

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Любен Георгиев Вълков– РУ „А.Кънчев” , Факултет
„Обществено здраве и Здравни грижи”, катедра „Приложна математика и
статистика”

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, като
средното си образование получава в родния си град. 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.
Дипломна работа с научен ръководител проф. д-р Николай Кутев. на тема :
Абстрактни и конструктивни методи за решаване на гранични задачи за нелинейни
обикновени диференциални уравнения. От 1990 до 1994 г. е редовен докторант във
ФМИ на СУ. През 2000 г. защитава дисертация на тема „Числен анализ на
многомерни собствени функции на горене за нелинейна топлопроводна среда” и
получава образователната и научна степен "доктор".

Професионалната си кариера Милена Димова започва като работи като
програмист в Информационно обслужване АД, гр. Плевен в периода 1988-1989 г..
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 в областта на 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. По конкретно, работила е по научно-изследователски проекти (към Националния Фонд Научни Изследвания и 4 в рамките на спогодбата между ОИЯИ, Дубна, Русия и Българската агенция за ядрено регулиране.

Преподавателската дейност на Милена Димова е свързана със Стопанския факултет на СУ и Инженерния факултет на 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.

Владее и работи с програмни езици: FORTRAN , C/C++, Matlab, Matematica и др.

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

Документите на гл. ас. Милена Димова (дванадесет на брой) са в съответствие с Глава 2 от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности във БАН, като са спазени изискванията на Закона за развитие на академичния състав в РБ и произтичащите от него нормативни документи.

За участие в конкурса са представени 12 броя статии (според Правилника на ИМИ-БАН те трябва да са поне 10). Всички статии са написани на английски език. Нито една 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 вид:

- Студии – 0 броя;
- Статии – 12 броя;
- Доклади – 4 бр., ако се следват публикации в реферирани трудове на международни конференции до 2003 г., както е представен в Пълен списък на научни публикации
- Популярни публикации – 0 броя

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

Като коментар преди съществената част искам да отбележа, че през последните 2 години съм бил анонимен рецензент на три статии в списания с импакт фактор. Интересно наблюдение за мен е, че Милена Димова през последните 2-3 години работи в екип с двама свои колеги силни теоретици, а именно проф. д-мн Николай Кутев (специалист по качествена теория на ЧДУ) и доц. д-р Наталия Колковска (специалист по теория на диференчните схеми). Миглена покрива числено-експерименталната част на съвместните им изследвания.

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].

Този цикъл статии са посветени на числено 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. Многобройни приложения в механиката и физиката както и недостатъчните теоретични резултати правят актуално построяването и реализирането 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, (Boussinesq Paradigm Equation) 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 метод с висока точност за пресмятане на енергиите на свързаните състояния на водородния атом в силно магнитно поле (гранична задача за уравнението на Шрьодингер в сферични координати). 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

Ще направя две забележки към кандидатката и нейните публикации, които не променят заключението ми за цялостната ѝ научно-преподавателска и административно обществена работа.

а) Всички публикации са в съавторство а тя е натрупала голям опит и знания в численото решаване на диференциални уравнения и самостоятелно може да си постави задачи и да завърши публикации.

б) Аз съм слушал нейни доклади и тя има талант на преподавател, поради което и препоръчвам да чете лекции и води упражнения на студенти и докторанти. .

5. Лични впечатления

Познавам гл. ас. д-р Милена Димова от около от 10 години. Познавам я като добронамерен коректен и приветлив колега, винаги отзивчива и търпелива, отговорна към работата си

6. Заключение

Въз основа на гореизложените факти и констатации относно научната и преподавателската дейност на гл. ас. д-р Милена Димова, 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). Предлагам гл. ас. д-р Милена Ганчева Димова да бъде избрана за „доцент” по този конкурс.

28.08.2013 г., гр. Русе

Рецензент::

/проф. д-р Любен Вълков/