

## **РЕЦЕНЗИЯ**

**на доц. д-р Румяна Петрова Мицева,**

член на жури по избор на академична длъжност „Доцент”

по професионално направление 4.1 Физически науки (Метеорология),

обявен в ДВ бр. 31 от 18.04.2017 г.,

назначено със заповед № РД 38-338 / 30.05.2017 г. на Ректора на СУ “Св. Кл. Охридски”,

избрана за рецензент на първо заседание на журито на 26.06.2017 г.

### **I. Допустимост**

Единствен участник в конкурса е д-р Веселин Димитров Тончев, доцент в Институт по Физикохимия «Акад. Р. Каишев» към БАН. Документите на кандидата са проверени от комисия, назначена от Ректора и отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, на Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и на Правилника на СУ за прилагане на ЗРАСРБ, както и на изискванията на Физическия факултет при кандидатстване за академичната длъжност "доцент". Това ми дава основание да рецензирам представените документи.

### **II. Биографични данни**

Веселин Тончев е възпитаник на Химическия факултет при Софийски университет „Св. Климент Охридски“, където през 1988 г получава образователната степен магистър-химик, специализация „Теоретична химия и химична физика“. След завършването постъпва на работа като химик в ИФХ към БАН. В периода 1990-1993 г е докторант, като защитава докторска дисертация през 2003 на тема «Групиране на стъпала върху вицинални кристални повърхности». Работи като химик (1993-1995 г), като н.с II ст (1995-2005), а от 2005 г като ст.н.с. II ст (доцент) в ИФХ към БАН. През тези години, освен в България, той работи като гост-изследовател в University Joseph Fourier Grenoble (2 месеца през 2001 г и 4 месеца през 2002 г), в University Blaise Pascal – Clermont-Ferrand (по 6 месеца през 2001/2002 и през 2002/2003), в Aristotle University of Thessaloniki (1 месец през 2007 г), в University of Kentucky (2 месеца през 2008 г), в Полската академия на науките (2 месеца през 2016 г), като професор-изследовател в Япония (3 месеца през 2003 г) и като гост професор в University Blaise Pascal – Clermont-Ferrand (през 2003/2004 академична година) и във Варшавския университет (3 месеца през 2016 г). Всичко това говори за способност за адаптация и успешна работа на д-р Тончев в различни колективи. От 2004 г до сега води лекции и упражнения като хонорован преподавател по «Програмиране с Фортран» в Химическия факултет на специалност «Изчислителна химия».

### **III. Обща характеристика на изследователската дейност на кандидата и основни научни и научно-приложни приноси**

Изследователската си работа Веселин Тончев започва през 1990 като докторант. Основната насока на научната му работа е свързана с теоретични и числени изследвания на групиране на стъпала върху вицинални кристални повърхности (ВП). Такива повърхности се получават освен от директно срязване на кристала, така също и от развитието на дислокация при процеси на растеж или изпарение на кристали, както и при растеж посредством двумерно зародишообразуване. Поради дискретния характер на строежа на кристалната решетка,

резултатът е повърхност с наличие на моноатомни стъпала, които разделят широки тераси. Именно стъпалата са местата, в които се осъществяват процесите на вграждане или откъсване на атоми, съответно в условия на пресищане или условия на подсищане.

В. Тончев е един от пионерите в изследванията, свързани с групирането на стъпала върху ВП. След 1991 г, когато неговият научен ръководител Стоян Стоянов изказва хипотезата за влияние на електромиграцията върху движението на адатомите, Тончев участва в компютърното моделиране за изследване особеностите при групиране на стъпала при различни режими на нарастване на ВП. От списъка на публикациите и от CV на д-р Тончев става ясно, че до защитата на докторската си дисертация през 2003 г той участва активно в изследователската дейност на колективи от утвърдени учени, съавтор е на 23 публикации (от които 9 статии, публикувани в реномирани международни списания с импакт-фактор), които вече са цитирани над 100 пъти. За неговото развитие голямо влияние оказват специализациите му в престижни чуждестранни научни институти и университети. След защитата на дисертацията си той продължава да работи активно в същата посока, като резултатите са публикувани в 26 статии, които са предмет на настоящата рецензия. От приложения списък се вижда, че тези резултати са докладвани на множество международни форуми.

#### **а) Научни публикации за конкурса**

От списъка с 26 публикации за участие на д-р Тончев в настоящия конкурс за доцент 13 от тях са статии в реномирани международни списания с импакт фактор, 2 са доклади на международни конференции в пълен текст, 8 статии в реномирани национални списания и 3 – други ( 2 статии в Nanoscience and Nanotechnology и 1 статия в J. Japanese Association of Crystal Growth). Голяма част от статиите са публикувани в авторитетни международни списания, а именно: Physical Review Letters, Physical Review B, Journal of Applied Physics, Soft matter, Materials Chemistry and Physics, International Journal of Molecular Sciences, Journal of Materials Science. Сумарният импакт-фактор на публикациите за конкурса е 34.2. Тези публикации са в съавторство освен със световноизвестни български и чуждестранни учени, така също и с помлади колеги, на които той е бил консултант и/или научен ръководител на докторска дисертация. От представените за конкурса статии 2 са самостоятелни, в 7 той участва с един съавтор, в 5 – с двама съавтори, а в останалите броят на съавторите е между 3 и 6. В 6 от статиите В. Тончев е първи автор, а в 7 - втори. От това, както и от подробната информация за свършената от него работа за всяка една от статиите, следва, че той има съществен принос в голяма част от тях.

В авторската си справка кандидатът е разделил публикациите си в 3 основни взаимосвързани области (**A1**, **A2**, **A3**) и една допълнително (**B**), а именно:

- A1.** Вичинални кристални повърхности, групиране на стъпала - 12 статии ( [1.1], [1.2], [1.3], [1.4], [2.1], [2.2], [2.3], [3.1], [3.5], [3.6], [3.7], [4.1], [4.2], [4.3]), цитирани общо 46 пъти и 2 доклада на международни конференции в пълен текст ([2.1], [2.2]).
- A2.** Изследвания върху растежа в системи с ограничена размерност (тънки филми) вкл. фрактален растеж.- 7 статии ([1.8], [1.11], [1.12], [3.2], [3.3], [3.4], [3.8]), цитирани общо 10 пъти
- A3.** Изследвания върху зародишообразуването, растежа и разтварянето на кристали - 3 статии ([1.5], [1.6], [1.9]), цитирани общо 2 пъти
- B.** Изследвания върху динамиката на слъзни филми - 2 статии ([1.7], [1.10]), цитирани общо 17 пъти.

Според представената справка от В. Тончев за личните му приноси в съответните статии е ясно, че основните му заслуги са свързани с компютърни изследвания, като заедно с това той участва и в планирането на експериментите и анализа на резултатите от тях.

Основните приноси в изследванията с негово участие са в резултат на създаване на нови числени модели или използване на модели, създадени от други автори и намиране на степенни зависимости (скейлинг) между различни параметри, описващи групата стъпала (например брой на стъпалата в групата, минимално и средно разстояние между тях, височина), както и времевата зависимост на тези параметри. Степенните зависимости се характеризират с показатели, които имат определени стойности за даден клас на универсалност. Намирането на такива отношения спомага за разбиране на процесите и взаимодействията на микроскопично ниво, а оттам и за манипулирането на така модерните понастоящем наноструктури.

Голямо е разнообразието от модели, които е използвал В. Тончев. Част от създадените с негово участие модели са получени чрез разширяване на класическия модел за кристален растеж на Бъртън, Кабрера и Франк чрез добавяне на нови членове към основното дифузионно уравнение и/ или променяне на граничните условия. Членовете на уравнението описват глобалните (външни) процеси – в разглежданите случаи, това са дифузията на адатомите, влиянието на електромиграцията върху тяхното движение, наличие на падащ поток от адатоми и евентуалното отчитане на десорбцията на адатоми. Граничните условия отчитат спецификата на процесите за конкретно разглеждания модел – кинетиката на вграждане на адатомите в стъпалата, ефект на Ерлих – Швьобел, евентуалното наличие на прозрачност на стъпалата и др. Освен това той използва и т.нар. модел „Клетъчни автомати”, Монте-Карло симулации и др. За оценка на наклона/височината на вициналната повърхност с течение на времето са използвани т.нар. непрекъснати модели, като профилът на повърхността се разглежда като непрекъсната функция във времето и пространството. Тези разглеждания водят до частни диференциални уравнения от четвърти порядък и много често сами по себе си са предизвикателство за решение от чисто методична гледна точка.

По-долу ще спомена само част от по-съществените според мен научни резултати в областите, в които е работил д-р Тончев.

Във [1.2] е представена цялостна теория на групирането на стъпала в 1+1 измерение, което е основа за количествена интерпретация на експериментите, свързани с групирането на стъпала при ясно изразен Ерлих-Швьобелов ефект в режим на малка скорост на десорбция. Получена е степенна зависимост между ширината на групата, височината и минималното разстояние между стъпалата. Анализът на резултатите разкрива два типа стабилни профили на групите с различни скейлингови параметри.

Във [1.3] са описани нови нестабилности по време на растеж на ВП – групиране на прави стъпала, групиране на стъпала с макрокинкове по тях и едновременно групиране и меандриране.

Във [1.4] и [3.1] е предложен нов модел на групиране ( $C^+$  -  $C^-$ ), който според някои автори е представителен за цял клас модели, които биха довели до едновременно групиране и меандриране в резултат на разлика в референтните концентрации от двете страни на стъпалото. Численото изследване показва, че в рамките на този модел се генерира нов клас на универсалност, свързан и с появата на минимално разстояние в групата в нейното начало.

Във [2.2] и [4.2] е предложен и изследван нов модел за групиране в рамките на кинетично-контролиран режим, а в [3.5] е показано, че групирането на стъпала при кинетично-контролирания случай не е идентично на групирането при дифузионно-контролирания случай, както би могло да се заключи само въз основа на времевото поведение на размера на групите.

Заслужава внимание и публикувания обзор [4.3], който е фокусиран върху теоретичните и числени предсказания за минималното разстояние в групата стъпала като функция от размера и, при различни допускания за граничните режими на групиране – дифузионно-контролиран

или кинетично-контролиран, както и за свойствата на стъпалата – прозрачни или непрозрачни, като са представени и оригинални числени резултати за по-добра илюстрация на твърденията.

Във [1.11] са публикувани резултати от симулации с Монте-Карло, насочени към изследване на растежа на двумерни филми от частици, които се отблъскват помежду си, но са привлечени от интерфейса.

Ясно е, че в резултат на работите в гореспоменатите статии (всички в област **A1**) се получава информация от фундаментален характер за кинетиката на растеж на ВП/ кристали. Тези изследвания обаче определено имат и практическа насоченост – те представляват технологичен интерес във връзка с възможността върху ВП да се отлагат различни вещества и така да се създадат нови наноструктури с предварително зададени свойства т.нар. наношаблони. Приложният аспект в изследванията на Тончев и съавтори ясно личи в работите в областите **A2** и **A3**, както и в **B** област.

Във [1.12] са представени резултати от електрохимично отлагане на Ni и Cu в условия далеч от равновесие. За да се обяснят получените експериментални резултати са използвани симулации с модел „Клетъчни Автомати”, приложен към проблеми на кристалния растеж за два вида частици, които се различават по начина на отлагане. Използван е и модел с един вид частици за изследване на преход от дифузионно - контролиран към кинетично-контролиран растеж. Количествено измерение за този преход е фракталната размерност на агрегатите.

Изследването [1.8] е чисто експериментално, насочено към растежа на тънки филми от ZnO, като участието на Тончев е важно във връзка с планиране на експеримента и обсъждането на резултатите от тях.

Анализът на резултатите във [3.3] и [3.4] показват, че фракталният и спиралният растеж могат да бъдат получени в рамките на един модел само при промяна на параметрите му.

Във [1.5] и [1.6] са публикувани резултати от теоретично и експериментално изследване, свързано със зародишообразуването, растежа и разтварянето на белтъчни кристали. Формулирани са насоките за приготвяне на кристали с почти еднакъв размер като е създаден обобщен модел за растеж и разтваряне на инсулин, приложим за всякакви други протеини. Такива кристали представляват определен интерес за фармакологията тъй като кристалите се разтварят по-бавно от аморфните лекарства и осигуряват относително бавно, устойчиво и подходящо регулируемо освобождаване на терапевтичния агент.

Малко по-различна е работата с участието на д-р Тончев в областта **B**, свързана с изследване динамиката на слъзни филми от здрави хора и такива със синдром на „сухо око”. В колектив от биолози и офталмолози (български и чуждестранни) Тончев има принос в планирането на експериментите и в количествен анализ на получените резултати. Анализът показва, че има съществена разлика в еластичността на слъзните филми от „здрави” и „болни” хора. Резултатите във [1.7] са предизвикателство към терапевтичната парадигма на „сухото око” и разкриват важноста на „надлъжните” свойства на най-външния, липиден слой на слъзните филми, за разлика от сега лекуваните „напречни” свойства на този слой и по-специално способността му за превенция на изпарението на водната сълза. Тези изследвания са публикувани в две статии ([1.7] и [1.10]), които в рамките на по-малко от две години са цитирани вече 17 пъти, което говори за значимостта на получените резултати в тази насока.

Най-общо научните и научно-приложните приноси от изследванията с участието на д-р Тончев могат да се класифицират като получаване на нови познания за процесите и взаимодействията на микрофизично ниво при кристален растеж. Тези познания определено имат и научно-приложен характер във връзка с планиране на експерименти, които дават възможност кристалните структури да бъдат манипулирани на атомно равнище и така да бъдат създавани физически обекти (наноструктури, шаблони, квантови жици) реално несъществуващи в природата, но притежаващи уникални свойства.

Към научно- приложните приноси на д-р Тончев може да се отнесе и ръководството му на 5 договора: три с НФНИ (1993-1996, 2004-2007 и 2015-2017)), един по Българо-Македонско сътрудничество (2006-2008), един по ЕБР с Институт по Физика на Полската АН (2015-2018). Бил е и научен консултант на договор, финансиран от МОН през БАН за подкрепа на млади учени (2016).

#### **б) Цитирания**

Д-р Тончев е приложил списък от общо 181 цитати в реномирани международни списания на публикациите с негово участие, като 75 от тях са цитиранията на статиите, представени за настоящия конкурс за „доцент”. От авторската справка се разбира, че статии с участие на В. Тончев са цитирани и в книги, и в докторски дисертации, но той не е дал конкретна информация. Според информацията от Scopus към 30.05.2017 h-index на Веселин Тончев е 7.

#### **в) Научно-експертната дейност**

Научно-експертната дейност на кандидата има национално и международно измерение и се проявява в няколко направления, а именно: член на Съвета на Международна Организация по растеж на кристали (от 2016 г), член на Управителния Комитет на Европейски проект COST Action CM 1402 (от 2015 г), научен секретар на Национален Координационен Съвет по Нанотехнологии към БАН (от 2010 г), член на СНС – ВАК, комисия Теоретична и изчислителна Химия (2007-1010), многократно е бил рецензент на статии, представени за публикуване в авторитетни международни списания.

### **IV. Педагогическа дейност**

#### **а) Учебни занятия**

Д-р Веселин Тончев е бил поканен през 2004 г от ръководството на Химическия факултет при СУ да разработи програма за нов курс от 30 ч лекции и 45 ч практически занятия по задължителен курс „Програмиране с Фортран” за студенти от магистърска програма „Изчислителна химия”. Според представената служебна бележка, този курс се провежда ежегодно от 2004 г досега, като неизменно се води от доц. Тончев, което прави към април 2017 г общ хорариум от 390 ч лекции и 585 ч упражнения.

От 2008 г до 2017 г доц Тончев е участвал като лектор в провежданите от Института по оптически материали и технологии на БАН ежегодни пролетни семинари на докторанти и младите учени „Интердисциплинарна химия”, като е изнесъл 11 лекции и е провел 10 упражнения.

Водил е курсове за докторанти в центъра за обучение при БАН „Моделиране на сложни физикохимични системи”. Като гостуващ професор във Варшавския университет през 2016 г е изнесъл 2 курса лекции (всеки по 30 ч) по „Моделиране на сложни системи I и II.

Изнасял е лекции на научни семинари в български и чуждестрани научни институти и университети

#### **б) Дейност със студенти и докторанти**

Д-р Тончев е бил научен консултант на успешно защитил през 2009 г докторант и на един докторант, отчислен (през 2014 г) с право на защита, както и научен ръководител на докторант, отчислен (през 2014) с право на защита. Бил е ръководител и на балаклаварска теза за студент във Физическия факултет през 2005.

## V. Забележки

В подготовката на повечето документите, приложени за участие в конкурса за доцент д-р Тончев е подходил методично и изчерпателно. Имам обаче забележки към Авторската справка за приносите на научните публикации, с които участва в конкурса – на места има излишни детайли, а в някои случаи липсва акцент върху значимостта на получените резултати.

## VI. Заключение

От всичко казано до тук личи, че д-р Веселин Тончев е активно работещ висококвалифициран учен, който успешно работи в колективи с разнородна тематика. Броят на публикациите му, цитиранията им в списания с импакт фактор, ръководство на договори, както и педагогическата му дейност напълно отговарят на изискванията на ЗРАСРБ и на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски”. Въпреки че обект на изследванията на д-р Тончев и съавтори са кристални структури на Si, ZnO, инсулин и др, част от получените резултати могат да бъдат отнесени и за други кристални повърхности. Поради това смятам, че задълбочените познания и умения на д-р Тончев в областта на численото моделиране на фазообразуване и растеж на кристали могат да бъдат успешно пренесени и използвани в метеорологията, във връзка с образуването и нарастването на ледени кристалчета. Тези процеси са едно от слабите звена в числените модели при параметризиране на микрофизичните превръщания на водата в облаците, а от тях съществено зависи развитието на градоносни и гръмотевични облаци. Във тази връзка смятам за уместно да припомня, че едно от най-големите постижения в световен мащаб на български учен в метеорологията - акад. Л. Кръстанов, е творческото пренасяне от физикохимията в метеорологията на точните методи от теорията за образуване на нови фази и на кристализацията за разрешаване на основни въпроси от фазовите преходи на водата в атмосферата и образуване на облаци. Поради всичко това препоръчвам на Научното жури да предложи на Факултетния съвет на Физически факултет на СУ да присъди на д-р Веселин Димитров Тончев академичната длъжност **доцент** по професионално направление 4.1 Физически науки (Метеорология).

Дата: 22.08.2017 г.

Член на журито, Рецензент :  
(доц. д-р Р.Мицева)