

## РЕЦЕНЗИЯ

по конкурса за заемане на академичната длъжност „доцент“ в професионално направление 4.2. Химически науки (Физикохимия - Разделителни процеси с дисперсни системи), обявен в ДВ, бр. 99 от 22.11.2024 г. за нуждите на Факултета по химия и фармация към Софийския университет „Св. Климент Охридски“

Рецензент: чл.-кор. проф. д.н. Петър Димитров Петров, Институт по полимери при Българска академия на науките

Рецензията е изготвена на основание Заповед № РД-38-670 от 06.12.2024 г. на Ректора на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ за определяне на Научно жури и решение на Научното жури от заседание проведено на 29.01.2025 г.

Единствен кандидат в конкурса за заемане на академичната длъжност „доцент“ по професионално направление 4.2. Химически науки (Физикохимия - Разделителни процеси с дисперсни системи) е гл. ас. д-р Иван Игорев Лесов от катедра Инженерна химия и фармацевтично инженерство към Факултета по химия и фармация, Софийски университет „Св. Климент Охридски“. Той е представил пълен комплект от документи в съответствие със Закона за развитието на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилника за прилагането му (ППЗРАСРБ), и съгласно изискванията на Чл. 107 (1) от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Софийски университет „Св. Климент Охридски“.

### **Биографична справка**

Иван Лесов е роден през 1985 г. в гр. София. Възпитаник е на СУ „Св. Климент Охридски“, където последователно придобива ОКС „бакалавър“ (специалност Химия, специализация Физикохимия и теоретична химия) през 2008 г. и ОКС „магистър“ (специалност Химия, професионална квалификация Колоидни системи в съвременната наука и технологии) през 2009 г. През 2010 г. е зачислен като редовен докторант в професионално направление 4.2. Химически науки (Теоретична химия -

Макрокинетика) в СУ „Св. Климент Охридски“. Защи́тава дисертацио́нен труд за придобиване на ОНС „доктор“ на тема „Получаване на порьозни материали от пени, стабилизи́рани със силикатни частици“ през 2014 г. В периода 2008-2021 Иван Лесов работи като изследовател и хоноруван преподавател в кате́драта по Инженерна химия и фармацевтично инженерство, НИС-СУ „Св. Климент Охридски“. От 2021 досега заема академичната длъжност „главен асистент“ в същата катедра. Бил е на краткосрочни специализации и визити в R&D центъра на Saint Gobain (Франция), Швейцарският федерален технологичен институт в Цюрих (ETH Zurich) и Университета в Кеймбридж (Англия). Д-р Лесов е работил като пост-докторант в Катедрата по материали на Швейцарският федерален технологичен институт в Цюрих за 1 година (2014 – 2015 г.). През 2019 г. Иван Лесов е отличен с награда за най-добър млад учен на Софийски Университет “Св. Климент Охридски“.

### **Наукометрични данни**

Д-р Лесов е съавтор на 21 научни и научно-приложни публикации, от които 16 статии в международни списания с импакт фактор/ранг (16 в Q1 и 2 в Q2), 2 патента, 1 полезен модел и 2 публикации без импакт фактор в сборници от конференции. По данни от SCOPUS (18.03.2025 г.) работите му са цитирани 510 пъти от други независими автори (h-индекс 11).

В конкурса за „доцент“ д-р Лесов участва с 13 публикации с импакт фактор, 1 патент и 1 полезен модел. Съгласно справка от SCOPUS (18.03.2025 г.) са забелязани 396 цитата на тези публикации. Кандидатът е първи автор в 1/3 от трудовете. Представените за конкурса работи са различни от тези включени в дисертацията за придобиване на ОНС „доктор“.

Количествените показатели от научната, научно-приложната и преподавателската дейност на д-р Лесов са значително по-високи от минималните изисквания на ЗРАСРБ за придобиване на академичната длъжност „доцент“ и препоръчителните критерии на Софийския университет „Св. Кл. Охридски“ в научна област 4.2 „Химически науки“ (таблица 1). Съответно, неговото участие в конкурса е законосъобразно.

**Таблица 1.** Минимални изисквания и точки на кандидата по отделните групи показатели.

Критерии	Точки по група от показатели				
	А	В	Г	Д	Ж
Минимални изисквани точки за научна област 4.2. Химически науки според ППЗРАСРБ	50	100	200	50	-
Препоръчителните точки на СУ „Св. Кл. Охридски“ в научна област 4.2. Химически науки	50	100	220	70	70
<b>Показатели на кандидата</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>270</b>	<b>752</b>	<b>290</b>

Изпълнено е едно от основните изисквания на ЗРАСРБ кандидатът да притежава ОНС „доктор“ (50 точки по показател А). Д-р Лесов е представил 4 статии от група В, които са еквивалент на хабилитационен труд. Две от тях са публикувани в списанието *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, една в *Journal of Industrial and Engineering Chemistry* и една в *Macromolecules*. И трите списания попадат в най-високия квартал (Q1) и сумарно кандидатът събира 100 точки. 270 точки по показателите от група Г са получени от 9 публикации (8 в Q1 и 1 в Q2), 1 патент и 1 полезен модел. Кандидатът е отчел 376 цитирания на представените от него в конкурса научни трудове, които му носят 752 точки по показател Д. По отношение на допълнителната група от показатели Ж, приета с решение на Научният съвет на Факултета по химия и фармация към СУ „Св. Климент Охридски“ като част от препоръчителните критерии, точките на д-р Лесов надвишават 4 пъти препоръчителните 70 точки. Тук са включени h-индекс на кандидата (110 т.), 4 защитили дипломанти (40 т.) и участие в 28 международни научни проекта (140 т.).

### Научни приноси

Научните изследвания на д-р Лесов са по актуални теми и се характеризират с високо качество. Получени са оригинални резултати, които допринасят за обогатяване на знанията в областта на физикохимията, колоидната химия, инженерната химия и материалознанието. Изследвани са основните фактори, влияещи върху получаването и структурата на дисперсии, тяхната стабилност и приложението им за получаването на нови материали. Част от резултатите имат конкретна практическа насоченост, доказателство за което са регистрираните патент и полезен модел. Приносите на

научните трудове, представени от д-р Лесов в конкурса за „доцент“, могат да се обобщят по следния начин:

### ***Трудове по показатели от група В***

Въведен е оригинален “bottom-up” подход за синтез на полимерни микро- и наноразмерни частички с различна анизотропна форма (шестоъгълна, триъгълна, нишковидна) чрез фотохимично омрежване на предварително оформени капки от хидрофобни мономери. Установени са основните фактори за контролиране на формата на частичките (повърхностно активно вещество, първоначален размер на капката, време и скорост на охлаждане). Синтезирани са и хибридни частички чрез включване на магнитни наночастици в мономерните капки и последващо фотохимично омрежване.

Разработен е нискоенергиен метод, при който в проточен реактор с променлива температура, в следствие на полиморфните преходи на липидите, се индуцира спонтанна фрагментация на липидните микрочастици до наночастици. Чрез прилагане на подходящи повърхностно-активни вещества, температурен профил и дебит, са получени емулсии с диаметър на частиците между 20 и 800 nm. Съществено предимство на метода е, че емулсиите се получават в нискотемпературна среда, при което процесите на окисление и хидролиза са сведени до минимум. Също така, в емулсиите не се генерират радикали, което е типично при използване на методите с кавитация.

Получени са порести керамични материали от разпенени суспензии, съдържащи различни по размер сферични частички от силициев диоксид. Установено е, че по-малките частички водят до по-висока пенливост и съответно по-голяма механична якост на материалите, получени след изсушаване на суспензиите. Разработен е нов теоретичен модел, който свързва механичните свойства на несинтеровани (зелени) керамични пени с повишения брой на ван дер Ваалсовите взаимодействия за единица площ от материала.

Разработен е теоретичен модел, позволяващ предвиждането на размера на капките при емулгиране в турбулентен поток на нютонови и ненютонови течности. Моделът е валидиран експериментално. Въведен е метод за оценка на вискозитета при високи скорости на деформация чрез обединяване на макро- и микрореологични измервания на съответната среда, като се отчита понижаването на вискозитета както на водната, така и

на маслената фаза. Новоразработеният модел може да се прилага с цел повишаване ефективността на емулгиране в промишлени устройства с висока степен на срязване.

### ***Трудове по показатели от група Г***

*Микро- и наночастици с разнообразна форма, получени чрез контролирани фазови преходи на емулсионни капки при охлаждане*

Разработен е оригинален подход, основаващ се на факта, че емулсионни капки от алкани (14 - 20 въглеродни атома) преминават през поредица от фазови преходи (ротаторни фази), за контролирано формиране на течни капки със сложни геометрични форми - полиедрични капки, хексагонални призми, тетра- или тригонални призми, тригонални призми с пипала, и издължени пръчковидни капки с различна степен на издължаване. Показано е, че чрез замразяване течните капки могат да се превърнат в твърди частици, които трайно запазват формата си. Изследвано е влиянието на различни фактори като вида на ПАВ, размера на емулсионните капки, температурния профил на охлаждане и времето, за което капките се охлаждат при постоянна температура върху промяната във формата на капките. Демонстрирано е, че като маслена фаза могат да се използват и алкени, цикличните въглеводороди, триглицериди, алкини, амини, амиди, етери, естери, флуоропроизводни, алдехиди, кетони и др.

*Емулсии с малък размер на капките*

Открит е нов метод за получаване на емулсии с малък размер на диспергираните маслени капки чрез спонтанно разпадане на много по-големи капки в процеса на охлаждане и стапяне на системата, без да е необходима механична енергия. Процесът е обяснен с въвеждането на три нови механизма на разкъсване на емулсионни капки: (1) дезинтеграция (спукване) на течни капки при охлаждане; (2) капилярна нестабилност в издължени твърди капки; и (3) фрагментиране при стапяне на твърда кристална фаза в присъствието на подходящи ПАВ. Показано е, че получаването на микронни и субмикронни капки става при сравнително меки условия – малки температурни интервали и бавни промени в температурата, което е съществено предимство при промишлено приложение.

Установено е, че емулгирането при висока концентрация на маслената фаза води до преход от инерчен турбулентен режим към вискозен турбулентен режим на емулгиране, при което капките стават значително по-малки и с по-тясно разпределение по размер.

## *Емулсии и пени съдържащи неорганични частици*

Изследвано е влиянието на моделни катионни и цвителионни повърхностно активни вещества върху механизма на стабилизиране на пени, съдържащи силикатни частици. Установено е, че различните ПАВ водят до формирането на различни видове пяна и значителна разлика в характеристиките на материала.

Доказано е, че комбинацията от частици от калциев карбонат и анионни ПАВ позволява направата на евтини материали от неорганични пени чрез пенообразуване и сушене. Използването на средноверижни мастни киселини (8-10 въглеродни атома) водят до оптимална стабилизация и предотвратяват неравномерното сушене на материалите, наблюдавано при сулфатни и сулфонатни ПАВ.

Посредством атомно силов микроскоп (AFM), използвайки техника на колоидната сонда, са направени сравнителни изследвания относно силите на адхезия и отделяне на силикатни частици с различни характеристики на границата между две течни фази. Разработен е теоретичен модел за интерпретиране на експерименталните данни от AFM с колоидна сонда, който описва процеса на отделяне на частиците от повърхността на течната фаза.

### **Учебно-преподавателска дейност**

Д-р Лесов има многогодишна преподавателска дейност в СУ „Св. Климент Охридски“. Съгласно приложените справка и доказателствен материал, той е водил повече от 2099 учебни часа практически упражнения като главен асистент и хоноруван преподавател във Факултета по химия и фармация в следните бакалавърски и магистърски програми: Разделителни процеси в дисперсни системи (лекции и практически упражнения за бакалаври; 2023-); Преносни явления 1 и 2 част (практически упражнения за бакалаври; 2009-2014, 2019-); Механика на непрекъснатите среди и реология (практически упражнения за бакалаври; 2009-2014, 2019-); Реология на дисперсни системи (практически упражнения за магистри; 2017-); Получаване и стабилност на дисперсни системи (практически упражнения за магистри в 2 различни специалности; 2019-); Формулиране на дисперсии в козметиката и битовата химия (практически упражнения за магистри; 2022-); Дисперсии в хранителните технологии (практически упражнения за магистри; 2022-) и Дисперсни системи (практически упражнения за бакалаври; 2010, 2023-). За по-кратки периоди е водил упражнения в курсовете: Достъп и представяне на научна информация (бакалаври); Козметични

продукти като дисперсни системи (бакалаври); Получаване и охарактеризиране на продукти за хигиена и козметика (бакалаври); Пени, антипенители и миело действие (магистри); Писмена и устна комуникация (магистри); Висша математика на английски език (магистри); Химична кинетика (бакалаври) и Приложна термодинамика (бакалаври).

Д-р Лесов допринася за специфичното обучение в експерименталната работа на студенти и докторанти, включени в изследователските екипи на 28 проекта (24 студенти и докторанти от България и чужбина). Подпомага изготвянето на научни и научно-приложни публикации и дипломни работи на студенти.

### **Мнения, препоръки и бележки**

Познавам д-р Лесов от няколко години, в качеството му на член на екипа за изпълнение на проект Център за компетентност: BG05M2OP001-1.002-0012 „Устойчиво оползотворяване на био-ресурси и отпадъци от лечебни и ароматични растения за иновативни биоактивни продукти“. Личните ми впечатления от неговата изследователска работа са отлични. На базата на представените материали по конкурса за „доцент“ мога убедено да потвърдя, че качеството на научната му продукция е на световно равнище, а част от изследванията бих определил като пионерски. Резултатите са публикуване в едни от най-престижните научни списания като Nature, Nature Communications, Advances in Colloid and Interface Science, Journal of Colloid and Interface Science, Macromolecules и др., което е атестат за значимостта на разработките в дадената област. Към това ще допълня и високата цитируемост на публикациите. Друг важен аспект от работата на д-р Лесов е научно-приложната му дейност. Впечатлен съм от огромния брой научни проекти с чуждестранни фирми в които той е участвал като изследовател. Д-р Лесов има принос и за регистрирането на няколко обекта на интелектуална собственост.

Преподавателска дейност на д-р Лесов е многообразна и интензивна. Бил е ръководител на 4 дипломанта през последните три години. Придобитият педагогически опит ще му бъде от полза при разработване и водене на нови лекционни курсове.

Нямам бележки към представените в конкурса документи и научни трудове. Приложените материалите са оформени надлежно и съобразно изискванията. Фактът, че резултатите от научните изследвания са публикувани в реномирани международни научни списания за мен означава, че те са били оценени положително от рецензенти със

специфична експертиза в съответната област. Давам висока оценка за цялостната дейност на кандидата, като изтъквам добрия баланс между фундаментални и приложни научни изследвания и работата със студенти и дипломанти.

### **Заключение**

Единственият кандидат в конкурса за заемане на академичната длъжност „доцент“ д-р Лесов напълно отговаря на формалните изисквания на закона, като значително надвишават минималните изискуеми точки, определени в Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и препоръчителните критерии при придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“ за професионални направления 4.2. Химически науки. Този факт, заедно с изказаната от мен по-горе висока оценка на научноизследователската и преподавателска дейност на кандидата, ми дава основание да дам своята **положителна оценка** и да препоръчам на Факултетния съвет на Факултета по химия и фармация към Софийския университет „Св. Климент Охридски“ да присъди на гл. ас. д-р Иван Лесов академичната длъжност „доцент“ по професионално направление 4.2. Химически науки (Физикохимия - Разделителни процеси с дисперсни системи).

18.03.2025 г.

София

Рецензент:

/ чл.-кор. Петър Петров/