

## РЕЦЕНЗИЯ

проф. д-р Севдалина Христова Турманова

Научна организация: Университет „Проф. д-р Асен Златаров” – гр. Бургас,  
Факултет по технически науки, катедра „Технологии, материали и материалознание”,  
Академична длъжност: „професор”, научна степен: „доктор”  
Адрес: Бургас 8010, бул. „Проф. Якимов“, 1, e-mail: sturmanova@abv.bg

**Относно:** Конкурс за заемане на академична длъжност „професор”, област на висшето образование 4. Природни науки, математика и информатика, 4.2. Химически науки, (Полимери)“, обявен в Държавен вестник, бр. 24/17.03.2023г. и на сайта на СУ „Св. Климент Охридски“, за нуждите на СУ „Св. Климент Охридски“.

**Позиция на представящия рецензията:** член на научно жури за заемане на академичната длъжност „професор”.

**Кандидат за заемане на конкурсната академична длъжност „професор”:** доц. д-р Елена Димитрова Василева, Факултет по химия и фармация, СУ „Св. Климент Охридски“.

**Основание за становището:** Заповед № РД-38-162/06.04.2023г. на Ректора на СУ „Св. Климент Охридски.

### 1. Данни и анализ на професионалното развитие на кандидата

Доц. д-р Елена Димитрова Василева се дипломира през 1995г. като магистър в Химическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“, а по-късно през 2000 г. защитава дисертация за придобиване на ОНС „доктор“. Академичната кариера на кандидата започва през 2003 г. като асистент, като последователно заема длъжностите ст. асистент през 2004 г. и гл. асистент през 2005 г. От 11.01.2008 г. досега заема длъжността доцент във Факултета по химия и фармация на СУ „Св. Климент Охридски“. Доц. Василева води лекции в курсовете по „Полимери“ за специалности „Компютърна химия“, „Инженерна химия и съвременни материали“, „Химия и информатика“, „Екохимия“, „Ядрена химия“ на Факултета по химия и фармация, СУ „Св. Кл. Охридски“. Лектор е в изборни курсове „Съвременни биомедицински приложения на полимерите“ и „Филмобразуващи полимери“ във Факултета по химия и фармация на СУ „Св. Кл. Охридски.

В периода 1997-2002 кандидатът придобива професионален опит последователно в Институт по структура на материята, Висш съвет за научни изследвания, Мадрид, Испания; Център за полимерни изследвания, Факултет по химия на Университета в Синсинати, САЩ; Институт по композитни материали в Университета в Кайзерслаутерн, Германия; Факултет по инженерна химия на процесите и материалите в Университета в Палермо, Италия.

### 1. Оценка на научноизследователската дейност на кандидата д-р Елена Димитрова Василева

Съгласно чл. 26 и чл. 29 на ЗРАСРБ, кандидатите за заемане на академичната длъжност „професор“ е необходимо да отговарят на минимални изисквания към научната им дейност.

Документите, представени от доц. д-р Елена Василева във връзка с обявения конкурс, я определят като изследовател с ясно изразени научни ориентири в професионалното направление и научната специалност на конкурсната процедура. Тя участва в конкурса с 15 научни публикации, от тях 10 са отпечатани през последните 5 години. Тези публикации не повтарят публикациите, представени за придобиване на образователна и научна степен „доктор” и длъжността „доцент“. 14 научни публикации са отпечатани в специализирани издания, които се реферират и индексират в световноизвестни бази данни с научна информация (*Web of Science u Scopus*), като попадат в квантилите от Q1 до Q3 според групирането на научните списания. В конкурса д-р Василева участва и с 1 глава от книга на реномираното издателство *Wiley-VCH GmbH*. По данни от *Scopus* представените за конкурса публикации са цитирани общо 68 пъти. Прави впечатление, че публикациите са цитирани в обзори, в глави от книги и в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестните бази данни с научна информация *Web of Science u Scopus*. Сумарният импакт фактор на тези статии е 51.96, средният импакт фактор на статия е 3.46, а средната цитируемост на статия е 4.5. За участие в конкурса доц. Василева представя и хабилитационен труд на тема „*Полицитерйони и материли на тяхна основа с приложение в медицината и фармацията*“.

От представената в конкурса научна продукция на доц. д-р Василева се вижда, че тя надвишава минималните изисквания, като общият брой точки по групите показатели, задължителни за заемане на академична длъжност „професор“ е 1181, при минимално изискваните 760 точки.

Изискването по показател А(1) за притежаване на ОНС „доктор“ е изпълнено и носи 50 т. По показател В (3-4) кандидатът представя 5 публикации – две с ранг Q1 и три с ранг Q2 с общ брой 110 точки, при задължителен минимум от 100 т. Група Г(5-10) включва различни показатели, за които участничката в конкурса е представила 11 научни публикации. Публикациите са разпределени по ранг на списанията, както следва: 5 броя с Q1, 4 броя с Q2, 1 брой с Q3, 4 броя с Q4 и една монографична глава в книга. Сумата от точки по показателите на група Г(5-10) е 245, при задължителен минимум 220, а по показател Д (11) кандидатът има 136 точки, при изискуем минимум 120. По показатели от група Е(12-20), кандидатът за длъжността „професор“ има 380 точки, и е представила списък на 11 участия в научноизследователски и приложни проекти, всички успешно приключили, както и съ-ръководство на двама защитили докторанти. Проектите са както с национално, така и с европейско финансиране. По показатели от група Ж(21-25), кандидатът представя 270 точки, от заложен минимум от 150. Представен е списък, удостоверяващ ръководството на 11 дипломанта. Научните трудове на единствения кандидат в конкурса – доц. д-р Елена Василева са много добре отразени в световното научно пространство, с h-фактор 13.

Доц. д-р Елена Василева отговаря на изискванията, съгласно Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за неговото прилагане и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“ и има право да участва в този конкурс.

## **2. Основни приноси, анализ и оценка на научните и научноприложните приноси на кандидата и актуалност на тематиката.**

Основните научни приноси на представените трудове са в съответствие с професионалното направление, по което е обявен конкурса. Научните публикации показват последователност в актуална и проблемна интердисциплинарна област, с прилагане на химични и инструментални методи за решаване на проблеми от различно естество, имащи фундаментален и медицински характер.

Добре планираните и целенасочени научни изследвания по тематика „Полимерни материали с приложение в медицината“, обогатени с нови методи и изпълнени на високо методично ниво, могат да се обобщят с приноси в три важни направления:

***Приноси, свързани с получаването на полицивитерйонни хидрогелове и техни биомедицински приложения като материали за превръзки за хронични рани (No 8, 9,13) и за модифицирано освобождаване на лекарства (No 16).***

За първи път е показано приложението на полицивитерйонни мрежи поли(сулфобетин метакрилатни) (ПСБ) и поли(карбоксибетаин метакрилатни) (ПКБ) като иновативни материали за изработване на превръзки за хронични рани в статии (No 8, 9). Разработени са нови хидрогелове, получени с помощта на омрежващи агенти с етилен гликолни мономерни звена, демонстриращи висока антибиофилм активност срещу най-често срещаната бактерия при хронични рани *S. aureus*. Тяхната антибиофилм активност, заедно с неадхезивните им свойства към тъкани ги прави незалепващи за раната, а оттам и отлични кандидати като материали за превръзки за хронични рани. Установено е, че ПСБ хидрогеловите притежават „интелигентно“ поведение (No 8), свързано с линейната зависимост на степента на набъбване във вода от температурата в интервала 20-70 °C. Детайлно са изучени антиполиелектролитното поведение, солевата и рН чувствителност на полицивитерйоните, както и силната им способност да свързват вода - ~40%, което би могло да се определи като основната причина за ултраниската им неспецифична адсорбция на протеини. Ясно са изведени предимствата на полицивитерйонните хидрогелове като материали за изработване на превръзки за хронични рани, а именно: (i) висока способност за абсорбиране на ексудат от рани; (ii) висока способност за свързване на вода; (iii) добър контрол върху концентрация на ензими в хроничните рани чрез абсорбция; (iv) без инхибиране на тяхната активност; (v) антибиофилм активност срещу обичайните за хроничните рани бактерии; (vi) нецитотоксичност и (vii) *in vivo* доказана много добра поносимост от тъканите в съседство на раната.

Тези изследвания на доц. Василева са едни от първите в научната литература и ясно демонстрират ценната приложимост на полимери, притежаващи цвитерйонна функционалност. Отлично обобщен обзор по този научен принос за приложение на полицивитерйон-базирани материали за превръзки за рани е публикуван като монографична глава в книга (No 13).

За първи път са синтезирани съполимерни мрежи на базата на сулфобетин метакрилат (СБ), винил пиролон (ВП) и поли(етиленгликол диакрилат) (ПЕГДА) и са

изучени за модифицирано освобождаване на лекарства (No 16). Получените три съполимерни мрежи с различен състав, както и чист ПСБ хидрогел са изследвани като прекурсори за получаване на меки контактни лещи. Последните могат да се използват за освобождаване на лекарственото вещество тимолол малеат (ТМ) в зрителния орган. Изучено е влиянието на състава на съполимерните мрежи върху капацитета на натоварване с лекарствени единици ТМ. Установено е, че съполимерните мрежи на ПСБ/ПВП са подходящи за изработване на меки контактни лещи поради пропускливостта на светлината и осигуряването на модифицирано освобождаване на ТМ в очите на пациента.

***Приноси, свързани с получаване на взаимнопроникващи полимерни мрежи (ВПМ) за създаване на функционални полимерни материали (No 2, 3, 4, 5, 6, 14,15).***

Основните научни приноси в това направление се отнасят до създаване на взаимнопроникващи полимерни мрежи, подходящи за моделиране на лекарстводоставящи системи (No 3, 5, 6, 14), като матрици за създаване на полимерни композити (No 15) и като „интелигентни“ биоматериали (No 4).

Синтезирани са две взаимнопроникващи полимерни мрежи на основа поли(акрилова киселина)/полиакриламид и на поли(метакрилова киселина)/полиакриламид, използвани като носители за удължено освобождаване на верапамил хидрохлорид (ВХХ). Доказано е взаимодействието на лекарствената субстанция с полимерните мрежи както чрез йонни, така и чрез водородни връзки, като е показано, че отношението между двата полимерни компонента в мрежите влияе на профила на освобождаване на ВХХ. Функционалността на компонентите и гъстотата на мрежата, определяща способността им да набъбват, влияе едновременно върху ефективността на натоварване, и върху профилите на освобождаване на ВХХ. Направен е обоснован извод, че подходящият избор на компонентите и техният състав в мрежите може да бъдат използвани за контролиране структура и свойства, а оттук и на характеристиките им като системи за доставяне на лекарства.

Намерени са подходящи условия за приложението на взаимнопроникващи полимерни мрежи на полиакрилона киселина и полиакриламид като матрици, в които чрез *in situ* утаяване на калциеви фосфати се формират полимерни композити (No 4).

Това първо по рода си изследване на доц. Василева, в което именно взаимнопроникващи полимерни мрежи са използвани като матрици за утаяване на калциеви фосфати, е опит да се следва естественият процес на биоминерализация и вероятно ще бъде друга научна ниша на бъдещите ѝ изследвания.

Като особено ценен принос отчитам синтезираната за първи път взаимнопроникваща мрежа от ПСБ и ПКБ, базирана на специфичните свойства на полицвитерйоните, която притежава способност да откликва едновременно на три „биологични“ външни стимула – температура, рН и солева концентрация (статия No 15). Това изследване показва потенциала и гъвкавостта на този подход като метод за създаване на интелигентни материали. Освен своите „интелигентни“ свойства, хидрогелът на ВПМ ПКБ/ПСБ проявява антибиофилм активност срещу често разпространени бактерии като *P. Aeruginosa*, *A. Baumannii* и *K. Pneumoniae*, не е

цитотоксичен и притежава много добра *in vivo* биосъвместимост. Последното го прави уникален интелигентен материал, който може да намери много приложения в медицината, фармацията, за интелигентни материали за сензори и др.

В научна публикация (No 2) са охарактеризирани взаимодействията между полимерните компоненти, изграждащи взаимнопроникващи полимерни мрежи. Резултатите сочат, че благодарение на силните водородни връзки в тях, хидрогелове на ВПМ на поли(2-акриламидо-2-метил-1-пропансулфонова киселина) и полиакриламида притежават значителна здравина и механични свойства.

***Приноси, посветени на изследване чрез различни подходи на получаването на полимерни частици с различна големина, форма и структура. Резултатите са обобщени в научни трудове (No 1, 7, 10, 11, 12).***

Част от изследванията в представената от кандидата доц. Василева научна продукция са свързани с получаването последователно на протеинови капсули чрез ултразвуков (сонохимичен) (No 1, 10), както и химично и физично омреждане на полицивтерйони, описани в публикация (No 12).

За първи път е демонстрирано приложението на ултразвуков (сонохимичен) метод за получаването на протеинови микро- и наночастици. Детайлно е изучен потенциалът на желатинови капсули като носители за лекарствени вещества - $\alpha$ -токоферол и ацетилсалицилова киселина. В критичен обзор (No 1) са описани предимствата и недостатъците на сонохимичния метод за получаване и на други протеинови частици.

Синтезирани и детайлно охарактеризирани от гледна точка на тяхното „интелигентно“ поведение при промяна в температурата са също полицивтерйонни частици, получени чрез химично и физично омреждане (No 12). Установено е, че физично омрежените ПСБ притежават по-малък хидродинамичен диаметър и имат по-нисък зета потенциал в температурния диапазон за очно приложение, в сравнение с химично омрежените такива. Последното води до по-висока ефективност на натоварване на ТМ в тях (около 30%).

Формирането на полиелектролитни комплекси от частици от хитозан (Chi) и алгинат (Alg), чиято форма и морфология е варирана чрез концентрацията на изходните компоненти е друго интересно изследване и е първи опит за прилагане на Chi/Alg полиелектролитен комплекс за модифицирано освобождаване на диклофенак натрий (ДФН) (No 11). Като най-успешна система за удължено освобождаване на ДФН е определен полиелектролитен комплекс със състав хитозан:алгинат 1:1. Този комплекс осигурява около 87% ефективност на зареждане с ДФН и почти линейното му освобождаване през първите 8 часа, и около 90% освобождаване в рамките на 24 ч. Това доказва потенциала на получените фибрилари комплекси на хитозана и алгината като система за удължено освобождаване на лекарството ДФН.

Считам като важен научен принос на кандидата доц. Василева и получаването на полимерни частици с анизотропна форма, базирайки се на нов „*bottom-up*“ метод, известен за нискомолекулни вещества и трансформиран от нея за получаване на полимерни частици, описан в (No 7). Получени и изучени са полимерни композитни

частици чрез включване на напр. магнитни наночастици в мономерните капки, а чрез добавяне на омрежващ агент в същите капки са получени стабилни полимерно-композитни частици.

В хабилитационения си труд кандидатът доц. Василева описва разработването на новите полимерни материали на базата на полицивтерйони. Като принос отчитам успешно изведената връзка между цивтерйонната природа на мономерните звена и произтичащите от тях свойства на полицивтерйоните, които ги правят „интелигентни“ полимерни материали и определят възможността за приложението им за превръзки за хронични рани и за модифицирано лекарствено освобождаване.

Дългогодишното системно самоизграждане, натрупаните знания и опит правят придобиването на статут на професор от кандидата логичен и естествен следващ етап в професионалното развитие. Аргументите ми са подкрепени от перспективната научна тематика, значителна по обем и качество научна продукция, намерила забележим отзвук в литературното пространство и съществените научни приноси на доц. Василева.

Единственият кандидат доц. Елена Василева е носител на престижни награди, на индивидуална стипендия Мария Кюри. Тя е оценител във ФНИ на МОН, в Белгийския фонд „Научни изследвания“, в 7 Рамкова програма на ЕС, в Агенцията за наука, иновации и технологии в Литва.

Членува в Съюза на химиците в България, в Международния съюз по чиста и приложна химия (IUPAC) и Асоциацията на Мария Кюри стипендиантите. Рецензент е в престижни специализирани списания и участва в научни журита за присъждане на научни степени.

### **3. Мнения, препоръки и бележки**

Нямам забележки по отношение на оформянето и представянето на материалите по конкурса. Те са подготвени според изискванията на закона и правилниците за неговото прилагане без технически пропуски. Всички изискуеми документи са изключително прецизно подредени и структурирани, което е необходимо условие за добра четимост и анализ. Нямам критични бележки по представените за участие в конкурса публикации. Моите впечатления от професионалните качества на доц. д-р Елена Василева са отлични. Бих добавила, че тя е участвала и като член във Временна научна експертна комисия по химически науки към Фонд научни изследвания през 2021г.

Убедена съм в нейния личен принос към получените научни резултати в съответните публикации и развитието на тематиката, по която тя работи.

### **4. Заключение**

В съответствие с гореизложеното ясно заявявам, че изследователската дейност идентифицира доц. д-р Елена Димитрова Василева като сериозен и амбициозен учен, който отговаря на изискванията, заложили в Правилника за условията и реда на придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“.

Постигнатите резултати убедително доказват компетентността и изследователския опит на кандидата. Запознаването с представените конкурсни материали и научни публикации, анализът на тяхната актуалност, значимост и приноси моменти са основание да препоръчам на почитаемите членове на Научното жури да гласуват положително и да предложат на ФС на ФХФ да избере доц. д-р Елена Димитрова Василева за заемането на академичната длъжност „**професор**” по професионално направление 4. 2. „Химични науки” (Полимери).

Дата:

**07.07.2023**

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

**Проф. д-р Севдалина Турманова**