

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-мн Христо Илиев Семерджиев

по конкурс за избор на доцент
за нуждите на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”,
обявен в бр. 88 на ДВ от 13.11.2015 г. (с корекция в бр. 90 на ДВ от 20.11.2015 г.)
в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика;
професионално направление: 4.5. Математика;
научна специалност: Математическо моделиране и приложение на математиката

1. Общо описание на представените материали

Със заповед № Р33-5934/22.12.2015 г. на Ректора на ПУ „Паисий Хилендарски” съм определен за член на научното жури във връзка с избора на *доцент* по обявения конкурс в бр. 88 на ДВ от 13.11.2015 г. (с корекция в бр. 90 на ДВ от 20.11.2015 г.) по: Област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика; Професионално направление: 4.5 Математика; научна специалност: Математическо моделиране и приложение на математиката.

За участие в конкурса са подадени документи от един единствен кандидат – гл. ас. д-р Христина Николова Кулина от катедра „Приложна математика и моделиране ” на Факултета по математика и информатика при ПУ „Паисий Хилендарски”. Документите са проверени от комисия, назначена със заповед № Р33-5911/21.12.2015г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски”. Съгласно протокол от заседанието на комисията от 20.01.2016 г., подписан от всички членове без забележки, комисията допуска до участие в конкурса единствения кандидат гл. ас. д-р Христина Николова Кулина. Деканът на Факултета по математика и информатика при Пловдивския университет „Паисий Хилендарски” е уведомил кандидата за решението на комисията на 20.01.2016 г.

Като член на научното жури съм получил всички необходими документи, приложени към молба с входящ номер К2-1/06.01.2016 г. от гл. ас. д-р Христина Николова Кулина до Ректора на ПУ „Паисий Хилендарски” за участие в конкурса. Документите са добре оформени и подредени.

Всички документи за участие в конкурса за доцент са в съответствие с изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника за развитие на академичния състав (ПРАС) на ПУ „Паисий Хилендарски“ и Специфичните изисквания на Факултета по математика и информатика при ПУ „Паисий Хилендарски” за заемане на академичната длъжност „Доцент”:

1. Молба от Христина Николова Кулина за допускане до участие в конкурса;
2. Предложение за обявяване на конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“ за 2014 г.;
3. Протокол № 81/10.06.2014 г. на КС на катедра „Приложна математика и моделиране” – препис-извлечение;
4. Протокол № 34/09.07.2014 г. на ФС на ФМИ при ПУ „Паисий Хилендарски” – препис-извлечение;
5. Удостоверение № У–2465/10.07.2014 за хорариум по учебните дисциплини „Приложна математика” и „Маркетингови изследвания”;

6. Протокол № 35/14.07.2015 г. на АС на ПУ „Паисий Хилендарски“ – препис-извлечение;
7. Държавен вестник, бр. 88/13.11.2015 г., с обявата за конкурса; стр. 2/27.
8. Държавен вестник, бр. 90/20.11.2015 г., с корекция за броя на обявените места;
9. Удостоверение за трудов стаж с изх. № У–3007/15.12.2015 г.;
10. Автобиография по европейски формат;
11. Диплома за завършено висше образование:
 - i) Диплома за висше образование от ПУ „Паисий Хилендарски”, регистрационен № 1352-М/юли 1993 г.;
 - ii) Удостоверение № 414/ 26.05.2000 г. за ОКС „Магистър” съгласно преходните и заключителни разпоредби на закона за висшето образование на Република България;
12. Диплома за образователна и научна степен „доктор“ № 000265/10.06.2013 г.;
13. Пълен списък на научните трудове;
14. Списък на научните трудове за участие в конкурса;
15. Резюмета на научните трудове за участие в конкурса за заемане на академичната длъжност „доцент” (Анотации на материалите по чл. 65. от ПРАСПУ, включително самооценка на приносите);
16. Авторска справка за научните приноси в трудовете за участие в конкурса;
17. Списък на забелязани цитирания;
18. Документи за учебна работа:
 - A. Справка за аудиторна и извънаудиторна заетост;
 - B. Справка за разработените лекционни курсове и семинарни упражнения;
 - C. Списък на публикуваните учебни материали;
 - D. Справка за дейност със студенти и докторанти;
19. Документи за научноизследователска дейност:
 - A. Справка за научноизследователска дейност;
 - B. Справка за участие в научноизследователски проекти;
 - C. Служебна бележка от поделение „Научна и приложна дейност” при ПУ „Паисий Хилендарски” с изходящ № 748/17.12.2015;
 - D. Справка за членство в професионални организации;
 - E. Справка за участия с доклади в международни и национални научни форуми;
20. Научни трудове за участие в конкурса – 13 броя;
21. Справка за спазване на специфичните изисквания на ФМИ при ПУ „Паисий Хилендарски” по чл. 65.(3) от ПРАСПУ за заемане на академичната длъжност +„доцент“;
22. Декларация за съавторство на учебно помагало;
23. Декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи.

2. Кратки биографични данни за кандидата

Христина Николова Кулина завършва с отличен успех магистърска степен със специалност Математика и информатика във ФМИ на ПУ „Паисий Хилендарски“ през 1993г. (среден успех от курса на обучение Отл. 5,86 и от държавните изпити Отл. 5,75).
 От 1994г. до 1995г. работи като програмист в ИМИ на БАН филиал Пловдив.
 От 1995г. до 2000г. е асистент във ФМИ, ПУ, катедра Аналитична механика.
 От 1995г. до 1997г. е хоноруван асистент в катедра Алгебра.

От 2000г. до 2007г. е ст.ас. в катедра ПММ на ФМИ и от 2007г. до 2013г. е гл.ас. в същата катедра ПММ. В периода 2008-2012г. в ИМИ на БАН в секция Математически основи на информатиката под ръководство на проф. д-р П. Бойваленов изготвя и успешно защитава на 21.03.2013г. дисертационен труд „Дизайни в антиподални полиномиални метрични пространства“, с което получава НОС доктор по специалност алгебра и теория на числата.

3. Учебна и преподавателската дейност на кандидата

Гл.ас. д-р Христина Николова Кулина е водила занятия по различни дисциплини в редовно и задочно обучение в областта на математиката, информатиката и математическа икономика: Оптимизационни модели в икономиката (лекции и упр.), Маркетингови изследвания (лекции), Софтуерни системи по математика (лекции и упр.), Приложна математика (лекции и упр.), Компютърни числени методи (упр.), Теория на вероятностите и математическа статистика, Приложна статистика, Математика I и II част, Математическа икономика, Алгебра I и II част. Към настоящия момент гл.ас. д-р Христина Николова Кулина има успешно защитили 5 дипломанта по бакалавърски и магистърски програми. Многократно е участвала като член на жури на ученически и студентски олимпиади по математика.

4. Научноизследователска и приложна дейност на кандидата

Христина Николова Кулина е автор и съавтор на общо 24 научни труда, от които 21 са научни публикации (10 в рецензирани списания и 11 в научни трудове на международни и национални конференции), 2 са учебни помагала за студенти и един е автореферат на дисертационен труд за придобиване на ОНС „доктор“.

За участие в настоящия конкурс са избрани 13 труда, в това число 7 статии в списания, 4 публикации в сборници на конференции и 2 учебни помагала. Всички научни трудове съответстват на тематиката на конкурса и не са представяни за заемане на академичната длъжност „главен асистент“ и за придобиване на ОНС „доктор“.

Кандидатът е публикувал научните си трудове за участие в конкурса в следните списания: *Molecular BioSystems* – 1, *Problems of Information Transmission* – 2, *Biotechnology and Biotechnological Equipment* – 3, *Agricultural science and Technology* – 1; сборници на конференции (национални и международни): *AIP Conference Proceeding* – 1, *Proceedings 7th International Workshop Optimal Codes and Related Topics* – 1, *Scientific research of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv* – 1, *Осма национална конференция „Образованието и изследванията в информационното общество“* – 1. Шест от публикации са с IF и една е с ISR. Общият импакт фактор на публикациите е 5, 836.

Представените 2 учебни помагала на книжен носител са предназначени за студенти, обучаващи се във Факултета по математика и информатика на ПУ „Паисий Хилендарски“ и са издадени през 2014 и 2015 г.

Кандидатът е групирал своите научни трудове, според тематиката им, в три тематични направления: *А. Математическо моделиране на биологични взаимодействия с фармакологично приложение*, *Б. Приложение на алгебрични и комбинаторни методи за изследване структурата на ортогонални масиви* и *В. Приложение на статистически методи за изследване на зависимости в емпирични данни*. В рецензията си ще се придържам към така направената групировка.

В **направление А.** са групирани четири публикации в областта на микробиологията с общ импакт фактор 4, 868. Кандидата участва като единствен математик в екип от биолози, химици и физици, планирали и извършили описаните

експерименти. Направените изводи в публикациите са в резултат на заключенията от статистическия анализ, извършен от кандидата.

Общото в трудовете [1], [2], [3] и [4], от това направление, е, че са приложени статистически методи за построяване и изследване на математически модели за:

- конформационното и функционално охарактеризиране на взаимодействията аглутинина от пшеничен зародиш (WGA) с метал-порфиринови съединения;
- сравняване афинитета на изследваните метал-порфиринови комплекси с афинитета на химиотерапевтичното съединение цисплатина;
- изследване на фитохормон-свързващата активност на лектина (mistletoe lectin, ML-I), изолиран от растението *Viscum album* (бял имел).

За статистическия анализ кандидата е използвал специализиран софтуер за обработка на данни в областта на химията и биологията – *GraphPad Prism*.

Проведен е корелационен анализ за определяне на зависимостта между промяната на интензитета на флуорисценция като функция от концентрацията на: Fe порфирин, Pd порфирин в [1], Nematoporphyrin IX, Mn и Fe порфирин в [4], цисплатина, Pt порфирин и два Au порфирина в [2]. За изследваната зависимост е построен адекватен и значим модел на нелинейна регресия от хиперболичен тип. От хиперболичните титрувални криви, получени след анализа и статистическата обработка на данните, е направен извод за присъствието на един пофирин-свързващ център. Установените дисоциационни константи показват, че WGA има регистрирана порфирин-свързваща активност, потвърдена от статистическия анализ на данните. Резултатите охарактеризират способността на аглутинина WGA да свързва с висок афинитет метал-съдържащи съединения, т.е. потенциални противоракови агенти.

В работата [3] изследванията са насочени към конформационно и функционално охарактеризиране на взаимодействията на лектина от бял имел (mistletoe lectin, ML-I) с фитохормони. От флуоресцентният и статистическият анализ за изследване на зависимостта са направени изводи, че протеина свързва цитокините N6-isopentenyladenine, zeatin, kinetin и N6-benzylaminopurine със значими афинитетни константи. От получените хиперболични титрувални криви, както и сходните афинитетни константи, следват заключения, че цитокините се конкурират за един и същи център. Авторите на публикацията обявяват резултатите от първото спектроскопско изследване, разкриващо фитохормон-свързващите свойства на протеина ML-I.

В направление Б са групирани три публикации с общ импакт фактор 0, 968. Тези научни трудове представляват развитие на интересите на кандидата в областта на темата на дисертационния му труд за придобиване на ОНС „доктор”.

Конструирането и изследването на ортогонални масиви (ОМ) с различни параметри е актуална задача с широко приложение най-вече в статистиката, а напоследък и в редица компютърни науки. Многото публикувани конструктивни алгоритми и библиотеки за ОМ показват нарастващият интерес и правят новите подходи в изследването им още по-значими.

В публикациите се разглеждат двоичните ортогонални масиви с параметри (сила, дължина, мощност) $= (\tau, n, M)$, наричани още τ -дизайни в двоичното Хемингово пространство $H(n, 2)$.

Предложен е метод с помощта на изчислителна техника и компютърни програми на *Wolfram Mathematica* за намиране на всички възможни спектри (разпределения на разстоянията) за двоичен ортогонален масив с параметри (τ, n, M) .

Ефективни се оказват намерените ограничения върху спектрите на конкретен ортогонален масив и свързаните с него масиви. В работата [5] са изследвани ограничения върху множеството от спектри получени от: връзката между множеството

от спектри на разглеждан двоичен ОМ с дължина n и множеството от спектри на получени от него ортогонални масиви с дължина $n-1$ и $n-\tau_0$, $2 \leq \tau_0 \leq \tau$. В работата [6] е публикуван нов алгоритъм за намаляване броя на спектрите, получен от връзката между множеството от спектри на двоичен (τ, n, M) ортогонален масив и множеството от спектри на получен от него ОМ с параметри $(\tau-1, n-1, M/2)$. Въз основа на тези ограничения са съставени алгоритми за намаляване на спектрите за редици от свързани помежду си ОМ.

В работата [5] е предложено изследване и на множеството от възможни спектри на вътрешни за ОМ точки с определено тегло. За двоичен (τ, n, M) ортогонален масив са разгледани ограничения за спектрите на вътрешни за ОМ точки с тегло $1, 2, \dots, \tau_0$, при условие че такива точки съществуват. Изследвани са връзките на спектрите на тези точки и техните „образи“ в свързаните конструкции (ортогонални масиви с дължина $n-1$ и $n-\tau_0$) за разглеждания ОМ. Получените резултати са довели до конкретни заключения както за спектрите на разглежданите точки, така и за конструкцията на ортогоналния масив.

В работите [6] и [10] с помощта на публикуваните алгоритми са получени нови резултати за несъществуване на двоични ОМ за отворените случаи, а именно: не съществуват двоични ортогонални масиви с параметри $(4, 10, 6.2^4)$, $(5, 13, 7.2^5)$ и $(8, 12, 6.2^8)$. Като следствие е доказано, че не съществуват още четири от отворените случая на двоични ортогонални масиви и че не съществуват двоични ОМ с параметри $(n, n+4, 6.2^{n+4})$ за всяко цяло $n \geq 8$.

Предложеният подход за изследване на ОМ е ефективен – във всички разглеждани случаи е постигнато намаляване на броя на спектрите с повече от половината, а за някои отворени случаи са доказани резултати за несъществуване.

Мога да отбележа, че реализацията на предложените изследвания е немислима без софтуера, написан на *Wolfram Mathematica*. Също така всички публикувани алгоритми за двоични ОМ са в известен смисъл универсални, т.е. могат да бъдат прилагани аналогично и за ортогонални масиви над азбука с три и повече елемента.

В направление В са групирани четири публикации, една от които с импакт ранг SJR: 0, 152. Те са свързани с различни приложения на регресионен анализ – регресия с главни компоненти, CART методи и обобщена регуляризираща регресия GPS. Показани са и приложения на многомерен статистически анализ за обработка на данни в маркетинга.

В работата [8] се използват възможностите на метода за класификационни и регресионни дървета (CART), за да се изследват факторите, които влияят в най-висока степен върху продуктивността в животновъдството и които са от съществено значение за определяне на условията за подобряване на общите резултати от производството. Изградени са дървета на решенията за изучаване на зависимостта на 305-дневната млечност на крави от порода Холщайн. Съставени са модели съответно с 12 и 13 независими променливи, описващи съответно 48% и 70% от информацията за млечността. Идентифицирани са основните фактори, влияещи на количеството на млеконадоя.

В работата [9] е използван метода на главните компоненти и регресия с главните компоненти за установяване зависимостта на усреднената млечност на крави от набор разглеждани показатели – 12 линейни екстериорни признака. Този метод е избран подходящо, тъй като е установена мултиколинеарност между изследваните променливи. Приложена е регресия с главните компоненти и е получена явна зависимост във вид на регресионно уравнение. Определено е теглото на основните

фактори за стойностите на усреднения млеконадой. Статистическото изследване е проведено коректно.

В работата [11] се проучва влиянието върху замърсяването на въздуха от 9 елемента в град Димитровград в период от 5 години въз основа на почасови данни. Използвани са робастни методи за установяване на близко до нормалното разпределение на всяка една отделна променлива. Наличието на силна мулти-колинearност между променливите води до обработка на данните с метод на главните компоненти. Приложена е регресия с главни компоненти и е пресметната относителната тежест на факторите в общото замърсяване. Установено е, че най-съществен принос за общото замърсяване на въздуха на град Димитровград имат азотните оксиди.

Независимо от малките нива на CO (въглероден оксид), този замърсител е вреден и опасен за здравето и не трябва да се пренебрегва. От корелационната матрица е видно, че той е силно асоциативно свързан с останалите атмосферни замърсители. По тази причина в работата [11] авторите изследват зависимостта му чрез едно ново обобщение на регуляризираща регресионна техника, наречена GPS. Тук методът GPS е приложен съчетан с интелигентни методи за машинно обучение (*Data mining methods with machine learning algorithms*). Приложен е GPS методът за построяване на регресионен модел на CO, спрямо останалите седем компонента, метеорологичните и времевите променливи. Анализирани са точността на построените модели, тежестта на основните предиктори в модела, направена е 96 часова прогнозна процедура.

В работата [7] се разглеждат две характерни задачи от статистическата обработка на маркетингови данни. Подбрани са подходящи многомерни статистически методи (корелационен, регресионен и факторен анализ) за изследване на данни за потребителския интерес в рамките на малкия и среден бизнес. Последователно са обяснени и тълкувани всички получавани резултати от програмния пакет *SPSS* като са обосновани взиманите решения. Всичко това прави разработените примери подходящи в обучението по статистика на студентите от ФМИ при ПУ, както и на други студенти.

Статистическите изследвания в това направление са проведени с помощта на софтуерните пакети *SPSS* и *Salford Predictive Modeler*.

Гл. ас. д-р Кулина е представила общ списък с 10 известни цитирания, от които 2 са с импакт фактор на цитиращата публикация.

Гл.ас. д-р Христина Николова Кулина участва с доклади в 18 международни и национални научни форуми в България и чужбина.

5. Оценка на личния принос на кандидата

Нямам основания да не считам, че представените за рецензиране публикации са лично дело на автора и съавторите му.

6. Критични забележки и препоръки

Нямам съществени критични забележки. Остава да препоръчам на кандидата да продължи да бъде прецизна, педантична и вискателна към своите научни трудове и да се запази като истински фактор на влияние към своите дипломанти и към своите съавтори. Иначе, научните трудове на кандидата имат достатъчно числов ИФ, който може да се увеличи.

7. Лични впечатления

Познавам Христина Николова Килимова-Кулина като изявена отлична студентка в нашия ФМИ. Христина е подчертано отговорен колега в своята работа като университетски преподавател и като педагог. Д-р Христина Кулина има вече 22 години преподавателски стаж, за времето на който, въпреки многобройните си междинни категорични отлични оценки по математика и информатика, тя продължи вдъхновено да се усъвършенства в науката, да навлезе и да усвои нови области на човешкото познание. Активно взема участие в екипите на десетина научно-приложни и образователни проекти. Владее на добро ниво два широко използвани в математиката чужди езици. Прилага успешно няколко софтуерни технологии и системи. Възхищавам се от д-р Кулина като изключително грижовна съпруга и майка на две чудесни деца!

8. Заключение

Кандидатът по обявения конкурс гл. ас. д-р Христина Николова Кулина отговаря с излишък на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за прилагането му, ПРАС на ПУ „Паисий Хилендарски” и Специфичните изисквания на Факултета по математика и информатика при ПУ „Паисий Хилендарски” за заемане на академичната длъжност „Доцент”.

Затова давам **строго положително заключение за избор** на гл. ас. д-р Христина Николова Кулина за **доцент** по специалността „Математическо моделиране и приложение на математиката”, професионално направление: „4.5. Математика”, област на висшето образование „4. Природни науки, математика и информатика”.

Предлагам на почитаемото научно жури единодушно да предложи на уважаемия Факултетен съвет на Факултета по математика и информатика при ПУ „Паисий Хилендарски” да избере гл. ас. д-р Христина Николова Кулина за академичната длъжност „доцент”.

15.02.2016г.
гр. Пловдив

Подпис:
/Проф. дмн Христо Семерджиев/