

СТАНОВИЩЕ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент”

по научна специалност: 01.01.13 „Математическо моделиране и приложение на математиката (числен анализ и компютърна симулация на нелинейни физични процеси)”,

обявен от ИМИ, БАН, в ДВ бр. 42 от 10.05.2013 г.

Представил становището: проф. д.м.н. Стефка Николаева Димова,
жив. гр. София, ж.к. „Хр. Смирненски”, бл. 62, вх. А, ап. 54

Единствен кандидат по конкурса е гл. ас. д-р Милена Ганчева Димова. Завършва висшето си образование във ФМИ, СУ, специалност Математика, специализация „Математическо моделиране” през 1988 г. От 1990 г. до 1994 г. е докторант във ФМИ. От 1994 г. до сега работи в ИМИ, БАН, секция Изчислителна математика. През 2000 г. защитава дисертационен труд на тема «Числен анализ на многомерни собствени функции на горене на нелинейна топлопроводна среда». От 2001 г. е на длъжност н.с. I ст. (сега главен асистент).

1. Общо описание на представените материали. За конкурса Милена Димова е представила 12 научни публикации от общо 23. Единадесет работи са излезли от печат, една е приета за печат. Две от публикациите са излезли от печат преди заемане на длъжността н.с. I ст., но никоя от публикациите не е представяна за заемане на тази длъжност, както и при получаване на ОНС „доктор”. Четири от статиите са в чуждестранни списания с имакт фактор (IF), осем са в реферирани сборници с доклади на международни научни форуми в България, като 5 от тях са в LNCS и 1 в AIP Conference Proceedings, всички с SJR индекс, 1 е в Springer Proc. Math&Stat. Четири от научните публикации са с един съавтор, пет са с двама съавтори, три са с трима съавтори

2. Обща характеристика на научната, преподавателската и научно-приложната дейност на кандидата. Научната и научно-приложната дейност на гл.ас. д-р Милена Димова се вписват точно в тематиката на научната специалност «Математическо моделиране и приложение на математиката», в която е обявен конкурсът. Те включват конструиране и изследване на ефективни числени методи и алгоритми, съобразени със спецификата на нелинейни диференциални задачи и спектрални задачи, които възникват при моделиране на вълнови процеси от различно естество, процеси на дифузия и реакция в нелинейна топлопроводна среда, процеси от хидродинамиката и квантовата механика. Тези дейности включват още компютърна реализация на конструираните методи, така също и аналитично изследване на диференциалните задачи, когато това е възможно.

Резултатите от тези дейности са представяни на научни форуми и семинари у нас и в чужбина (ОИЯИ, Дубна; ИПМ, Москва, Техническият Университет в Гьотеборг, където М. Димова е била на научни посещения). Участвала е в организационните комитети на 2 международни конференции в България (NMA '98 и NMA '10). През периода 2003-2005 г.

е била секретар на секция Изчислителна математика, ИМИ. Член е на SIAM, както и на Българската секция на SIAM.

Гл. Ас. М. Димова е участвала в изпълнението на 4 научно-изследователски проекта, финансирани по договори с НФНИ, и в 4 проекта в рамките на Спогодбата между ОИЯИ, Дубна и Българската агенция за ядрено регулиране. Всички те са свързани с решаване и изследване на нелинейни математически модели.

Гл.ас. Милена Димова има преподавателската дейност в периода 1991-2000 г.: 1991-1993 – във ФМИ, СУ (упражнения по Числени методи и Числени методи за диференциални уравнения); 1993-1996, в ТУ София (Математика I и II); 1995-2000, в Стопански факултет, СУ (Математика I и II).

3. Анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата. Общото във всички представени работи е анализът (числен и/или аналитичен) на нелинейни диференциални и спектрални задачи. Известни са особеностите на такива задачи – неединственост на решенията на стационарните задачи и странното поведение на решенията на нестационарните. В процеса на еволюция от перфектно гладки начални данни могат да се развият различни сингулярности на решенията както по пространството, така и по времето (избухване на решението, blow-up, или изчезване, extinction). Всички тези особености присъстват в проблемите, които са предмет на представените работи. И за да бъде успешно изследването им, трябва да се подберат и подходящо комбинират известни методи, както и да се конструират нови, свързани със спецификата на задачите.

В работи [2],[5],[6] приносите на М. Димова са в числения анализ, а в работи [4],[7] – в теоретичния анализ на решенията на обобщеното уравнение на Бусинеск, което е математически модел на много реални процеси. Следвайки принципа на йерархията на математическите модели, в работи [5],[6] са изследвани числено едномерните варианти на диференчни схеми за двумерната диференциална задача, предложени в работа [2] и в друга работа на Н. Колковска. Изследвани са числено сходимостта, точността и консервативността на схеми с различна апроксимация на нелинейните членове в уравнението, както и за различни степенни нелинейности – за квадратична нелинейност в работа [5], (а не в [6], както пише в авторската справка), и за степенни нелинейности от ред 2-5 в работа [6]. Ще отбележа, че установеното различно поведение (избухване или израждане) на решението при нелинейност от четен и нечетен ред е характерно и за други класове нелинейни задачи. В работа [2] са изследвани числено двумерните факторизирани схеми, предложени там, като е потвърден намереният теоретично втори ред на сходимост. В работи [4],[7] са получени впечатляващи теоретични резултати за общата двумерна задача със степенна нелинейност от произволен ред. Намерената точна критична константа за енергията (Теорема 2 в работа [7]) дава възможност за пълно описание на свойствата на решенията със субкритична начална енергия. В работа [4] е доказано глобално съществуване на решенията на задачата на Коши при някои допълнителни условия върху началните данни със суперкритична енергия. Представени са и числени резултати, които потвърждават валидността на теоретичните.

Работа [9] е посветена на важна класическа задача от квантовата механика – пресмятане на енергетичните нива на свързаните състояния на водородния атом в магнитно поле, при

това в голям диапазон на силата му в зависимост от разглеждането на задачата в контекста на астрофизиката, физиката на твърдото тяло, атомната спектроскопия и т.н. Независимо от многото работи, посветени на тази задача, работа [9] е привлякла вниманието на специалистите – тя е цитирана 12 пъти. Прилагането на метода на Канторович на основата на МКЕ дава възможност за пресмятане с висока точност на енергетичните нива без необходимост от мощен изчислителен ресурс. При предположение за сферична симетрия на магнитното поле двумерната спектрална задача се свежда до едномерна такава и система обикновени диференциални уравнения от II ред.

В работи [10],[11] са изследвани числено две задачи от хидродинамиката - течения в еднослойни (работа [11]) и двуслойни (работа [10]) струи. Еволюцията на радиуса, скоростта и налягането на еднослойната струя се описва със система от 3 нелинейни ЧДУ от първи и втори ред. Математическият модел на съставната струя е система от 6 нелинейни ЧДУ от I и II ред. С конструирани диференциални схеми от тип Кранк-Николсон (които не са приведени в работите) са получени интересни резултати за поведението на струите – разпад, време за разпада, междинни състояния преди разпада.

Работа [12] е посветена на спрегната нелинейна задача за топлосообмен и химическа реакция около плоска граница в двуфазно стационарно ламинарно течение. За нуждите на Института по инженерна химия на БАН е разработен софтуер за числено решаване на тази задача с използване на диференциални методи.

Работите [1], [3], [8], в които съм съавтор, са принос към една важна задача на синергетиката – определяне на всички структури, които са свойствени за дадена нелинейна отворена система. Приносът на М. Димова е в разработването на числените методи, алгоритми и софтуер за решаване на нелинейните елиптични гранични (автомоделни) задачи, които определят сложни структури от различен характер в нелинейна топлопроводна среда.

От изложеното се вижда, че представените работи съдържат значими научни и научно-приложни резултати. Авторската справка отразява правилно приносите на кандидатката.

4. Отражение на резултатите на кандидата в трудовете на други автори. Кандидатката е приложила списък с общо 46 цитирания на 11 работи от общия списък на публикациите си, като 4 от работите са измежду тези, които М. Димова представя за конкурса. Тези 4 работи са цитирани общо 18 пъти: работа [9]- 12 пъти, работа [7] – 3 пъти, работа [4] – 1 път, работа [10] – 2 пъти. 37 от цитиранията са в международни издания, някои от тях – с импакт фактор, 2 цитирания са в монография, 1 - в справочник на CRC Press. Това показва важността и актуалността на резултатите на М. Димова.

5. Принос на кандидата в общите публикации. В интердисциплинарни области като математическото моделиране и приложението на математиката е естествено публикациите да са съвместни. Считам, че приносът на М. Димова е равностоен с този на останалите съавтори.

6. Критични бележки и препоръки. Освен отчасти размененото цитиране на работи [5] и [6], в авторската справка има и някои неточни изкази, например «...една от предложените схеми е 2 пъти по-точна от другата...».

7. Лични впечатления. Познавам Милена Димова от 1990 г., когато постъпи в докторантура във ФМИ. Впоследствие тя стана моя и на проф. М. Касчиев докторантка. От тогава започна и до сега продължава съвместната ни работа. Милена Димова е задълбочена и акуратна в работата си, умее да работи в колектив, добронамерена е към колегите си.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Оценката ми за цялостната дейност на гл. ас. д-р Милена Ганчева Димова – научна, научно-приложна и преподавателска - е положителна. Тя напълно отговаря на съвкупността от критерии и показатели за заемането на академичната длъжност „доцент“ съгласно ЗРАСРБ, неговия Правилник и Правилниците за прилагане на ЗРАСРБ на БАН и ИМИ.

Всичко това ми дава основание да предложа гл. ас. д-р Милена Ганчева Димова да бъде избрана за „доцент“ по научна специалност 01.01.13 „Математическо моделиране и приложение на математиката (числен анализ и компютърна симулация на нелинейни физични процеси)“.

15.09.2013 г.

Подпис:

София

/ проф. д.м.н. Стефка Николаева Димова/