

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност

„доцент“

в професионално направление 4.5. „Математика (Математическо моделиране и приложения в механиката и роботиката)”,

за нуждите на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ),

Факултет по математика и информатика (ФМИ),

обявен в ДВ бр. 20 от 08.03.2024 г. и на интернет страниците на ФМИ и СУ

Рецензията е изготвена от: проф. д-р Георги Венциславов Бояджиев – ФМИ, СУ, 4.5. Математика, „Математика, теоретична механика и роботика“, в качеството ми на член на научното жури по конкурса съгласно Заповед № РД-38-204/30.04.2024 г. на Ректора на Софийския университет.

За участие в обявения конкурс е подал документи **единствен кандидат:**

гл. ас. д-р Димитар Трайко Недановски

Факултет по математика и информатика, СУ „Св. Климент Охридски“

I. Общо описание на представените материали.

1. Данни за кандидатурата.

Представените по конкурса документи от кандидата съответстват на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“ (ПУРПНСЗАДСУ).

За участие в конкурса кандидатът **гл. ас. д-р Димитар Трайко Недановски** е представил списък от общо 9 заглавия (след процедурата му за главен асистент през 2019 г., т.е. представените от кандидата научни трудове не повтарят такива от предишни процедури за придобиване на научно звание и академична длъжност), които всички са публикации в български и чуждестранни научни издания и научни форуми. Прави впечатление, че 3 от тях имат много висок импакт-фактор – една с 3.9 и две с по 3.2, а една е с импакт-фактор 7.4.

2. Данни за кандидата.

Кандидатът получава бакалавърска степен със специалност „Физика“ в СУ „Св. Климент Охридски“, Физически факултет, през 2007 г. Завършвайки магистърската програма „Математика и математическа физика“, Факултет по математика и информатика, СУ „Св. Климент Охридски“, придобива квалификацията „Магистър“ през 2009 г.

През 2016 г. получава докторска степен по професионално направление 4.1 „Физически науки“ (теоретична и математическа физика), Институт за ядрени изследвания и ядрена енергетика, Българска академия на науките.

В периода 2008 - 2009 г. работи като хоноруван преподавател в СУ „Св. Климент Охридски“, Факултет по математика и информатика, Катедра „Алгебра“, а в периода 2014-2015 г. е изследовател – Sciex в Женевски университет, Департамент по математика (стипендиант по програма Sciex NMSch, проект „Renormalization, Supersymmetry and Integrability“). От 2017 до 2019 г. е асистент по математика, СУ „Св. Климент Охридски“, Факултет по математика и информатика, Катедра „Механика, роботика и мехатроника“. А след 2019 г. до момента заема длъжността „главен асистент“ по математика в същата катедра. Освен това от 2009 г. досега е на работа на непълнен работен ден и като физик в Институт за ядрени изследвания и ядрена енергетика, Българската академия на науките, Лаборатория „Теория на елементарните частици“.

Дигиталните му компетенции включват работа с GNU/Linux Ubuntu и MS Windows ОС; Open Office и MS Office офис пакети; Wolfram Mathematica; LaTeX.

3. Обща характеристика на научните трудове и постижения на кандидата.

В представените за участие в конкурса публикации кандидатът е втори автор в 1 от тях, в 4 е трети, а в останалите се нарежда по-назад. Съгласно правилника за прилагане на закона за развитието на академичния състав в република България общият брой точки, които представените за конкурса публикации имат, са както следва: пет публикации с кватил Q1; две публикации с кватил Q2; една публикация с SJR без кватил. Всички са реферирани и индексирани в Web of Science и Scopus. Трябва да се отбележи, че според индексацията на различните издателства някои от кватилите се различават – например публикацията [2] според представения списък има Ref Web of Science, IF 3.9 (2022), Quartile: Q2 (Electrical & Electronic Engineering, JCR-2022), докато същата публикация има и други наукометрични данни - ELSEVIER: Ref Scopus, SJR 0.79 (2023), Quartile: Q1 (Instrumentation). Отчитайки високия импакт-фактор на представените публикации, рецензентът при оценката си приема кватила с по-голям ранг в случая когато има такава разлика.

Като се отчете и коефициентът за увеличаване на точките, отнасящ се за професионално направление 4.5 „Математика“, общият брой точки са напълно достатъчни за покриване на критерия на правилника относно публикации по показател Г: „Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus) извън хабилитационния труд“. Точките по показател Г се сумират от три публикации с кватил Q1, носещи съответно по 75, 60 и 45 точки, една с кватил Q2 (30 точки) и две реферирани в Scopus публикации (с 30 точки,

едната от които е с SJR). По показател Г кандидатът събира 270 точки, които покриват необходимите изисквания по този показател, които са 200. Докато по показател В са представени три публикации (две с квантил Q1, носещи по 45 точки и една с квантил Q2, носеща 30 точки), които покриват изискванията по този показател със 120 точки при необходимостта 100. По показател Д кандидатът събира 248 точки, които покриват необходимите изисквания по този показател, които са 50.

Публикациите на кандидата са цитирани 31 пъти. От тях всички цитати са в статии, индексирани в Web of Science и Scopus.

Той е участвал в 6 научни проекта, които освен тези на СУ „Климент Охридски“ включват и проекти на МОН и БАН. Освен това е изнесъл секционни доклади на 4 научни конференции.

Не са представени доказателства за индивидуалния принос в колективните работи, затова рецензентът приема, че в тях приносите са равностойни.

Няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

4. Характеристика и оценка на преподавателската дейност на кандидата.

Кандидатът притежава богат преподавателски опит. Чел е лекции и е водил упражнения в образователно-квалификационната степен бакалавър (задължителни, избираеми и факултативни курсове, редовно и задочно обучение) по математика (биотехнология и молекулярна биология, БФ), приложна математика (част 2 и част 3, ФзФ), квантова информатика (ФМИ). Подготвяните от него лекции и упражнения са ясни и логични, което спомага за по-добро възприемане на преподавания материал. Аудиторната му заетост през всички учебни години, през които досега е осъществявал преподавателска дейност, винаги превишава - и то в значителна степен, установените нормативи за учебна натовареност, което личи от представените и утвърдени лични отчети за съответните семестри.

5. Съдържателен анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата, съдържащи се в материалите за участие в конкурса.

Научните приноси на кандидата най-общо могат да бъдат групирани по следните тематики: математическо моделиране и оптимизация при нефтопреработвателни процеси, механика и управление на крачещ робот и пренормировки в квантовата теория на полето. Анализът на съответните научни трудове по-надолу следва номерацията им съгласно представената от кандидата.

Към първата тематика се отнасят публикации [1, 3, 4, 5, 6]. Те са посветени на редица изследвания, свързани с определяне на функции, които моделират и апроксимират зависимости на определени величини в нефтопреработвателните процеси. В случая са предложени и изследвани функции от тип на разпределения (Weibull, Weibull extreme, Гама, Бета разпределения и т.н.) или емпирични функции (функция на Walther), първоначално зависещи от определен брой параметри. Прилага се нелинейна регресия за намиране минимализационните стойности на параметрите. Анализира се чувствителността спрямо данните и спрямо параметрите и оптимизиране на техния брой. За всеки един от изследваните случаи се изчислява информационният критерий на Akaike (AIC) или информационният критерий на Bayes (BIC) и се предлага моделът с най-ниска стойност на AIC и BIC. Съгласно гореизложения алгоритъм, предложеният модел апроксимира достатъчно добре реалните процеси и явления, възникващи в преработката на нефт и нефтени деривати.

В тази тематика се съчетават както научни, научно-приложни, така и приложни приноси на кандидата. По-конкретно те се състоят в следното. В [6] се изследват четири нелинейни регресионни техники за моделиране на вискозитета на газьол на базата на емпиричното уравнение на Walther. На базата на данни от 41 първични и вторични вакуумни газьоли са разработени четири модела със сравнима точност на изчисление на вискозитета. Моделът на относителните грешки на най-малките квадрати (LSRE) се определя като най-добър според информационите критерии на Akaike и на Bayes. Анализът на чувствителността по отношение на дадените данни показва, че моделът LSRE е най-стабилният и е с най-ниски стойности на стандартните отклонения на производните. Установено е, че LSRE предсказва по-добър вискозитет за 43 тестови газьоли в сравнение с моделите Aboul Seoud, Moharam, Kotzakoulakis и George. Публикация 5 е свързана с преглед около 5000 анализа на суров нефт, като са взети под внимание 252 литературни източника. Направен е извод, че характеристиката на петрола може да бъде класифицирана в три категории: количествен анализ на суров нефт; SARA характеристика и молекулярна характеристика. За първи път е изследвано прилагането на адитивното правило за прогнозиране на съдържанието на асфалтен в суровия нефт от това на вакуумния остатък, умножен по добива на вакуумния остатък ТВР. Установено е, че съществува линейна зависимост между съдържанието на C₅ и C₇ асфалтени в суровия нефт и получената от него фракция на вакуумния остатък. Предлага се нов подход за възстановяване на SARA за преодоляване на лошия масов баланс на анализа на SARA, възникващ при анализ на типове суров петрол с по-ниска плътност. Публикация 4 е свързана с изследване на двадесет и два на брой остатъци от вакуумна дестилация, извлечени от изключително леки, леки, средни, тежки и изключително тежки сурови видове нефт и девет различни хидрокрекирани вакуумни остатъци. Използван е интеркритериален

анализ за да се определят статистически значимите връзки между данните за SARA-състава и основните показатели на нефта. Установените връзки са моделирани с помощта на CAS Maple и NLPSolve с модифициран итеративен метод на Нютон. В [3] са изследвани 30 остатъци от вакуумна дестилация и 33 вакуумни остатъци от хидрокрекинг и данните за характеризирани са използвани за целите на моделирането. Приложен е интеркритериален анализ за изследване на статистически значимите връзки между изследваните свойства на вакуумния остатък. Моделирани са вискозитетът и точката на омекване чрез използването на нелинейна регресия, прилагайки CAS Maple и NLPSolve с модифицирания итеративен метод на Нютон. Практическият резултат от това изследване се състои в това, че моделирането на вискозитета и точката на омекване позволява контролирането им при производството на битум за пътна настилка. Публикация [1] е свързана с изследване на 165 екземпляра суров петрол с вариация на вискозитета, плътността и молекулното тегло. Сравняването с литературните източници показва, че най-добрият емпиричен модел е този, разработен в тази работа с включване на съдържанието на наситените въглеводороди. Установено е също, че най-точният модел, предсказващ вискозитета, е новият разработен в тази работа модел на базата на референтен вискозитет при определена температура и молекулно тегло.

В тази тематика са представени резултати, значими както за науката, така и за практиката. Още едно доказателство за това е изразената писмена благодарност от ръководството на „ЛУКОЙЛ Нефтохим Бургас“ АД към колектива на БАН и ХТМУ, в който кандидатът е участвал, за сътрудничеството в областта на инженерното образование, науката, химията и технологията на нефта. Достатъчно е само да се спомене, че замърсяването на оборудването е намалено с 13%, а производството на дизелово гориво от процеса „хидрокрекинг“ се е увеличило със 76%, което „доприне се за задоволяване на увеличеното търсене на дизелово гориво на пазара за горива в Република България“.

Към втората тематика се отнасят публикации [2, 8, 9]. В тях се описва крачещ робот, базиран на минималистичен дизайн в смисъл, че той има само две степени на свобода. Въпреки сравнително простата си конструкция, роботът е способен да се движи напред и назад чрез крачене, да се завърта на произволен ъгъл, да заобикаля препятствия и да изкачва стъпала, съобразени с размера му. Представена е конструкцията на 3D принтиран прототип на крачещия робот „Big foot“. Изследвани са геометричните и кинематичните свойства на робота и е направен динамичен модел. На базата на този модел е предложен закон за управление на въртящия момент на двигателя, който задвижва крачещия механизъм. Разгледани са възможни подобрения на дизайна на робота, основани на създадения динамичен модел. Прототипът намира приложение в специализирани подходи при работа с деца със специфични потребности от здравословен характер. Приносът на кандидата е към изследванията на кинематиката и динамиката на описания робот. По-нататък, представени са

алгоритми за управление на движението, които подобряват цикъла на крачене на работа “Big Foot” като намаляват ударните натоварвания, осигуряйки плавен преход между двете фази от движението на работа и увеличават скоростта на крачене. Прототипът е оборудван с различни видове сензори, част от които осигуряват информация, необходима за осъществяване на подобрения цикъл на крачене. Изследвани са два закона за движение – синусоидален и полиномиален, като резултатите са сравнени с тези от движение на работа с постоянна ъглова скорост. Експерименталните резултати потвърждават предложените закони на движение, като точното им изпълнение е осигурено с използването на PD контролер, получаващ данни от енкoderите на двигателите и от тактилни сензори. Тук приносът на кандидата главно е към теоретичното изследване на законите за движение.

Към третата тематика се отнася публикация [7]. В нея се разглежда аналитичната пренормировка на файнманови амплитуди, която първоначално е била дефинирана и конструирана в импулсно пространство, а значително по-късно систематично е развит NST подходът на файнманови амплитуди в координатно пространство, базиран на техники на продължаване на хомогенни разпределения. В този подход аналитичната регуляризация на файнмановите амплитуди възниква по естествен начин. В контекста на NST подхода, публикация [7] предлага рекурсивна процедура за аналитична пренормировка в координатно пространство на обща файнманова амплитуда, което се отнася за безмасови квантови полета. В основата на тази процедура е условието за каузална факторизация на амплитудите.

6. Критични бележки и препоръки.

Критични бележки по отношение на рецензираните трудове на кандидата нямам. В тях постановката на задачата е ясно формулирана, резултатите са обобщени вследствие на задълбочен анализ, доказващ тяхната пълнота. Изложението е убедително, което показва доброто методическо равнище на съответната публикация, и не на последно място е качеството и пълнотата на цитираната литература, което свидетелства за литературната осведоменост на автора. Допълнително доказателство за липсата на критични бележки към рецензираните трудове е фактът, че всички те са публикувани в реферирани и индексирани международни списания и конференции, включително с импакт-фактор или SJR.

Като препоръка към кандидата би било добре в публикациите му да се подчертава повече и практическото приложение на получените резултати, където е възможно.

7. Лични впечатления за кандидата.

Познавам кандидата от 2017 г., когато той се яви като кандидат за асистент в катедра „Мехатроника, роботика и механика“, т.е. от 7 години. Оттогава досега имаме отлични отношения както в професионален, така и в личен смисъл. В професионалната си дейност

кандидатът проявява висока отговорност, компетентност, основана на дълбоки математически познания, а също и такива в областта на роботиката. Притежава всички необходими качества и педагогически умения на отличен преподавател. Много добре работи в екип (има се предвид състава на катедрата, на която той е член). В личен план ще подчертая допълнително някои от впечатленията си - той винаги е сериозен в необходимите ситуации; приятел и колега, на когото винаги може да се разчита.

8. Заключение за кандидатурата.

След като се запознах с представените в конкурса материали и научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за заемане от кандидата на академичната длъжност „доцент“ в научната област и професионално направление на конкурса. В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове. Давам своята **положителна** оценка на кандидатурата.

II. ОБЩО ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на гореизложеното, **препоръчвам** на научното жури да предложи на компетентния орган по избора на Факултета по математика и информатика при СУ „Св. Климент Охридски“ да избере **гл. ас. Димитар Трайко Недановски** да заеме академичната длъжност „доцент“ в професионално направление **4.5. Математика (Математическо моделиране и приложения в механиката и роботиката).**

18.06. 2022 г.

Изготвил рецензията: проф. д-р Георги Бояджиев
(академична длъжност, научна степен, име, фамилия)