

РЕЦЕНЗИЯ

**по конкурс за заемане на академичната длъжност „професор“
по научна специалност: 01.01.13 „Математическо моделиране и приложение на
математиката, „Интервални методи и софтуер за линейни параметрични
задачи с неточни данни”,**

обявен от ИМИ, БАН, в ДВ бр. 42 от 05.06.2012 г.

**Рецензент: проф. д.м.н. Иван Ганчев Иванов,
Стопански факултет на СУ „Св. Кл. Охридски”**

Единствен кандидат по конкурса е доц.д-р Евгения Димитрова Попова. След завършване на висшето си образование във ФМИ на СУ „Св.Кл.Охридски” през 1982 г., е постъпила на работа като научен сътрудник в Единен Център по Биология, БАН., където е работила до 1989г. От 1990г до 1996г. работи като научен сътрудник II степен в Институт по Биофизика, БАН. От 1996 г. до момента работи в Институт по математика и информатика, БАН. През 2001 г. защитава дисертационен труд на тема «Обобщена интервална аритметика - свойства и реализация» и придобива квалификацията доктор по информатика. От 2003 г. е доцент по научно направление 01.01.13 „Математическо моделиране и приложение на математиката”.

1.Общо описание на представените материали. За конкурса доц. Евгения Попова е представила 31 научни публикации от общо 93. Всички работи с изключение на една са излезли от печат, а две от публикациите са участвали и в конкурса за заемане на академичната длъжност “ст. н. с. II ст.”.

Десет от статиите са в международни списания [1,2,3,7,8,13,16,18,25,K30], и национални списания [21,23], пет са LNCS [6,10,17,20,24] като реферирани сборници от доклади на международни научни форуми в България [17,20,24] и чужбина [6,10], три публикации в доклади на БАН [4, 5, 9]; осем доклада в сборници на международни конференции [11,12,14,15,19,26,28]+[K31]; два доклада на националната конференция на СМБ [22, 27] и един препринт на чуждестранен университет [29] и два доклада в РАММ [21,23] (Proceedings in Applied Mathematics and Mechanics), (<http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%291617-7061>).

Дванадесет публикации са в издания с импакт фактор – 8 в чуждестранни списания, 1 LNCS и 3 в доклади на БАН (при задължително изискване на ИМИ е поне 10 с импакт фактор).

Четиринадесет (без [17a]) от научните публикации са самостоятелни, десет са с един съавтор, четири са с двама съавтори и три са с трима съавтори. Приемам ги за рецензиране.

2. Обща характеристика на научната, научно-приложната и преподавателската дейност на кандидата.

Научната и научно-приложната дейност на доц.д-р Евгения Попова са в областта изчислителната линейна алгебра за интервални данни. Заедно с теоретичните изследвания в нейните публикации присъства и компютърната реализация на изведените теоретични методи и алгоритми. Фокусът на научните постижения са в областта на методите за линейни параметрични задачи и интервални данни, както и тяхната компютърна реализация.

- Участие в научни проекти:

Активността на доцент Евгения Попова не се изчерпва само с нейните научни изследвания и постижения. Тя участва активно в работата на 14 международни и 16 национални научни проекта като ръководител, водещ изпълнител и изследовател. Доц. д-р Евгения Попова е била ръководител на 5 научно-изследователски проекта, участвала в изпълнението на 11 международни научно-изследователски проекта – водещ изпълнител в 5 и изпълнител в 6 научни проекта. На национално ниво е работила като водещ изпълнител в 3 научни проекта; изпълнител в 12 и консултант в 6 проекта. Големият брой проекти са доказателство за нейните умения да работи в екип и да бъде търсен специалист за проектна дейност.

- Участие като съорганизатор на международни конференции:

Била е съорганизатор на редица международни конференции както и организатор на специализирани семинари в няколко издания на международните конференции по компютърна алгебра и приложения (2006, 2008, 2009, 2010, 2012). Тя е участвала в работата над 60 международни конференции; представила е пленарен доклад по покана на международна конференция в Новосибирск.

- Гост лектор:

Научните постижения на доц. Попова са забелязани от научната общност и тя е изнесла редица международни доклади по покана: International Dagstuhl Seminar (2008, 2010); 15th GAMM–IMACS International Symposium on Scientific Computing (2012); шестнадесет доклада в чуждестранни университети (приложен е списък в документите на конкурса).

- Преподавателска работа:

Преподавателската работа на доц. Евгения Попова е свързана със следните лекционни курсове към ФМИ на „СУ Св. Кл. Охридски“: Надеждни изчисления;

Системата Математика – практическо въведение;
Системата Математика – програмиране за напреднали;
Компютърни езици за научни изчисления.

3. Анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата.

Представените по конкурса работи тематично се делят на следните основни групи:

3.1. Линеини параметрични задачи с интервални данни

Публикациите [К31-23, 29-2, 27-5, 23-6, 16-14, 20-6, 15-4, 13-6] са посветени на изследване на въпроса за гарантирано външно и вътрешно включване за точната интервална обвивка на обединеното множество от решения на линейна система с линейни зависимости между набор от интервални параметри. Статията [К31] (публикувана 2001 и цитирана в 23 работи до момента) е основна за това направление в научните интереси на доц. Попова. Основният резултат в тази статия е параметричното обобщение на класически непараметричен интервален метод от типа на Gauss-Seidel. Следващите нейни публикации в това направление цитират този резултат и го доразвиват за конкретни класове линейни системи, като се предлагат нови методи за намиране на точната интервална обвивка на обединеното множество от решения на изследвания тип линейна система. В [23] е обобщен итерационния метод на Румп за решаване на параметрични интервални линейни системи. В [20] е направено подобрене в итерационен метод за решаване на преопределени и недоопределени линейни системи, където входните данни са неточни и варират в дадени интервали. В [13] е предложен метод за визуализиране границата на обединеното множество от решения на система линейни уравнения, съдържаща линейни зависимости между интервални параметри. Предложена е нова методология [15] за компютърно доказателство на свойствата за интервална обвивка на решението на параметрична линейна система с неточни данни. Този подход е ефективна алтернатива на подхода на Rohn за доказване на монотонност. Проверката на съществуването на свойства като монотонност и изпъкналост позволява да се намерят точни граници за множества от решения на линейни параметрични задачи с неточни данни.

Доц. Попова е изследвала и публикувала (в съавторство с Крамер) методология за оценка на качеството (точността) на намереното решение на система параметрични или непараметрични линейни интервални уравнения [16]. Централен въпрос в тази методология е за изчисляването на покомпонентно вътрешно включване на интервалната обвивка на обединеното множество от решения. Предложената методология е приета и тествана от редица автори в следващите години, което се вижда от броя на цитиранията 14 от 2008 година досега.

В [13] е представен оригинален метод за визуализиране границата на обединеното множество от решения на система линейни уравнения, съдържаща линейни зависимости между интервални параметри. Това е единственият подход в литературата, чрез който могат да се визуализират параметрични множества от решения с размерност по-голяма от 3 чрез техните проекции в двумерни подпространства.

Публикациите [К31, 29, 27, 23, 16, 20, 15, 13] са цитирани съответно (23, 2, 5, 6, 14, 6, 4, 6). В повечето цитирания резултатите на доц. Попова са съществени за последващите научни постижения.

Публикациите [17, 17a), 11, 19, 8] (цитирания -12 ,6, 1, 12, 1) са посветени на системи линейни уравнения с нелинейни зависимости между интервални параметри. Системи линейни уравнения, съдържащи комплексно-значни параметри са разгледани в [8,3]. Параметричните множества от решения за линейни системи, съдържащи линейни зависимости между интервални параметри са явно описани в статиите [К30, 9, 2, 4]. Изведени са необходими и достатъчни условия, при които интервалната обвивка на обединеното множество от решения на една параметрична линейна система съвпада с обвивката на решението на съответната непараметрична система. Разгледани са множества от решения на линейни системи, съдържащи линейни зависимости между интервални параметри, където параметрите се описват освен с квантора за съществуване и с квантора за общност. Резултатите са описани в статиите [4,2].

3.2. Интервален софтуер

Изследванията в областта на числените методи и алгоритми са немислими без солидни числени експерименти. Необходим е подходящ софтуер за провеждане на експериментите. Създадените методи и алгоритми от доц. Попова са в нова област и се налага да бъде разработен специализиран софтуер за експериментиране на теоретичните постижения. Тази задача е едно от направленията, в който доц. Попова работи активно. Тя е създавала програмен модул ParLinSys към библиотеката C-XSC5, който разширява библиотеката CToolbox6 със средства за решаване на параметрични интервални линейни системи, публикуван в [29]. Разработила е уеб портал, осигуряващ достъп до уеб-достъпни интерактивни математически изчисления и графика. В основата на тази разработка е иновационна webMathematica технология, която интегрира системата Mathematica в уеб сървър и позволява генериране на динамични уеб-достъпни изчисления. В [18] е представена концепцията и общата рамка на уеб сървър, предлагащ отдалечен достъп за уеб-достъпни интерактивни изчисления и графика. Разработените софтуерни модули са успешно приложени както в нейни така и в чужди публикации. Прилагам две нови цитирания на [18] в потвърждение на значимостта на разработената технология:

A.Cuyt,W.Kramer, W.Luther, P.Markshtein, Numerical Validation in Current Hardware Architectures, Springer, LNCS, 5492.

P. A. Whitlock, M. Bishop, D. Klein, A Parallel Monte Karlo Simulation of Five-Dimensional Hyperspheres Using a Webcomputing Framework, 2012, <http://www.lw20.com/2012082999738771.html>

Софтуерните пакети и методологии за работа с тях, предложени и прилагани от доц. Попова, са в основата на бързо навлизащата технология на облачни структури и приложения във всички области на науката и практиката. Тя създава софтуерни средства и допринася за ефективното приложение на тази технология в областта на интервалната изчислителна математика.

3.3. Приложения

Интервалните методи намират широки приложения в инженерните модели (при изследване на механоматематически модели с неточности в моделните характеристики); в изчислителната механика при моделиране на класове задачи от механиката на деформируемото твърдо тяло [17а, 19,15]; при анализ на чувствителността на компонентите на решението на модела на разпространение на инфекциозна болест в дадена популация [12,7]. В публикациите [28,26,24] са предложени интервални методи за решаване на конкретни приложни задачи. Големият брой цитирания на публикация 28 (11 пъти) удостоверява интереса на специалистите от съответната предметна област. Публикацията [28] е посветена на актуална за практиката задача, като данните за модела са ограничени в конкретни интервали. Там е представен и нов робастен подход за оценка на напреженията във възлите на модела.

4. Отражение на резултатите на кандидата в трудовете на други автори.

Доц. Евгения Попова е приложила списък с общо 154 цитирания само на представените за конкурса 32 работи. Всички цитирания са в международни издания, повечето от тях с импакт фактор. Отбелязани са цитиранията в списания като International Journal for Numerical Methods in Engineering, Fuzzy Sets and Systems, Numerische Mathematik, IEEE Transactions on fuzzy systems, IEEE Transactions on Power Systems. Това показва важността и актуалността на резултатите на доц. Евгения Попова. От изложеното се вижда, че представените работи съдържат значими научни и научно-приложни резултати, оценени високо от специалистите в областта.

5. Принос на кандидата в общите публикации.

В интердисциплинарни области като тази е естествено публикациите да са съвместни. Считаю, че приносът на доц. Евгения Попова е равностоеен с този на останалите съавтори.

6. Критични бележки и препоръки. Нямам.

7. **Лични впечатления.** Познавам доц. Евгения Попова от 2001 г. от работата на семинара по „Биоматематика и научни изследвания”, където тя е презентира свои научни резултати. Впечатленията от нейните представяния са били винаги отлични и са се откроявали с последователност и задълбоченост. Умението за работа в екип е силно демонстрирано в нейната работа в изследователските проекти. Изложението във всяка публикация е стегнато и ясно. Документите по конкурса са прецизно оформени.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От направения анализ се вижда, че доцент Евгения Попова има сериозни научни приноси в областта на интервалната изчислителна математика и приложенията на интервалните методи за линейни параметрични задачи с неточни данни. Тя се издвлява и е всепризната като експерт в международната общност на специалистите по

интервални методи и софтуер. Нейни трудове са публикувани в престижни международни списания и научни конференции.

Оценката ми за цялостната дейност на доц. д-р Евгения Димитрова Попова - научна и научно-приложна - е ПОЛОЖИТЕЛНА. Нейната дейност напълно отговаря на съвкупността от критерии и показатели за заемането на академичната длъжност „професор“, съгласно ЗРАСРБ, неговия Правилник и Правилниците за прилагане на ЗРАСРБ на БАН и ИМИ. Всичко това ми дава основание да предложа Евгения Димитрова Попова да бъде избрана за “професор” по професионално направление 4.5 Математика, научна специалност 01.01.13 Математическо моделиране и приложение на математиката, „Интервални методи и софтуер за линейни параметрични задачи с неточни данни”.

28.09.2012

Член на научното жури:.....

проф. дмн Иван Иванов