

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурса за заемане на академичната длъжност "професор" в Пловдивския Университет „Паисий Хилендарски“, в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление: 4.5. Математика; специалност 01.01.09 Изчислителна математика (числени методи и приложения), обявен в ДВ бр. 48/24.06.2011 г.

Рецензент: акад. Благовест Х. Сендов, назначен със ЗАПОВЕД N. P 33-2525, 16.07.2011 на Ректора на Пловдивския Университет „Паисий Хилендарски“.

На конкурса за "професор" по научна специалност 01.01.09 "Изчислителна математика" (Числени методи и приложения), обявен в ДВ бр. 48/24.06.2011 г. се е явил единствен кандидат доц. д-р **Николай Веселинов Кюркчиев**.

1) Биографични бележки

Доц. д-р Николай Веселинов Кюркчиев е роден през 1946 г. в София. Математическото си образование получава във Факултета по Математика на Софийския университет 1964-1970 със специализация Изчислителна математика. Докторската си дисертация защитава през 1979 г. във ВМЕИ „Ленин“ (Кандидат на техническите науки) по специалността 01.01.13 - математическо моделиране. От 1970 година работи по специалността си в Института по математика и информатика на БАН. През 1990 година се хабилитира като старши научен сътрудник II степен. От 2010 г. е доцент в Пловдивския Университет „Паисий Хилендарски“.

Доц. д-р Николай Кюркчиев има дългогодишна и разнообразна преподавателска дейност. Имал съм възможност непосредствено да наблюдавам дейността на кандидата като преподавател и изследовател, и ги оценявам високо.

2) Научни статии

Пълният списък на научните трудове на Д-р Кюркчиев включва 122 статии и две монографии. За конкурса са представени тези от тях, които са публикувани след последната му хабилитация. Това са 68 научни статии и две монографии, които ще разгледаме. Кандидатът е представил прецизни резюмета на получените резултати във всяка от тези работи, в един текст от 14 страници. За да не дублираме до голяма степен този текст, ще

се спрем на основните проблеми с които се занимава Д-р Кюркчиев и значимостта на получените от него резултати.

2.1) Итерационни методи за едновременно пресмятане на всички нули на алгебричен полином

Една от темите върху която успешно е работил кандидата и е получил нови съществени резултати, е изследването на така нареченият итерационен метод на Вайерщрас от 1903 година, който бе преоткрит 60 години по-късно от известният български математик Кирил Дочев. Този метод, наричан често „Метод на Вайерщрас - Дочев“ (ВД-метод), е модификация на класическият итерационен метод на Нютон

$$x_{k+1} = x_k - \frac{f(x_k)}{f'(x_k)}; \quad k = 0, 1, 2, \dots$$

за пресмятане на нулите на произволна диференцируема функция. ВД-методът е пригоден за едновременно пресмятане на всички нули на алгебричен полином, като знаменателя $f'(x_k)$ във формулата на Нютон е заменен с едно произведение от разликите на поредните приближения на отделните нули на полинома. Поради това, този метод е ефективен за едновременно пресмятане на всички нули на един полином, ако тези нули са прости.

Основен въпрос, който възниква за ВД-метода е за скоростта на неговата сходимост, при подходящо избран вектор за начално приближение на вектора от нулите на полинома. Този проблем е атакуван за пръв път от Дочев. Принос на кандидата е прецизирането на доказателството на Дочев.

2.2) Глобална сходимост

От практическа гледна точка, много важно е задаването на вектора от началните приближения на нулите на полинома. За един полином от степен n , това е точка в n -мерното Евклидово пространство. Така, всеки алгебричен полином p разделя n -мерното Евклидово пространство на две непресичащи се подмножества S_p и R_p . Ако началното приближение е от S_p , ВД-методът за този полином е сходящ, ако началното приближение е от R_p , ВД-методът за този полином е разходящ. Нека $S_p(r)$ и $R_p(r)$ са съответно сеченията на S_p и R_p със сферата с център в началото и радиус r . Битува интересната хипотезата, че ВД-методът е глобално сходящ, което означава, че за всеки полином p и за всяко положително r , множеството $R_p(r)$ има мярка нула в n -мерното Евклидово пространство. Тази хипотеза е колкото интересна, толкова и трудна. Доц. Д-р Кюркчиев атакува тази хипотеза като строи подмножества на множеството $R_p(r)$. Ако се построи такова подмножество с положителна мярка, хипотезата ще бъде отхвърлена. Резултатите на кандидата са интересни с това, че всички построени от него подмножества са с мярка нула, което подкрепя верността на хипотезата.

2.3) Ускоряване на сходимостта

Естествен е въпросът за възможността даден итерационен метод да се модифицира така, че да се повиши скоростта на неговата сходимост. Много важен резултат на кандидата е, създаването на процедура с която даден итерационен метод, например ВД-методът, може да се модифицира така, че да се получи метод с дадена скорост на сходимост. Разбира се, увеличението на скоростта на сходимост е за сметка на увеличение на сложността на съответните формули за итерация. Интересно би било да се използва някаква мярка за сложността на итерационните формули на даден метод, която да се съпоставя с неговата скорост на сходимост. Тогава може да се говори за оптималност на метода. Това по друг път се прави при оценка на така наречената computational complexity.

2.4) Разпаралелване

За използването на съвременните многопроцесорни компютри, практически интерес има така нареченото „разпаралелване“ на даден алгоритъм, т. е., възможността изпълнението на алгоритма да се разпредели на повече процесори. В 23 отделни статии кандидатът е предложил разпаралелване на практически всички използвани итерационни методи за числено решаване на алгебрични уравнения. Това е значителен теоретичен принос с практическо значение. Кандидатът е съавтор и на Web-базиран софтуер за решаване на алгебрични уравнения, който може да се ползва от потребителите.

2.5) Интервални приближения

В съвременните числени методи, за осигуряване на предварително зададена точност на приближенията, се практикува използването на двустранни приближения или така наречената интервална аритметика. Така се осигурява намирането на интервал с дадена дължина в който се намират както приближаваната така и приближаващата реална величина. Всеки итерационен метод може да се пригоди за двустранни и интервални изчисления. В това направление Доц. Д-р Кюркчиев има конкретни постижения, които са практически използвани.

2.6) Оценка на единствен положителен корен на алгебрично уравнение Алгебричното уравнение

$$x^n - a_{n-1}x^{n-1} - a_{n-2}x^{n-2} - \dots - a_1x - a_0 = 0, \quad a_k \geq 0, \quad k = 0, 1, \dots, n - 1$$

има очевидно само един положителен корен, ако не всички коефициенти $a_k \geq 0, \quad k = 0, 1, \dots, n - 1$ са равни на нула. В много приложения, в различни области, е необходимо да се намери оценка на единствения положителен корен $\sigma_{p,q}^{(n)}$ на това уравнение когато

$$a_k = (p + 1)q^{n-k-1}; \quad k = 0, 1, \dots, n - 1, \quad p \geq 0, \quad q > 0.$$

Известни автори са дали оценка за корена $\sigma_{p,q}^{(n)}$ като функция на параметрите p , q и n . Приносът на кандидата е, че е доказал най-добрата известна ни двустранна оценка за този корен.

2.7) Системи линейни алгебрични уравнения

Може би най-широко използваните числени методи са за решаване на системи от линейни алгебрични уравнения. Към тази задача се свеждат методите за решаване на диференциални уравнения, оптимизационни задачи и много други. Доц. Д-р Кюркчиев има приноси и в тази област, изложени в публикациите с номера 57, 61, 65 и 66.

3) Монографии

Кандидата е представил два монографични труда. Първият, „Numerical Solution of Polynomial Equations“ е публикуван в третия том на поредицата „Handbook of Numerical Analysis“, под редакцията на известните френски математици P. G. Ciarlet и J. P. Lions. Като съавтор на тази монография, ще се въздържа от оценка.

Втората монография, „Initial Approximations and Root Finding Methods“ е самостоятелен труд на кандидата, издаден като том 104 на престижната математическа поредица "MATHEMATICAL RESEARCH". Тази монография от 180 страници, обхваща 9 глави обединяващи различни направления от числените методи за решаване на уравнения. Характерно за съдържанието е, че то се основава главно на резултати получени от автора. До голяма степен това е една панорама на оригиналните приноси на автора в разглежданата област. Отделните глави третират главно групи от публикации на автора и негови съавтори. От една страна това е похвално, но от образователна гледна точка е желателно в една монография да се включат и основните резултати на водещите автори по темата. Тази монография би била добра основа на времето за защита на дисертацията за „Доктор на науките“.

4) Учебници

Доц. Д-р Кюркчиев е представил един учебник, „Числени методи за решаване на нелинейни уравнения“ в съавторство с водещия български специалист по линейна алгебра проф. М. Петков. Този учебник е предназначен за студентите по Изчислителна математика и е издание на Софийския Университет, но доколкото ми е известно е основен учебник и в други университети в страната. Учебника е написан много добре и обхваща класически и съвременни методи.

Кандидатът има излезли от печат 72 научни публикации след последната си хабилизация от които 25 са публикувани в реномирани чуждестранни научни списания. 15 от представените научни статии са публикувани в Доклади на БАН.

Трудовете на Доц. Д-р Николай Кюркчиев са цитирани поне на 196 документирани места от чуждестранни и български автори. Най-много цитирана е първата монография - 33 пъти, следвана от съвместната публикация с S. Kanno и T. Yamamoto - 18 пъти.

От направеният по-горе кратък преглед на научните постижения на Доц. Д-р Николай Кюркчиев се вижда ясно, че той има множество съществени научни приноси, умее да си поставя интересни и съдържателни проблеми и може да преодолява значителни технически трудности при математическите доказателства. Познава отлично научната литература в областта в която работи.

Доц. Д-р Николай Веселинов Кюркчиев има дългогодишен преподавателски опит и авторитет на водещ специалист в своята научна област.

5) Заключение

Представените материали по конкурса отговарят напълно на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника за развитие на академичния състав на Пловдивския Университет „Паисий Хилендарски“ и специфичните изисквания на Факултета по Математика и Информатика на Пловдивския Университет „Паисий Хилендарски“ за заемане академичната длъжност „професор“.

Въз основа на постигнатите научни резултати, определено давам **положително заключение за избор** на Доц. Д-р **Николай Веселинов Кюркчиев** за академичната длъжност **професор**.

Предлагам на почитаемото научно жури, единодушно да предложи на Почитаемия Съвет на Факултета по Математика и Информатика на Пловдивския Университет „Паисий Хилендарски“ да избере кандидата, Доц. Д-р **Николай Веселинов Кюркчиев**, за академичната длъжност **професор** по научна специалност 01.01.09 "Изчислителна математика" (Числени методи и приложения).

София, 12 септември, 2011 г.

Подпис на рецензента:

(акад. Благовест Сендов)