

СТАНОВИЩЕ

от 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 ИМИ-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** (числен анализ и компютърна симулация на нелинейни физически процеси)

В конкурса за ДОЦЕНТ, обявен в ДВ бр. 42 от 10.05.2013 г. за нуждите на ИМИ-БАН като единствен кандидат участва гл. ас. д-р **МИЛЕНА ГАНЧЕВА ДИМОВА**, секция Изчислителна математика, ИМИ-БАН.

1. Кратки биографични данни

Милена Ганчева Димова е родена на 25.10.1965 г. в гр. Левски. От 1983 до 1988 г. е редовна студентка в СУ "Св. Климент Охридски", ФМИ. През 1988 г. се дипломира като математик, специализация "Математическо моделиране" с отличен успех. От 1990 до 1994 г. е редовен докторант във ФМИ на СУ. През 2000 г. защитава дисертация и получава образователната и научна степен "доктор".

През 1988-1989 г. Милена Димова работи като програмист в Информационно обслужване АД, гр. Плевен. От 1994 г. до 2000 г. е математик в секция Изчислителна математика, ИМИ-БАН, а от 2001 г. и понастоящем е гл. асистент на същото място.

Научно-изследователската дейност на Милена Димова е в областта на числените методи (метод на крайните елементи и крайните разлики) за нелинейни ЧДУ и спектрални задачи от хидродинамиката, квантовата механика, нелинейните топлинни структури, както и в областта на изследване на разрешимостта на задачата на Коши за обобщени вълнови уравнения от тип Бусинеск и численото решаване на многомерни обобщени вълнови уравнения от същия тип. Милена Димова участва в авторските колективи на 23 научни статии. Участвала е с доклади на научни форуми у нас и в чужбина. Работила е по 8 научни проекта – наши и международни.

Преподавателската дейност на Милена Димова е свързана със СУ и ТУ. Тя е водила упражнения по Числените методи за диференциални уравнения във ФМИ на СУ, както и по Математика-1 и Математика-2 в Стопанския факултет на СУ и в ТУ.

Милена Димова владее руски и английски език. Има няколко научни посещения в Русия и Швеция. Била член на организационните комитети на две международни конференции. Член е на българската секция на SIAM.

2. Общо описание на представените за участие в конкурса материали

Кандидатът Милена Димова участва в конкурса с 12 броя статии (според Правилника на ИМИ-БАН те трябва да са поне 10). Всички статии са написани на английски език. Никоя от представените за конкурса публикации не е използвана в дисертационния труд за получаване на образователната и научна степен "доктор" или в предходен конкурс.

Публикациите могат да бъдат класифицирани както следва:

По място на публикуване:

- Статии в международни списания и поредици с IF – 6 броя [1, 4, 5, 9, 10, 12] (според Правилника на ИМИ-БАН те трябва да са поне 3);
- Статии в реферирани международни поредици – 5 броя [2, 3, 6, 7, 8];
- Статии в реферирани трудове на международни конференции – 1 брой [11].

Сумарен IF – 6,079; сумарен SJR – 1,135.

По брой на съавторите:

- С един съавтор – 4 броя [2, 5, 6, 8];

- С двама съавтори - 5 броя [1, 3, 4, 9, 12];
- С трима и повече съавтори – 3 броя [7, 10, 11].

Отражение на научните публикации на кандидата в литературата (известни цитирания). Общ брой – 46 (според Правилника на ИМИ-БАН те трябва да са поне 5).

- В национални издания – 5;
- В международни издания – 41.

3. Обща характеристика на научната дейност на кандидата

Научните приноси на гл. ас. д-р Милена Димова се състоят в:

- разработване на ефективни числени методи, алгоритми и научен софтуер за решаване на нелинейни и спектрални задачи;
- аналитично изследване на задачите за разрешимост и единственост на решението, както и на асимптотично му поведение.

Представените за конкурса научни публикации могат да бъдат разделени в 3 групи:

А. Числен и теоретичен анализ на решенията на обобщеното уравнение на Бусинеск [2, 4, 5, 6, 7].

Изброените статии са посветени на численото и аналитично изследване на решенията на обобщеното уравнение на Бусинеск, описващо сложни нелинейни процеси. Особеностите му са наличието на нелинеен член и балансираща дисперсна линейна част. Недостатъчните теоретични резултати правят актуално разработването и прилагането на различни числени методи за изследване на уравнението.

Статиите [2, 5, 6] са посветени на числения анализ на решенията на обобщеното уравнение на Бусинеск. В [5] са предложени и теоретично изследвани от Н. Колковска консервативни диференчни схеми за многомерното уравнение, получени като резултат от различна апроксимация на нелинейния член. На основата на тези неявни диференчни схеми в [2, 6] е предложена факторизирана диференчна схема за двумерното обобщено уравнение на Бусинеск. Основният принос на Милена Димова в споменатите по-горе статии е създаването на числени алгоритми, програмната им реализация и числен анализ на построените диференчни схеми. В [5, 6] са представени резултатите от численото изследване на едномерната задача със степенна нелинейност - съответно кубична и квадратична. Основната цел на проведените числени експерименти е изследване на сходимостта, точността и консервативността на схемите. Числените резултати потвърждават теоретичните резултати и показват предимството на една от предложените консервативни схеми – тя е два пъти по-точна от другата. Резултатите от числената реализация на факторизираната схема в двумерния случай са представени в [2], като освен уравнение с квадратична нелинейност, за първи път е изследвано уравнение с нелинейност, представляваща линейна комбинация на третата и петата степен на неизвестната функция. В [2] числените резултати са сравнени с тези, получени при прилагане на друг подход за решаване на задачата (предложен и реализиран от Д. Василева). Наблюдава се много добро съвпадение на резултатите, получени по двата подхода.

В [4, 7] се изучава качествено поведение на решенията на задачата на Коши за многомерното обобщено уравнение на Бусинеск със степенна нелинейност, съответно кубична и квадратична. В [7] е намерена т. нар. критична енергетична константа, която е изключително важна за теоретичното и числено изследване на задачата. За численото решаване са използвани разработените в [5, 6] консервативни диференчни схеми.

В. Числен анализ на нелинейни топлинни структури [1, 3, 8]

Статиите [1, 3, 8] са посветени на числената реализация и анализа на класове решения на нелинейното уравнение на топлопроводността, в което коефициентът на топлопроводност и източниковият член са степенни функции на температурата. За целта е разработен числен подход, включващ числени методи за решаване както на нелинейна елиптична (автомоделна) задача, така и на нелинейна параболична задача. Основният принос на Милена Димова в разглежданите публикации се състои в разработването на ефективни и надеждни изчислителни

схеми за решаване на нелинейната автомоделна задача (гранична задача за нелинейно елиптично уравнение или ОДУ в радиално-симетричния случай). За първи път са получени автомоделни функции със сложна [1] и "спирална" структура [8].

Статия [3] е обзорна и включва част от резултатите от [1] и [8], както и резултати, получени в предишни работи на авторите. Основните приноси на Милена Димова в тази работа са числената реализация и анализ на следните автомоделни функции: радиално-симетрични решения в двукомпонентна нелинейна среда; двумерни решения със сложна структура в LS режим; двумерни решения с нулева област около началото при гранични стойности на параметрите на средата (преминаване от LS към S режим); двумерни решения със сложна структура в HS режим.

С. Числени методи за нелинейни и спектрални задачи в областта на хидродинамиката и квантовата механика [9-12]

В [9] е предложен ефективен числен подход за пресмятане с висока точност на енергиите на свързаните състояния на водородния атом в силно магнитно поле (гранична задача за уравнението на Шрьодингер в сферични координати). Този подход се базира на метода на Канторович (метод на адиабатичното представяне). Дискретизацията се осъществява по метода на крайните елементи. За решаване на възникващите обобщени алгебрични задачи за собствени стойности се прилага методът итерирание по подпространства, който позволява бързо и едновременно да бъдат пресмятани първите няколко собствени стойности. Изследвани са числено точността и скоростта на сходимост на разработените изчислителни схеми.

Статиите [10, 11] са посветени на задачи от изчислителната хидродинамика. В тях са предложени нелинейни неявни диференчни схеми от типа на Кранк – Никълсън с втори ред на апроксимация по пространството и времето. В [11] числено е изследвана неустойчивостта на вискозна капилярна струя, а в [10] - нелинейната неустойчивост на капилярна съставна струя, състояща се от течно ядро и обкръжаващ го коаксиален слой от втора несмесяема течност. Предложен е числен метод за пресмятане на радиусите на двете междуфазови повърхности, скоростите на движение на двата слоя, както и на налягането.

В [12] е разработен метод за числено симулиране на съвместни топло-масообмен и химическа реакция около плоска граница в двуфазно стационарно ламинарно течение. Математическият модел се основава на апроксимация на граничния слой на двумерните уравнения на Навие-Стокс и съответните уравнения от тип конвекция-дифузия за топлината и концентрацията в двете фази. Пресметнатите стойности на скоростта, концентрацията и температурата са сравнени със съществуващи аналитични резултати и е показано отлично съвпадение.

4. Критични бележки - нямам.

5. Лични впечатления

Познавам гл. ас. д-р Милена Димова от около от 25 години. Познавам я като изключително коректен и приветлив колега, винаги добронамерена, отговорна към работата си.

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 ИМИ) и предлагам гл. ас. д-р Милена Ганчева Димова да бъде избрана за „доцент” по този конкурс.

15.08.2013 г.

Член на журито:

/доц. д-р Татяна Черногорова/