

## РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент”  
обявен в ДВ бр. 86/17.10.2014 г.

**с единствен кандидат:** гл.ас.д-р Иван Георгиев Георгиев

**Заявител за откриване на процедурата:** Секция „Научни пресмятания” към Института по информационни и комуникационни технологии – БАН, София

**Професионално направление:** 4.5. Математика

**Научна специалност:** Изчислителна математика (научни пресмятания)

**Рецензент:** проф. д-р Михаил Тодоров, кат. Диференциални уравнения, ФПМИ, ТУ – София, назначен със заповед 207/11.12.2014 г. на Директора на ИИКТ-БАН

Кандидатът е представил следните задължителни документи: професионална автобиография-европейски образец, копие на дипломата за ОНС „доктор”, научни трудове за участие в конкурса, списък на публикациите, списък на цитиранията, резюме (авторска справка) на получените резултати, служебна бележка от ИМИ-БАН, удостоверяваща трудов стаж.

Гл.ас. Иван Георгиев е роден на 1 юли 1976 г. в София. През 1999 г. се дипломира като магистър по математика във ФМИ на СУ „Св. Климент Охридски”. През 2007 г. защитава дисертация за ОНС „доктор” по Изчислителна математика в ИИКТ-БАН. От 2000 г. и досега работи в ИИКТ-БАН последователно като докторант, математик и гл. асистент. В периода 2008-2013 г. е на дългосрочна специализация (общо 38 месеца) в Института по изчислителна и приложна математика „Йохан Радон” – ААН.

### **1. Обща характеристика на научно-изследователската и научно-приложната дейност на кандидата**

Резултатите са докладвани на авторитетни конференции и семинари в страната и в чужбина. Публикувани са в 8 списания, почти всички с импакт фактор и/или SJR, както и в научните трудове на 3

международни конференции. Списанията *LNCS* и конферентната поредица на AIP имат SJR-индекс. Забележителен е големият брой цитирания – общо 21 на 9 труда, като само статията в *Computers and Mathematics with Applications* е цитирана 7 пъти.

Други данни за публикациите могат да се видят в представената таблица.

## 2. **Таблица:** Справка за трудовете

Статии – 15 бр.	В чужбина <i>Journal of Physics: Condensed Matter (IF), Applied Numerical Mathematics (IF), Mathematics and Computers in Simulation (IF), Biomath, Mathematical Modeling and Numerical Analysis (IF), Computing (IF), Computers and Mathematics with Applications (IF), Applied Numerical Mathematics (IF), Lecture Notes in Computer Science (SJR)-8 бр. AIP CP (SJR)-1 бр.</i>
Доклади на национални и международни научни прояви – 6 бр.	<i>BG SIAM, AMiTaNS</i> и др.

От приложените справки е видно, че кандидатът има участие в 1 международен проект и още 4 – в национални. На 1 от тях Иван Георгиев е ръководител. Наред с активната си научна дейност кандидатът развива и съпътстваща преподавателска дейност в ФМИ-СУ, където е водил семинарни занятия със студенти по числени методи. От казаното дотук е видно, той покрива изискванията за заемане на академичната длъжност „доцент”.

## 3. **Основни научни и научно-приложни приноси**

Кандидатът е представил подробно резюме, в което са описани и обосновани авторските претенции за научни и научно-приложни приноси. Разгледаните проблеми могат да се разделят на 8 групи.

- *Неконформни крайни елементи на Ранахер-Турек*

В трудовете [P1-P4] са изследвани два вида йерархични двунивови разделяния на крайно-елементни пространства, получени при дискретизация на дву- и тримерни скаларни елиптически задачи с неконформни крайни елементи. Конструирани са алгебрични многонивови итерационни преобусловители (AMLI) и е показано, че адитивният и мултипликативният варианти на метода имат оптимална изчислителна сложност и скорост на сходимост.

- *Многонивови методи за прекъснат метод на Галъоркин за елиптически задачи със силно нееднородни коефициенти*

В [P6] и [P11] са изследвани двунивови методи за преобуславяне на

системи уравнения, получени при дискретизация с прекъснат метод на Гальоркин на задачи с големи скокове на коефициентите. Предложен е обобщен йерархичен базис и е изследвано числено поведението на константата в усиленото неравенство на Коши-Буняковски-Шварц.

- *Многонивови методи за анизотропни елиптични задачи*

В [P10] е проведен сравнителен анализ на различни подходи за конструиране на йерархично двунивово разделяне на крайноелементното пространство в случая на квадратични конформни елементи. В [P15] е изследван алгебричен многонивов итерационен преобусловител от тип *semicoarsening* за анизотропни скаларни елиптични задачи в тримерни многостенни области, дискретизирани с трилинейни конформни крайни елементи. Получени са равномерни оценки за числото на обусловеност по отношение на мрежовия параметър и коефициента на анизотропия.

- *Апроксимация на матрицата на коравина в класа на M-матриците*

Модифицираната непълна факторизация на Холецки от нулев ред (MIS(0)) е широко използван метод за преобуславяне на задачи със скок на коефициентите. В [P7] са изследвани различни подходи за апроксимация на матрицата на коравина в класа на M-матриците. Получените резултати са приложени за конструиране на ефективни MIS(0) преобусловители за анизотропни елиптични задачи. Получени са оценки за числото на обусловеност и изчислителната сложност.

- *Прекъснат метод на Гальоркин за уравненията на Ламе в случая на почти несвиваеми материали*

В [P9], [P13] и [P14] е разработен метод от тип коригиране в подпространства за числено решаване на системи линейни уравнения, получени при дискретизация на уравнението на Ламе със специален тип прекъснат метод на Гальоркин (Symmetric Interior Penalty Galerkin (SIPG)). Предложен и е изследван блочно-диагонал преобусловител и е доказано, че за почти несвиваеми материали числото на обусловеност е равномерно ограничено спрямо дискретизационния параметър и коефициентите на Ламе. Матрицата на системата уравнения, съответстваща на пространството  $Z$  е добре обусловена и може да се реши ефективно по метода на спрегнатия градиент. Съответната матрица в другото пространство е лошо обусловена и е необходимо да се конструират ефективни методи за преобуславяне.

- *Неконформни елементи на Крозе-Равиа за уравненията на Ламе в случая на почти несвиваеми материали*

В [P8] е разгледан оптимален многонивов преобусловител тип AMLI за линейни задачи от теория на еластичността с гранични условия тип Дирихле. Дискретизацията е с крайни елементи на Крозе-Равиа. Изследвано е многонивовото поведение на локалната константа в усиленото неравенство на Коши-Буняковски-Шварц.

- *Приложение на граф-лапласиани с тегла при решаване на уравненията на Навие-Стокс*

В [P12] е изследвана елиптична задача за векторното поле на скоростта и скаларна функция за налягането. За скоростта се прави дискретизация с неконформни крайни елементи на Крозе-Равиа, а за налягането – на части константи. В този случай скоростта може да бъде изключена и изходната задача се редуцира до система само за налягането. Матрицата ѝ има структура на граф-лапласиан с тегла. По-нататък се конструира многонивов преобусловител от тип AMLI.

- *Задача на Стефан за изследване на кристалizacionни и релаксационни процеси*

В [P5] са изследвани числено процеси на кристализация и релаксация в стопилки. Използван е boundary immobilization method. Дискретизацията е с крайни разлики и двуслойна схема с тегла.

#### **4. Значимост на приносите за науката и практиката**

Резюметата правилно отразяват многостранната дейност на кандидата, приносите и акцентите в неговата научна продукция. Също така те дават насоки за следващи изследвания в това направление. Всички публикации съдържат приближени решения и резултати, получени с метода на крайните елементи, приложени към елиптични гранични задачи от втори ред. На дискретно ниво се решават итерационно с метода на спрегнатия градиент с преобуславяне системи линейни алгебрични уравнения със симетрични и положително-дефинитни разредени матрици. Проведените изследвания имат както теоретична, така и научно-приложна и практическа стойност. Не буди никакво съмнение, че гл.ас. Георгиев е овладял и използва с лекота и професионализъм съответните математически методи и тяхната алгоритмизация, необходима за числената и компютърна реализация на значими проблеми.

#### **5. Критични бележки и препоръки**

Нямам въпроси и бележки по същество. Начинът на изложение и обяснение подсказват, че авторът задълбочено познава и разбира тази специфична и трудна за изследване материя.

Справката с процедурните правила за придобиване на научни степени

и заемане на академични длъжности на БАН и специфичните критерии на ИИКТ показва, че гл.ас. Георгиев е изпълнил заложените в тях препоръчителни наукометрични параметри, необходими за встъпване в академичната длъжност „доцент”: брой на научни трудове за този конкурс – 15 (общо 27); от тях брой статии в рецензирани списания и издания - 13; брой на цитирания – 21, от които 18 в чужди издания и брой участия и ръководство в научно-изследователски проекти – 4+1.

## **6. Лични впечатления**

Познавам лично кандидата от 2010 г. Той е редовен участник, контрибутор и организатор на няколко конференции в България. Присъствал съм също така на негови доклади и презентации. Впечатленията ми са отлични.

### **Заключение**

След като се запознах с цялостната научно-изследователска дейност на кандидата и като имам пред вид посочените в ЗРАСРБ и Правилника за приложението му в БАН критерии, давам **положителна оценка** за цялостната работа. Намирам за основателно **да предложи гл.ас. д-р Иван Георгиев Георгиев** да заеме академичната длъжност Доцент по 4.5. Математика, научна специалност „Изчислителна математика (научни пресмятания)” в ИИКТ–БАН.

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

25 януари 2015 г.  
София