

РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р Красимир Тодоров Георгиев,

Институт по информационни и комуникационни технологии – БАН

член на жури за избор на академичната длъжност „доцент“

назначен със Заповед № 207/11.12.2014 г. на Директора на ИИКТ-БАН

Обява: *Държавен вестник, бр. 86/17.10.2014*

Професионално направление: *4.5 Математика*

Научна специалност: *„Изчислителна математика (Научни пресмятания)“*

Кандидати: *гл. ас. д-р Иван Георгиев Георгиев – ИИКТ-БАН (единствен кандидат)*

1. Обща характеристика

Приемам представените от гл. ас. д-р Иван Георгиев Георгиев материали по процедурата, включително и списък с публикации за участие в конкурса, който включва 15 научни разработки в периода 2007 – 2014 г. Девет от тях са публикувани в периода 2009 – 2014 г., т.е. в последните пет години. Всички статии са в съавторство.

Най-общо научните разработки могат да бъдат отнесени към следните три групи:

1. Неконформни крайни елементи [P1–P4, P7]¹.
2. Многолинейни методи за преобуславяне на системи уравнения [P6, P10, P11, P15].
3. Приложения за решаване на задачи от теорията на еластичността [P5, P8, P9, P12–P14].

¹ Използвана е номерацията на кандидата дадена в Rezumeta_IGeorgiev.pdf в представените по процедурата материали

2. Кратки биографични данни

Иван Георгиев завършва висше образование във Факултета по математика и механика на Софийския университет "Св. Кл. Охридски" през 1999 г. Придобита квалификация "Магистър по математика". През 2007 г. защитава успешно докторска дисертация по научната специалност 01.01.09 "Изчислителна математика" и с решение на ВАК и е присъдена научната и образователна степен "Доктор". Владее на добро ниво руски език и много добро ниво - английски език. След завършване на висшето си образование е докторант в ИПОИ – БАН. От 2003 г. работи ИМИ – БАН като математик, а от 2007 г. е на длъжност „Главен асистент“. В периода 2008 – 2013 г. за 38 месеца е на специализация и работа в Института по изчислителна и приложна математика „Йохан Радон“ в Линц, Австрия. През 2006 г. получава наградата на БАН на името на Иван Евстатиев Гешов” за 2006 г. През 2015 г. е избран за Секретар на българската секция на Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM).

3. Общо описание на представените материали

Представените ми материали от д-р Иван Георгиев по обявения конкурс за академичната длъжност "доцент" включват: (а) научна автобиография (CV); (б) списък с публикациите на кандидата; (в) списък с публикациите на кандидата за участие в конкурса и текста на всички тези публикации; (г) списък със забелязани цитирания на публикациите на кандидата; (д) обща характеристика и описание на публикациите на кандидата. Всички предоставени ми материали са старателно подготвени и нямам съмнение в тяхната достоверност.

4. Отражение на научните публикации на кандидата в литературата (известни цитирания)

Приемам представения от кандидата „Списък с цитирания“, в който са отразени 21 забелязани цитирания на 9 публикации с негово участие (една публикация е цитирана седем пъти, две – по три пъти, три – по два пъти и три – по един път).

5. Обща характеристика на дейността на кандидата

5.1 Научна и научно приложна дейност

Приемам и двата представени списъка с публикации на кандидата - „Списък на публикациите на д-р И. Г. Георгиев“, включващ 27 заглавия и „Публикации на кандидата за участие в конкурса“, включващ 15 заглавия. Прегледа на публикациите на кандидата за участие в конкурса показва, че няма самостоятелни статии, две са с един съавтор, шест – с двама съавтори и седем – с три и повече съавтора. Не се съмнявам в личния принос на кандидата във всяка една от публикациите. Седем от представените за рецензиране работи са в издания с импакт фактор и шест са публикувани в издания с SJR Index. Основните резултати на кандидата са в областта на обявения конкурс и могат да се определят в изброените по-горе три подобласти, а именно:

5.1.1. *Неконформни крайни елементи.* В тази област според рецензента могат да бъдат отнесени публикациите с номера [P1–P4, P7].

Предложени са и са изследвани нови йерархични двунивови разделяния на крайноелементни пространства, получени при дискретизация на двумерни и тримерни скаларни елиптични задачи с неконформни крайни елементи на Ранахер-Турек. На базата на получените двунивови методи са конструирани алгебрични многонивови итерационни преобусловители. Показано е, че адитивният и мултипликативният варианти на метода имат оптимална изчислителна сложност и скорост на сходимост. Резултатите от направените и публикувани числени експерименти потвърждават получените теоретични резултати.

Изследвани са различни подходи за приближения на матрицата на коравина в класа на М-матриците. Получените резултати са приложени за конструирание на ефективни MIC(0) (модифицираната непълна факторизация на Холецки от нулев ред) преобусловители за анизотропни елиптични задачи със скок на коефициентите, дискретизирани с неконформни крайни елементи. Получени са нови оценки за числото на обусловеност и изчислителната сложност. Проведени са и са анализирани числени експерименти, които потвърждават получените теоретични резултати и показват

стабилното поведение на предложения преобусловител при големи скокове на коефициентите и вариране на коефициента на анизотропия.

5.1.2. Многонивови методи за преобуславяне на системи уравнения. В тази област според рецензента могат да бъдат отнесени публикациите с номера [P6, P10, P11, P15].

Изследвани са двунивови методи за преобуславяне на системи линейни уравнения получени при дискретизация с прекъснат метод на Гальоркин (DG) на задачи с големи скокове на коефициентите съгласувани с най-финната мрежа. Предложен е обобщен йерархичен базис и е изследвано числено поведението на константата в усиленото неравенство на Коши-Буняковски-Шварц.

Направен е сравнителен анализ на различни подходи за конструиране на йерархично двунивово разделяне на крайноелементното пространство в случая на квадратични конформни елементи. Предложен е алтернативен подход за конструиране на двунивово разделяне, основан на апроксимиране на допълнението на Шур с разрежена матрица, получена при асемблиране на локалните макроелементни допълнения на Шур.

Изследван е алгебричен многонивов итерационен преобусловител от тип Semi-Coarsening (SC-AMLI) за анизотропни скаларни елиптически задачи в тримерни многостенни области дискретизирани с трилинейни конформни крайни елементи. Получени са равномерни оценки за числото на обусловеност, както по отношение на мрежовия параметър така и по отношение на коефициентите на анизотропия, като доминиращото направление на анизотропия може да се променя в различни части на областта. Предложен е съставен блочен преобусловител, при който за решаване на система с горния ляв блок в две на две разделянето на матрицата на коравина се прилага отново „semi-coarsening“ подход в перпендикулярно на текущото направление.

5.1.3. Приложения за решаване на задачи от теорията на еластичността. В тази област според рецензента могат да бъдат отнесени публикациите с номера [P5, P8, P9, P12–P14].

Разработен и изследван е нов метод от тип коригиране в подпространства за числено решаване на системи линейни уравнения получени при дискретизация чрез прекъснат метод на Гальоркин (DG) от тип SIPG (Symmetric Interior Penalty Galerkin) на

уравненията на Ламе. Доказано е, че линейното DG крайно-елементно пространство може да се представи по единствен начин, като директна сума на две подпространства. Предложен и изследван е блочно диагонален преобусловител и е доказано, че числото на обусловеност на преобусловената система линейни алгебрични уравнения е равномерно ограничено, както по отношение на дискретизационния параметър, така и по отношение на коефициентите на Ламе включително и в случая на почти несвиваеми материали.

Разработен е оптимален многонивов преобусловител от тип AMLI за линейни задачи от теория на еластичността с наложени гранични условия на Дирихле, които са дискретизирани с крайни елементи на Крозе-Равиа.

Изследвана е елиптична задача в смесена постановка за векторната функция на скоростта и скаларната функция на налягането. Разглеждаме дискретизация с неконформни крайни елементи на Крозе-Равиа за скоростите и на части константи за налягането. Предложен е многонивов преобусловител от тип AMLI, като за водещия диагонален блок в йерархичното двунивово разделяне на матрицата се прилага полиномиална апроксимация получена на базата на най-добро приближение. Предложеният преобусловител има директно приложение при численото решаване на нестационарната система от уравнения на Навие-Стокс при използване на проекционен подход.

Числено са изследвани кристализационни и релаксационни процеси в стопилки. Симулиран е растеж на кристал в мултикомпонентна система, като кристалният състав е различен от околната фаза. Процесът е моделиран, като задача за Стефан със свободна граница. За численото решаване е използван boundary immobilization method, като за дискретизацията на получената диференциална задача е използвана двуслойна диференчна схема с тегло.

5.2 Учебно-педагогическа дейност.

Приемам представената справка (дадена в научната автобиография) за преподавателската работа на д-р Иван Георгиев. Нейната тематика е изцяло в тематиката на неговите научни интереси и тематиката на настоящия конкурс.

5.3. Приноси (научни, научно приложни, приложни)

Научната продукция на кандидата показва, че той е един изграден, високо квалифициран учен, с научни и научно-приложни приноси в областта на научните пресмятания и с много добър поглед за тяхната реализация при използване на съвременните високопроизводителни компютърни архитектури.

6. Оценка на личния принос на кандидата

Не се съмнявам в личния принос на кандидата, както във всяка една от представените публикации, така и в дейността и в националните и международни проекти, в които той е участвал като ръководител или участник в колектива по проекта.

7. Критични бележки

Нямам критични бележки, които биха били съществени за определяне на моето становище и заключение по настоящия конкурс. Въпреки това бих препоръчал на кандидата да напише поне една самостоятелна статия и да я публикува в добро списание. Това го заявявам, като напълно съм наясно, че научната работа в областта на научните пресмятания, където работи и д-р Иван Георгиев става все по-колективна.

8. Лични впечатления

Познавам Иван Георгиев от 2000 г. Мога убедено да твърдя, че той се изгради като един отличен, високо-квалифициран специалист в областта на своята компетентност. Отлично работи в колектив. Честен и прям е.

9. Заключение:

Всичко гореизложено формира в мен положително отношение към кандидата и предлагам *гл ас. д-р Иван Георгиев Георгиев* **ДА БЪДЕ ИЗБРАН** за „доцент” по професионално направление **4.5 Математика**, Научна специалност: „*Изчислителна математика (Научни пресмятания)*“

11.02.2015 г.

гр. София