

## СТАНОВИЩЕ

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

с единствен кандидат гл.ас. д-р Гергана Иванова Бенчева

**Заявител за откриване на процедурата:** секция „Научни пресмятания” към Институт по информационни и комуникационни технологии - БАН

**Професионално направление:** 4.5. Математика

**Научна специалност:** Математическо моделиране и приложение на математиката

**Член на НЖ:** проф. д-р Михаил Тодоров, кат. Диференциални уравнения, ФПМИ, ТУ – София, назначен със заповед 206/11.12.2014 г. на Директора на ИИКТ-БАН, София

Кандидатът е представил следните задължителни документи: професионална автобиография-европейски образец, копие на дипломата за ОНС „доктор”, научни трудове за участие в конкурса, авторска справка за научните приноси на трудовете, списък на публикациите, списък на цитиранията, резюме (авторска справка) на получените резултати, списък на научно-изследователски проекти с нейно участие, служебни бележки от ИИКТ-БАН и ФМИ-СУ „Св.Климент Охридски”, удостоверяващи стаж и учебна заетост.

Гл.ас. Гергана Бенчева е родена на 27 юли 1975 г. В София. През 1998 г. се дипломира като магистър със специализация „Числени методи и алгоритми” във ФМИ на СУ „Св. Климент Охридски”. През 2005 г. защитава дисертация за ОНС „доктор” по Изчислителна математика в ИИКТ-БАН. От 1998 г. и досега работи във ИИКТ-БАН последователно като програмист, математик, научен сътрудник и гл. асистент.

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

Списъкът с публикации съдържа 22 заглавия, от които 14 по този конкурс ([9]-[22]). Резултатите са докладвани на специализирани международни конференции у нас, в т. ч. на BG SIAM; AMiTaNS; LSSC. Публикувани са в 8 списания, в рецензираните просидинги на AIP (1 статия) и още една в просидингите на BG SIAM, 2 глави от книга. Една от статиите е публикувана в списание с IF (*Computers and Mathematics with*

*Applications*). Голяма част от изданията имат SJR-индекс (*LNCS, AIP CP*). Кандидатката е представила списък с 22 забелязани цитирания на 10 от статиите. С най-голям брой цитирания (6) е публикацията в *Mathematica Balkanica*. От приложените справки е видно, че кандидатът <sup>като</sup> има участие в 13 международни проекти и още 10 – в национални. На 2 от тях Гергана Бенчева е ръководител. Наред с активната си научна дейност кандидатката развива и съпътстваща преподавателска дейност в ФМИ-СУ, където е водила семинарни занятия и практикум със студенти по числени методи и паралелни алгоритми.

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

Гл.ас. Бенчева е представила подробно резюме, в което са описани и обосновани авторските претенции за научни и научно-приложни приноси. Разгледаните проблеми могат да се разделят в следните групи:

- *Паралелни итерационни алгоритми за елиптични задачи*

Тук попадат трудове [9-12] и [14] и те са по-напредно развитие на изследванията, проведени в дисертационния труд (защитен през 2005 г.). Конструирани са паралелни двунивови преобусловители за анизотропни елиптични гранични задачи от втори ред, дискретизирани чрез Crouzeix-Raviart триъгълни неконформни крайни елементи. Направен е теоретичен анализ на необходимото време за реализация на алгоритъма при припокриване на изчисления и комуникация. Представени са резултати от програмни реализации върху паралелни архитектури от различен тип и са направени изводи за реално наблюдаваното подобрене на алгоритъма.

- *Компютърно моделиране на хематопоеза, включващо числени методи за диференциални уравнения със закъснение и уравнения тип адвекция-дифузия-реакция за хемотактично движение на клетки.*

Представените резултати са свързани с хематологията, когато различни патологични процеси в кръвта се третират с помощта на органични импланти (хемопоетични стволови клетки). Производството и регулацията на кръвни клетки се моделира чрез системи от линейни ОДУ със закъснение, докато миграцията на ХСК – със свързани системи от нелинейни уравнения от тип *адвекция-дифузия-реакция*.

Първата група модели (диференциални уравнения със закъснение) е разгледана в трудове [15-17] и [19]. Изследването е проведено със специално-подбрани и адаптирани за твърди системи ОДУ методи на Рунге-Кута. Проведената специализирана медицинска интерпретация на получените резултати с помощта на използвания модел потвърждават неговата значимост не само от научна, но и от научно-приложна гледна

точка.

Резултати от втората група уравнения (адвекция-дифузия-реакция) са публикувани в трудове [18], [20-22]. Тук за дискретизация на изходната система уравнения са използвани методите на крайните елементи, на крайните обеми, разцепване на диференциалния оператор. Използвани са и комерсиални софтуерни пакети като COMSOL Multiphysics и в значително по-малка степен XPPAUT. За интегриране по времето са използвани обобщен алфа-метод и формула за обратно диференциране. Щателно е изследвана сходимостта върху различни мрежи. Основен проблем при решаване на такъв тип задачи е тяхната нелинейна свързаност, както и наличието на голям брой емпирични параметри, някои от които е трудно или невъзможно да бъдат измерени дори при лабораторни условия. От друга страна разработването и изучаването на свойствата на решенията на такива модели е много важно за съвременната авангардна медицина.

Авторът е представял резултати от своите изследвания многократно на различни научни форуми в страната и по света.

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

Работите и резултатите в двете групи модели са значими, което е предпоставка за тяхното по-нататъшно развитие и внедряване. Всички публикации съдържат решения и резултати, които водят до нови познания в областта на компютърната реализация и оптимизация на математически модели за някои класове диференциални уравнения. Що се касае до системите със закъснение и нелинейна свързаност (адвекция-дифузия-реакция), то залогът е доста по-голям, тъй като тук ползата далеч не е само научна, а може да се очаква да рефлектира в някои аспекти на съвременната трансплантационна медицинска наука и практика. За мен е несъмнено, че гл.ас. Бенчева е овладяла и използва с лекота и професионализъм съответните математически методи и тяхната алгоритмизация, необходима за числената и компютърна реализация.

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

Гл.ас. Бенчева е изпълнила формалните параметри на ППЗРАСРБ в БАН, необходими за академичната длъжност „доцент“: брой на научни трудове – 14 (общо 22); от тях брой статии в рецензирани списания и издания - 12; две глави в учебник; брой на цитирания – 22, от които 17 в чужди издания и брой участия и ръководство в научно-изследователски проекти – 21+2. Недостатъчният брой статии в рецензирани списания с импакт фактор или в специализирани международни издания (изискват се поне 15) се компенсират според мен с активна научно-изследователска

дейност и голям брой участия с доклади и научни съобщения в национални и международни конференции и семинари в страната и чужбина (общо 18). Това ми дава основание да твърдя, че кандидатът като цяло изпълнява препоръчителните изисквания, заложиени в Правилника на БАН и в частност специфичните критерии на ИИКТ.

Познавам бегло Гургана Бенчева от участия в конференции и семинари в ИИКТ и ИМИ-БАН.

### **Заклучение**

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 и ИИКТ критерии, давам **положителна оценка** за цялостната работа. Намирам за основателно да **предложа гл.ас. д-р Гургана Иванова Бенчева** да заеме академичната длъжност Доцент по 4.5. Математика, научна специалност „Математическо моделиране и приложение на математиката” в ИИКТ-БАН.

**ЧЛЕН НА НЖ:**

25 януари 2015 г.  
София