Приложено е разширено описание на научните достижения и тяхното значение, където всички включени тук аспекти са разгледани по-подробно.

²Идеите тук са в основата на проекта *МОСТ*, финансиран по програмата Мария-Склодовска Кюри и изпълнен в ИМИ-БАН и с гостоприемството на *Universitat Wien* в групата на проф. Шахермайер.

³Кандидатът защитава „доктор на науките“ през 2017 с тема „Теория на експоненциалните функционали на процеси на Леви“.

2. РАЗРЕШАВАНЕ НА ОТВОРЕНИ ПРОБЛЕМИ

- **Асимптотика на плътността на супремум на стабилен процес**⁴ - разрешен е отворен проблем, издигнат от Бингам, относно поведението на плътността на супремум на стабилни процеси; тази работа е една от основните в теорията на стабилните процеси, които дадоха тласък за редица по-подробни и по-обща изследвания (Дони и Савов, *Ann. Probab.*, 11 стр., 2010, с общо 27 цитирания).
- **Брауново движение с ограничено завръщане в нулата и ентропично отблъскване** - разрешен е отворен проблем, поставен от Бенджамини и Берестики, относно поведението на Брауново движение с ограничено завръщане в нулата; изградена е методология на базата на *принципа за единичния голям скок* за изучаването на такива проблеми и е изследван важният феномен *ентропично отблъскване*; (Колб и Савов, *Ann. Probab.*, 49 стр., 2016, с общо 4 цитирания).
- **Конструкция на положителни себеподобни Марковски процеси** - конструирани са в явен вид всички положителни, себеподобни Марковски процеси, които стартират от 0 и така е разрешен отворен проблем от времето на Ламперти; тази работа е една от основните за сегашния бум в изучаването на многомерни себеподобни процеси (Бертоан и Савов, *Bul. Lon. Math. Soc.*, 14 стр., 2010, с общо 17 цитирания).
- **Съществуване на дясно-обратен процес на Леви** - изведен е явен критерий за определянето дали процес на Леви има дясно-обратен процес или - не, което е труден математически проблем; тази работа практически затваря изследванията в това направление, но идеите за разлагане в ред на потенциалната плътност са използвани от кандидата за изучаването на скалиращите функции (Дони и Савов, *Ann. Probab.*, 11 стр., 2010 и още една публикация с общо 1 цитиране).

3. РАЗЛИЧНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ ИНТЕРЕС ЗА НАУЧНО-ПРИЛОЖНИТЕ НАПРАВЛЕНИЯ

- **Аномални дифузии и моделиране на дифузионно движение в среда с препятствия** - една от първите разработки върху движение в среда с *нееднородни* по сила препятствия, разположени в пространството и първата с количествено определяне при каква сила препятствията локализируют движението, поради което се очаква да е важна за бъдещото развитие на областта; в българска среда стохастичният подход към аномалните дифузии допълва аналитичния и изчислителния и това допринася за доброто развитие на областта у нас (Савов и Тоалдо, *Annal. l'IHP*, 31 стр., 2020, с общо 3 цитирания).
- **Теория на вероятностите в анализа на Монте-Карло методи** - пълно математическо изследване на Монте-Карло методи за уравнението на Вигнер от квантовата механика, което се използва за симулация на работата на наноустройства; работата е връзка на Монте-Карло методите с някои по-дълбоки резултати от теория на вероятностите (Димов и Савов, *Math. Comp. Simul.*, 18 стр., 2020, с общо 1 цитиране).
- **Моделиране на движение на нишки в турбулентна среда. Ергодичност** - изследване на основен стохастичен модел, който описва индустриалното производство на нетъкани материали, като е доказана експоненциалната му ергодичност, което е предпоставка за икономичното производство на такива материали; тази разработка е използвана в индустриалната математика, а също и за надграждането на този модел (Колб, Савов и Вюбкер, *SIAM J. Math. Anal.*, 13 стр., 2013, с общо 8 цитирания).

Дата:

Младен Савов
Подпис:

⁴Работата е в основата на спечелването от кандидата на високо-конкурентната позиция *Esmee Fairbairn Junior Research Fellow* към New College, Оксфорд.