

СТАНОВИЩЕ

на доц. д-р Татяна Параскевова Черногорова, Факултет по математика и информатика,
Софийски университет "Св. Климент Охридски"

на материалите, представени за участие в конкурс
за заемане на академичната длъжност "ДОЦЕНТ" за нуждите на ИИКТ-БАН
по област на висше образование **4. Природни науки, математика и информатика**,
професионално направление **4.5. Математика**,
научна специалност **01.01.13. Математическо моделиране и приложение на математиката**
(приложения в биологията и медицината)

В конкурса за ДОЦЕНТ, обявен в ДВ бр. 86 от 17.10.2014 г. за нуждите на секция "Научни пресмятания" на ИИКТ-БАН като единствен кандидат участва гл. ас. д-р ГЕРГАНА ИВАНОВА БЕНЧЕВА, ИИКТ-БАН. Тя е представила всички документи, които се изискват от ЗРАСРБ и Правилника за приложението му, както и на ПУРПНСЗАД-БАН и ПСУПНСЗАД-ИИКТ, БАН.

1. Кратки биографични данни

Гергана Иванова Бенчева е родена на 27.07.1975 г. в гр. София. В периода 1989-1993 г. учи в Националната природо-математическа гимназия "Акад. Л. Чакалов". От 1993 до 1998 г. е редовна студентка в СУ "Св. Климент Охридски", ФМИ. През 1998 г. се дипломира като магистър, специализация "Числени методи и алгоритми" с отличен успех. От 1999 до 2001 г. е редовен докторант в ИПОИ, БАН. През 2005 г. защитава дисертация и получава образователната и научна степен "доктор".

През 1998 г. работи като програмист, януари 2000 г. - май 2002 г. - като математик, юни 2002 г. - юни 2005 г. и юни 2006 - юни 2010 е последователно научен сътрудник III, II и I ст. в ИПОИ-БАН. От 2010 г. и понастоящем е гл. асистент в ИИКТ, БАН. В периода юли 2005 - юни 2006 е постдок в групата по изчислителна математика на Института по изчислителна и приложна математика в Линц, Австрия.

Научно-изследователската дейност на Гергана Бенчева е в областта на числените методи и тяхното приложение, а именно:

- числени методи за решаване на диференциални уравнения;
- числени методи на линейната алгебра (градиентни и итерационни методи; бързи алгоритми за решаване на дискретни елиптични задачи);
- научни пресмятания за задачи с голяма размерност и паралелни алгоритми;
- математическо моделиране и приложения в изчислителната биология и медицина.

Гергана Бенчева има 21 научни публикации (самостоятелни или в съавторство) и е участвала в написването на 1 учебник по Числени методи за системи с разреждени матрици. Участвала е с доклади в 16 научни форуми у нас и в чужбина. Работила е по 23 научни проекта - наши и международни, като на 2 от тях е била ръководител.

Преподавателската дейност на Гергана Бенчева е свързана със СУ "Св. Кл. Охридски", НПМГ "Акад. Л. Чакалов" и Международната гимназия "Проф. д-р В. Златарски". Във ФМИ на СУ много години е водила упражнения по "Числени методи за системи с разреждени матрици" и "Паралелни алгоритми" в бакалавърската и магистърската степени на обучение, и за по един семестър други два курса по числени методи.

Гергана Бенчева владее руски и английски език и ползва немски. Има няколко научни посещения в Швейцария, Германия, Унгария, Швеция, Чешката република, САЩ и Холандия. Била е член на организационните комитети на 10 международни конференции. Член е на българската секция на SIAM.

През 2001 г. Гергана Бенчева получава Наградата на БАН за най-млади учени до 30 год. Номинирана е за президентската награда "Джон Атанасов" за 2006 г. и е отличена с грамота за полученото второ място.

2. Общо описание на представените за участие в конкурса материали

Кандидатът Гергана Бенчева участва в конкурса с 13 статии [9]-[12], [14]-[22] и глави в 1 учебник [13]. Всички статии са написани на английски език. Учебникът е на български. Никоя от тези публикации не е използвана в дисертационния труд за получаване на образователната и научна степен "доктор" или в предходен конкурс.

Статиите могат да бъдат класифицирани както следва:

По място на публикуване:

- Статии в списания с IF или със SJR – 6 броя [9], [10], [17], [19]-[21];
- Статии в международни издания и сборници от международни конференции – 4 броя [12], [14], [18], [22];
- Статии в поредица Technical Reports – 1 брой [11];
- Статии в сборници на национални конференции – 2 броя [15], [16].

Сумарен IF – 2,069; сумарен SJR – 1,303.

По брой на съавторите:

- Самостоятелни – 9 броя [12], [14], [15]-[18], [20]-[22];
- С двама съавтори - 3 броя [9], [10], [11];
- С трима съавтори – 1 брой [19].

Положително впечатление прави преобладаващият брой самостоятелни публикации.

Отражение на научните публикации на кандидата в литературата (известни цитирания). Общ брой – 22 (според ПСУПНСЗАД-ИИКТ, БАН трябва да са поне 20); на публикациите за участие в конкурса - 10.

- В списания с IF или специализирани международни издания– 13 (според ПСУПНСЗАД-ИИКТ, БАН трябва да са поне 7);
- В дисертации – 7.
- В публикации в Интернет – 2.

3. Обща характеристика на научната дейност на кандидата

Основните научни приноси на гл. ас. д-р Гергана Бенчева в представените за конкурса публикации се състоят в:

- разработване на ефективни паралелни числени методи, алгоритми и софтуер за решаване на задачи с голяма размерност;
- изследвания по метода на изчислителния експеримент на важни процеси от изчислителната медицина.

Представените за конкурса научни публикации на Гергана Бенчева могат да бъдат разделени в 2 тематични групи:

- Паралелни итерационни алгоритми за елиптични задачи.
- Компютърно моделиране на хематопоеза.

Ще се спра последователно на двете групи публикации.

А. Паралелни итерационни алгоритми за елиптични задачи: статии [9] – [12], [14].

Изброените статии се явяват продължение на изследванията, проведени в докторската дисертация. В [9] се прилагат резултати от създадените в дисертацията алгоритми, а в [10] е предложена модификация на тези алгоритми, която води до намаляване на общото време за работа на програмата. Статия [11] е посветена на теоретичния анализ на времето, необходимо за изпълнение на модифицирания алгоритъм от [10]. В статиите [10] – [12] и [14] са представени резултати от числените експерименти, проведени върху паралелни архитектури от различен вид. Тези резултати потвърждават ефективността на модифицирания алгоритъм, но показват и че трябва да се търсят и други начини за оптимизиране на времето за изпълнение на алгоритмите.

В. Компютърно моделиране на хематопоеза: [15] – [22].

Статиите [15] – [22] са посветени на метода на изчислителния експеримент (съчетание на математическо моделиране, съвременни числени методи и изчислителна техника) за моделиране на процеси от медицината. Както е известно, изчислителният експеримент е мощно средство за изучаване на различни процеси, при които експерименталното изследване е трудно или дори невъзможно. В случая става въпрос за числено изследване на процеси от хематологията. Производството и регулацията на кръвните клетки под въздействието на растежни фактори се моделира с помощта на системи обикновени нелинейни диференциални уравнения със закъснения, а миграцията на хемопоетичните стволови клетки – със системи нелинейни уравнения от тип адвекция-дифузия-реакция.

На изучаването на математическите модели на производството и регулацията на кръвните клетки са посветени статии [15] – [17] и [19]. Използван е модифициран от Гергана Бенчева софтуерен пакет, който се разпространява безплатно в Интернет. Направен е сравнителен анализ на приложимостта на различни алгоритми, въз основа на който са препоръчани методи за надеждни бъдещи компютърни симулации. С помощта на създадените алгоритми са извършени серии от числени експерименти с цел изследване и сравнителен анализ на резултатите, получени от два модела на левкопоеза, като са използвани данни както за болни, така и за здрави хора. Резултатите от изследванията могат да послужат за предсказване на ефекта от различни възможни лечения на специфични (включително и злокачествени) заболявания на кръвта.

Моделът на миграция на хемопоетичните стволови клетки включва обикновено и частно диференциално уравнение с нелинейности както в системата уравнения, така и в граничните условия. Резултатите от численото изследване на този модел са публикувани в статии [18], [20] – [22]. Основно изискване при избора на числените методи за провеждане на изследванията е запазване на положителността на решението на всяка стъпка по времето. За решаване на задачата са използвани различни методи на комерсиалния програмен продукт COMSOL Multiphysics (дискретизация по МКЕ), който не винаги отговаря на това изискване и специално конструиран от Гергана Бенчева МКР (по-точно МКО), осигуряващ положителност на решението в случая на нехомогенни гранични условия.

Публикацията [13] е част от учебника по Числени методи за системи с разреждени матрици. Разработените от Гергана Бенчева глави са 6. Метод на разделяне на променливите и 7. Условно устойчиви марш алгоритми.

4. Критични бележки - нямам.

5. Лични впечатления

Познавам гл. ас. д-р Гергана Бенчева от студентските ѝ години. В служебните ни взаимоотношения тя винаги е била изключително коректна, приветлива, добронамерена, експедитивна и отговорна към съвместната ни работата.

6. Заключение

Имайки предвид гореизложеното, считам, че кандидатката отговаря напълно на изискванията на ЗРАСРБ, както и на съответните Правилници за прилагане на закона (включително и тези на БАН и ИИКТ) и предлагам гл. ас. д-р Гергана Иванова Бенчева да бъде избрана за „доцент” по този конкурс.

30.01.2015 г.

