

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за доцент по професионално направление
4.5 Математика (математически анализ)
за нуждите на СУ“Св. Климент Охридски”
Рецензент: проф. дн Надежда Костадинова Рибарска
21 април 2017г.

До конкурса за доцент по професионално направление 4.5 Математика (математически анализ) за нуждите на СУ“Св. Климент Охридски”, обявен в Държавен вестник, бр. 100 от 15.12.2017 г., са допуснати двама кандидати: гл. ас. д-р Иван Иванов Гаджев и доц. д-р Емил Иванов Минчев. Вторият кандидат, доц. д-р Емил Иванов Минчев, е допуснат с особено мнение на Комисията по допускане до участие в конкурса. След като се запознах с представените документи, не приемам за рецензиране документите на доц. д-р Емил Иванов Минчев. Поддържам мотивите, представени в особеното мнение на Комисията по допускане до участие в конкурса. Убедена съм, че научните интереси и постижения на този кандидат (диференциални уравнения, преди всичко импулсни частни диференциални уравнения, както и числен анализ на диференциални уравнения) не съответстват както на темата на конкурса (Математически анализ), така и на нуждите на катедрата по Математически анализ към Факултета по математика и информатика на СУ. Приемам за рецензиране документите, представени от гл. ас. д-р Иван Иванов Гаджев.

Иван Иванов Гаджев е роден на 4 април 1962 година. Завършва средното си образование в ПГ “Св. Климент Охридски”, гр. Силистра през 1980г. Приет е без кандидатстудентски изпит във ФМИ-СУ след отлично представяне на Националната средношколска олимпиада по математика. Завършва висшето си образование като Магистър по математика със специалност “Реален и функционален анализ” през 1987г. и започва работа като асистент по математика във ВТУ “Т. Каблешков”, където работи до 1999г. В периода 1999-2011 Иван Гаджев живее със семейството си в САЩ и след завръщането си отново започва работа във ВТУ “Т. Каблешков”. През 2017г. е избран за главен асистент в катедрата по Математически анализ при Факултета по математика и информатика на Софийския университет, където работи до момента. Иван Гаджев защитава дисертация за образователната и научна степен “доктор” на тема “Характеризация на приближенията с оператори на Баскаков и на Майер-Кьониг и Целер” под ръководството на проф. д.м.н. Камен Иванов в Института по математика и информатика на Българската академия на науките през 2015г.

Д-р Иван Гаджев е представил за участие в конкурса четиринадесет научни статии, от които единадесет са публикувани, две са приети за печат и една е предложена за печат. Приемам за рецензиране публикуваните или приетите за публикуване статии, от които едната е ИМИ препринт на статията под номер [3]. От публикуваните или приетите за публикуване статии седем са в списания с импакт фактор (по две в J. Math. Anal. Appl. и в Results in Mathematics, по една в Mathematical Inequalities and Applications, Mediterranean Journal of Mathematics, Analysis Mathematica), една в Serdica Math. Journal, една в сборник от конференция. Шест от публикациите не са участвали в предишна процедура (защита на докторска дисертация и избор за главен асистент).

Научните интереси на д-р Иван Гаджев са в областта на математическия анализ, по-точно теория на апроксимациите. Той е решил няколко сериозни въпроса в тази област и вече е изграден изследовател. Прави впечатление темпът на работата му в последните години и нарастващата му активност.

Д-р Иван Гаджев има дълъг и плодотворен стаж като преподавател. Той е водил упражнения и лекции по пълния курс по Висша математика I, II, III и IV, който се чете във ВТУ "Т. Каблешков", както и по Математическо моделиране. Във Факултета по математика и информатика на Софийския университет той води упражнения по ДИС1 и ДИС2, лекции по ДИС2 за задочници, както и лекции по Анализ на функции на една променлива и Анализ на функции на много променливи за физици. Освен това гл. ас. Иван Гаджев води лекции по Допълнение към курса по ДИС за компютърни специалности и семинар по "Допълнителни въпроси от ДИС". Той е добър преподавател, под чието ръководство студентите научават много. Искам да отбележа вкуса му към задачи за математически състезания - присъствала съм на обсъждане от силни студенти на негови решения. Доказателство за този негов интерес е статията [11] (въпреки че библиографското ѝ описание е странно).

В анализа на научните постижения на кандидата ще използвам номерацията на статиите от общия списък на публикациите.

В началото на двадесети век Bernstein въвежда следния оператор (сега известен като оператор на Bernstein), за да се търсят "добри" апроксимации на непрекъснати функции чрез полиноми:

$$B_n f(x) := \sum_{k=0}^n f\left(\frac{k}{n}\right) \binom{n}{k} x^k (1-x)^{n-k} .$$

По-късно са предложени различни модификации на този оператор, мотивирани от различни проблеми: приближаване спрямо различни норми, приближаване на неограничени функции, приближаване върху неограничен

интервал и т.н. Изучава се скоростта на сходимост на съответните апроксимации, търсят се точни неравенства за грешката.

Статията [10] е първото сериозно научно постижение на кандидата. В нея се изучава приближаване на функции в равномерната норма в интервала $[0, +\infty)$ чрез класическия оператор на Баскаков

$$V_n f(x) := \sum_{k=0}^n f\left(\frac{k}{n}\right) \binom{n+k-1}{k} x^k (1+x)^{-n-k}.$$

За тази задача е характеризирана точно грешката на приближение чрез подходящ К-функционал (трудна е оценката отдолу на грешката на приближение). В процеса на доказателството са доказани неравенства от тип Вороновская и от тип Bernstein за итерирания оператор на Баскаков, които са важни сами по себе си. Установена е и еквивалентността на грешката на приближение и съответния модул на гладкост на Ditzian-Totik.

В статията [7] (кратка, без доказателства, нейна версия е статията [9]) се разглежда приближаването на функции в интервала $[0, 1)$ спрямо равномерната норма чрез класическия вариант на оператора на Meyer-König и Zeller:

$$M_n f(x) := \sum_{k=0}^{\infty} f\left(\frac{k}{n+k}\right) \binom{n+k}{k} x^k (1-x)^{n+1}.$$

Дадена е точната оценка на грешката на приближение чрез този оператор. За целта е използвана тясната връзка между оператора на Meyer-König и Zeller, от една страна, и тегловата апроксимация (с тегло $(1+x)^{-1}$) чрез оператора на Баскаков, от друга, и резултатите от статия [10]. Отново е установена еквивалентността на грешката на приближение и съответния модул на гладкост на Ditzian-Totik.

В статията [8] се изучава теглова апроксимация на функции спрямо равномерната норма в интервала $[0, +\infty)$ чрез класическия оператор на Баскаков. Грешката на апроксимация е точно характеризирана за тегла от тип Jacobi $w(x) = x^{\gamma_0} (1+x)^{\gamma_\infty}$, където $\gamma_0 \in [-1, 0]$, $\gamma_\infty \in \mathbb{R}$. Установени са естествените тегла за приближаване на функции спрямо равномерната норма чрез оператора на Баскаков. Аналогични резултати са получени в [4] за приближаване чрез оператора на Meyer-König и Zeller в интервала $[0, 1)$.

Статията [6] е посветена на апроксимацията на функции спрямо L_p нормата в интервала $[0, +\infty)$ чрез модификацията на Канторович на оператора на Баскаков. Използван е подходящ К-функционал (дефиниран за пръв път от Бердишева при изучаването на модификацията на Durrmeier оператора на Баскаков) и е доказана права теорема и силно обратно неравенство от тип Б (в терминологията, предложена от Ditzian и Иванов). Статията [2] също е посветена на апроксимацията на функции спрямо L_p нормата, но в интервала $[0, 1)$ и чрез модификацията на Канторович на

оператора на Meyer-König и Zeller. Чрез дефиницията на подходящ К-функционал е доказана права теорема, която е приложима и за някои функции, които не принадлежат на пространството $L_p[0, 1]$.

В статията [5] се разглежда задачата за теглова апроксимация на функции спрямо равномерната норма в интервала $[0, +\infty)$ чрез широк кръг оператори, които възстановяват функциите $E_i(x) = \frac{x^i}{1+x}$, $i = 0, 1$,

за тегла от вида $\left(\frac{x}{1+x}\right)^{\beta_0} \left(\frac{x^i}{1+x}\right)^{\beta_\infty}$, където $\beta_0, \beta_\infty \in [-1, 0]$. Доказана е права теорема (оценка на грешката отгоре) за такива оператори, от която се получават като следствие резултати за класическите оператори на Баскаков, Meyer-König и Zeller, техните модификации от тип Goodman-Sharma, Baskakov-Szasz-Mirakjan-Durrmeyer и други.

В статия [3] е разгледана задачата за характеризация на К-функционала

$$K_\psi(f, t)_p = \inf \left\{ \|f - g\|_p + t \|Dg\|_p : f - g \in L_p[0, \infty), g \in W_p[0, \infty) \right\},$$

където $\psi(x) = x(1+x)$, $D = \frac{d}{dx} \left(\psi(x) \frac{d}{dx} \right)$ и

$$W_p[0, \infty) = \left\{ f : f, f' \in AC_{loc}(0, \infty), Df \in L_p[0, \infty), \lim_{x \rightarrow 0^+, \infty} \psi(x) f'(x) = 0 \right\}.$$

Този функционал се използва при апроксимиране на функции чрез модификациите на Канторович и Durrmeyer на оператора на Баскаков. Установена е еквивалентността на $K_\psi(f, t)_p$ с подходящ модул на гладкост.

Добре известно е, че за двукратно гладки функции върху $[0, 1]$ е изпълнено

$$\lim_{n \rightarrow \infty} n(B_n f(x) - f(x)) = \frac{x(1-x)}{2} f''(x)$$

равномерно върху $[0, 1]$, където B_n е операторът на Bernstein. В статия [1] бързината на тази сходимост е характеризирана чрез подходящи К-функционали и модули на гладкост.

Статия [12] е обзор на най-добрите резултати в изследователското поле на кандидата - приближаване на функции чрез операторите на Баскаков, Meyer-König и Zeller и някои техни модификации спрямо равномерната норма и спрямо L_p нормата. Особено внимание е обърнато на правите и силните обратни неравенства, както и на характеристиките на съответните К-функционали с подходящи модули на гладкост.

Забелязани са 6 цитирания на трудовете на кандидата. За съжаление само едно от тях е в реномирано списание. Това е слабото място на кандидатурата на д-р Иван Гаджев. От друга страна, изискванията на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности във ФМИ-СУ са удовлетворени. Освен това представените резултати са сравнително нови и предполагам, че ще бъдат цитирани в бъдеще.

Нямам никакви съмнения, че д-р Иван Гаджев има поне равностоен принос във всички статии, в които е съавтор.

Научните приноси на гл. ас. д-р Иван Гаджев отговарят на изискванията на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности във ФМИ-СУ за заемане на длъжността “доцент”. Предвид гореизложеното, препоръчвам на уважаемото Научно жури да предложи на Факултетния съвет на ФМИ-СУ да избере Иван Иванов Гаджев за доцент по Математически анализ.

21.04.2018

(проф. дн Н.Рибарска)