

РЕЦЕНЗИЯ

**по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“
в професионално направление 4.1. Физически науки (Обща физика),
за нуждите на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ),
Физически Факултет, обявен в ДВ бр. 54 от 29.06.2021 г.**

Рецензията е изготвена от чл.-кор. проф. д-мн Красимир Димитров Данов, Факултет по Химия и фармация на Софийски университет „Св. Климент Охридски“, в качеството му на член на научното жури за провеждане на конкурс за доцент по професионално направление 4.1. Физически науки (Обща физика) съгласно Заповед № РД 38-374 от 21.07.2021 г. на Ректора на Софийския университет.

За участие в обявения конкурс е подал документи **единствен кандидат: д-р Пламен Весков Петков, гл. асистент във Физическия Факултет на 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, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“ (ПУРПНС-ЗАДСУ) и допълнителните изисквания на Физически Факултет на СУ. За участие в конкурса кандидатът д-р Пламен Петков е представил списък от общо 1 монография, 3 глави от книги, 13 научни публикации индексирани в SCOPUS, 9 научни публикации в сборници от международни конференции, 11 участия в международни научни конференции, 4 ръководени дипломни работи на студенти. Представени са и редица документи във вид на служебни бележки от работодателите, ръководства на проекти и други доказателства, подкрепящи постиженията на кандидата. Представени документи свидетелстват, че кандидатът отговаря на всички изисквания поставени от горе-посочените закони и разпоредби за длъжността „доцент“.

2. Данни за кандидата

Д-р Пламен Петков получава две магистърски степени както следва 1992 г. магистър инженер-топлофизик (Държавен технически университет, г. Санкт-Петербург, Ру-

сия) и 2011 г. магистър физико-химия (Факултет по химия и фармация на СУ „Св. Климент Охридски“) . През 2016 г. придобива образователната степен „доктор“ направление химия „Макрокинетика“ в СУ „Св. Кл. Охридски“, Факултет по химия и фармация. Той е преминал през 3 специализации в най-престижните научни звена в САЩ: 2 в Argonne National Laboratory; 1 в University of Illinois, Urbana-Champaign. От 1992 г. до 2010 г. работи в АЕЦ „Козлодуй“ като преминава през редица ръководни длъжности от инженер до главен експерт и ръководител на група. От 2010 г. до 2016 г. е на работа в НИС на СУ и от 2017 г. е избран за главен асистент във Физическия Факултет на СУ, катедра „Атомна физика“, където работи и до момента. Владее английски и руски език и ползва китайски език. Има отлични комуникационни, организационни и компютърни умения.

3. Обща характеристика на научните трудове и постижения на кандидата

Д-р Пламен Петков е работил и работи активно в две основни актуални научни области. Първата област е физико-химия – изследване на капилярните взаимодействия и двумерна кристализация в комплексни флуиди. Втората област е ядрена енергетика, където научните му приноси са свързани с моделиране на пределните стойности на параметрите определящи безопасността на работа на ядрените реактори. Приносите са подробно разгледани в т. 5 на настоящата рецензия. Макар и на пръв поглед областите да са много разнородни, кандидатът се основава на общи физични закономерности в процесите и явленията и представя аргументирани методи на математическата физика за компютърно моделиране на конкретните процеси и явления. Научните трудове както по качество, така и по количество, напълно отговарят и надхвърлят минималните национални изисквания (по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ) и съответно допълнителните изисквания на СУ „Св. Климент Охридски“ за заемане на академичната длъжност „доцент“ в научна област 4.1. Физически науки (Обща физика). Те са несъмнено дело на автора и няма данни за плагиатство. Основните допълнителни изисквания на Физическия Факултет за заемане на длъжността „доцент“ са надхвърлени по всички показатели. Представените от кандидата научни трудове не повтарят такива от предишните му процедури за главен асистент и доктор.

4. Характеристика и оценка на преподавателската дейност на кандидата

Според представената справка от Началник отдел „Образователни дейности“ на СУ „Св. Кл. Охридски“ за периода 2017-2020 г. д-р Пламен Петков е изпълнил обща учебна заетост от 1244 ч., от които 885 ч. са аудиторна заетост. Титуляр е на следните 2

пълни лекционни курса в бакалавърската степен на обучение: „Атомни електрически централи“; „Основи на инженерното проектиране“. В магистърската степен на обучение е титуляр на следните 4 пълни лекционни курса: „Топлофизика“; „Надеждност в ядрената енергетика“; „Експлоатационна реакторна физика и ядрена безопасност 1 част“; „Експлоатационна реакторна физика и ядрена безопасност 2 част“. Според анонимните анкети на студентите, курсовете са проведени на високо ниво и са полезни за тяхното цялостно израстване като специалисти.

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

Преди да се спра на конкретните научни постижения ще отбележа някои наукометрични данни на д-р Пламен Петков, които свидетелстват за разпознаваемостта му в научните среди. Общият брой на забелязаните цитати е 132, които определят и h-индекс 5 от публикациите представени за конкурса. В същото време реалната стойност на h-индекс е 6, като се открояват 5 публикации цитирани съответно 16, 17, 23, 25 и 30 пъти. При това 3 от тях са в област физико-химия и 2 в област ядрена енергетика. Това показва, че кандидатът е публикувал значими научни публикации и в двете научни области. По отношение на разпределението по квартали, публикациите са както следва: 3 статии в Q1 (от материалите по конкурса); 2 статии в Q1 (от дисертацията за присвояване на научната и образователна степен „доктор“). В същото време значим е и броят на участията му в международни научни конференции – 11, както и участието му в 6 международни проекта, ръководството на един и участието в още един проекти на национално ниво по тематиката на конкурса.

В предложените материали по конкурса не са включени изцяло постиженията на д-р Пламен Петков в областта на капилярните явления, подреждането на колоидни частици на междуфазова граница и описание на двумерното налягане на такива повърхности. Това е една изключително актуална област в съвременната физика с голямо потенциално практическо приложение в различни области на науката и технологията. Достигнатите значими научни резултати от кандидата в тази област открояват неговия научен потенциал в областта на физиката и свидетелстват за един изграден учен със задълбочен подход към изследваните процеси и явления.

За конкурса са представени само част от научните постижения в областта на капилярните мостове (публикации 11, 12, 13, 14, 15 от Приложение 2). Гореспоменатата друга част е била обект на предишни конкурси на кандидата (за научната и образова-

телна степен „доктор“ и за главен асистент). Затова тази част изглежда откъсната от общия цикъл на публикации. Капилярните мостове (формално част 3 от предложените материали по конкурса) се описват с уравнението на Лаплас за профила на междуфазовата повърхност. Независимо от прозрачната му физическа природа, неговото решение и до наши дни не е известно поради силната му нелинейност, нееднозначност и свеждането на проблемите до гранични задачи на математическата физика. В предложените материали по конкурса, д-р Пламен Петков теоретично е описал профилите на статичните капилярни мостове между две успоредни повърхности, като оригинално е показал областта на тяхното съществуване – поради ограничения обем на флуидната фаза при разтягане се достига до максимално разстояние между пластинките, след което капилярният мост става неустойчив и се скъсва. Описано е поведението на изпъкнали и вдлъбнати конфигурации зависещи от трифазния контактен ъгъл (течност, газ, твърдо). Съществен принос е и изследването на динамиката на такива капилярни мостове при различни стойности на настъпващия и отстъпващ контактен ъгъл. Доказана е промяната на типа на капилярните мостове (изпъкнали/вдлъбнати) при динамични режими поради кинетиката и релаксацията на моментния контактен ъгъл. За достоверността на получените теоретични резултати свидетелстват и грижливо проведените експериментални данни, които отлично съответстват на теоретичните модели. Не случайно три от публикациите са в списания с квантил Q2.

Основните научни резултати на д-р Пламен Петков в областта на ядрената енергетика и надеждността на ядрените реактори са застъпени в представените материали по конкурса (публикации 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 от Приложение 2). От изключителен интерес са публикации 5, 8 и 9, които попадат в квантил Q1. След анализ на предложените публикации в тази област, аз класифицирам неговите научни постижения в няколко основни пункта според спецификата на конкретната тематика и типа на приносите.

На първо място поставям приносите при конструиране и изследване на безопасността на малък модулен реактор на базата на бързи неутрони (STAR-LM), който потвърждава качествата си да е от IV поколение реакторни установки. Определени са специфичните му характеристики при нормална работа и естествена конвекция, както и при възникване на аварийни ситуации. На базата на множество илюстративни, разработени от кандидата, моделни ситуации (стартиране на реактор; спиране след продължително управление на мощност; намаляване или увеличаване на товара на турбината; загуба на крайния поглъщащ елемент на топлината без сработване на

аварийната защита; самопроизволно нарастване на мощността на реактора и др.) еднозначно е показана ефективността на предложените методи за оптимизация и управление. Предложената обща физическа концепция е икономически обоснована и има голям потенциал за реактори, при които обратната връзка по реактивност може да поддържа: а) баланса между генерирането на топлина и отнемането и от активната зона; б) безаварийно спиране при отказ на аварийната защита.

Другият тип съществени приноси е свързан със статистическата неопределеност на контролните параметри и типовете статистическа обработка на такъв тип данни в ядрената енергетика. Тези въпроси имат две основни трудности. Първо от голямото разнообразие на контролни параметри е необходимо да се направи представителна извадка за тези от тях свързани с конкретните възникнали проблеми. Тук авторът е комбинирал практическите си умения от работата му в АЕЦ „Козлодуй“ с научната му интуиция за да обоснове иновативната си методика за минимизиране на получената база данни до достоверни статистически величини, които са характеристика на конкретния физичен параметър. Чрез прилагане на информационната ентропия на Шанон се определят и границите на достоверност под формата на двумерни диаграми (контурплотове). Еднозначно е доказана възможността ентропийният подход да се използва за анализ на измерваем контролен параметър и да се съпоставя на достоверния и еквивалент. Чрез замяна на детерминистичния подход с оригинално предложени на базата на ентропия на Шанон, се показва еднозначно същественото повишаване на точността, което е от определящо практическо приложение.

Не на последно място са и многобройните практически приноси на разработените от д-р Пламен Петков статистически подходи за анализ на физическите величини в ядрената енергетика. Ще се спрем само на някои от тях, като не претендирам за изчерпателност. Разработен е метод за контрол на междинен контур на главни циркуляционни помпи за АЕЦ „Козлодуй“, при което се постига по-добра безопасност и нормална експлоатация на системите. Оригиналната оценка на неопределеностите свързани с остатъчното енергоотделяне на ядреното гориво е довела до ревизиране и актуализиране на приетия стандарт RG 3.54 на NRC. Предложената от автора методика за оценка на ефекта от облъчването на ядреното гориво върху количеството на получените изотопи е от определено значение за нормалната работа на активната зона на ВВЕР-100/B320. Не на последно място е и определянето на коефициента на неравномерност по енергоотделяне на ВВЕР-440/B230. Макар и вече този тип да не се използва в АЕЦ „Козлодуй“ методиката носи оригинален характер и има по-общ характер.

6. Критични бележки и препоръки

Конкретни критични забележки по рецензираните трудове нямам. Имам следните препоръки към кандидата. Първо считам, че е удачно част от изследванията свързани с капилярните взаимодействия и подреждането на колоидни частици в двумерни слоеве да бъдат завършени с отчитане и на други типове междумолекулни взаимодействия. С това научният принос в тази бурно развиваща се област на науката ще придобие качествено нов характер и може да бъде публикувана в монографичен труд. Второ, струва ми се, че раздвояването на тематиките от една страна разширява кръгозора на кандидата, но от друга довежда до по-слаба научна продуктивност. С избора му за доцент по физика е разумно да се концентрира в едно направление, в което кандидатът ще бъде по-продуктивен и ще навлезе в дълбочина както на национално, така защо не и на световно ниво.

7. Лични впечатления за кандидата

Познавам д-р Пламен Петков от 12 години, като в периода 2010-2016 г. той е работил в нашата катедра (катедра „Инженерна химия и фармацевтично инженерство“) по международни проекти с индустриални партньори и е водил лекционен курс по „Инженерна графика“ и практически упражнения и семинари по „Компютърно моделиране“ и „Механика на непрекъснатите среди и реология“. През цялата съвместна работа отзивите на студентите са отлични – той е добър и взискателен лектор и грижливо се отнася към студентите. При съвместната ни научна работа е проявявал и проявява високо ниво на компетентност, задълбочено познаване на проблемите, научна ерудиция, оригинален подход и инициативност. Стреми се да изчисти и най-малките детайли и е изключително самокритичен и колегиален. Проявява отлични организаторски качества и умело разпределя и ръководи работата по проектите.

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, съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за заемане от кандидата на академичната длъжност „доцент“ в научната област и допълнителните изисквания на Физически Факултет. В частност, кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионал-

ното направление 4.1. Физически науки (Обща физика) 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 Физическия Факултет при СУ „Св. Климент Охридски“ да избере гл. асистент д-р Пламен Весков Петков да заеме академичната длъжност „доцент“ в професионално направление 4.1. Физически науки (Обща физика).

4 ноември 2021 г.

Изготвил рецензията:

(чл.-кор. проф. д-рн Красимир Д. Данов)