

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „Доцент“ в Института по органична химия с Център по фитохимия към БАН по професионално направление: 4.2. Химически науки, научна специалност: „Органична химия“, обявен в Държавен вестник, брой 13 от 03.02.2026 г.

Кандидат (единствен): д-р Ивалина Огнянова Трендафилова

Рецензент: доц. д-р Глория Саид Исса-Иванова, Институт по органична химия с Център по фитохимия – Българска академия на науките (ИОХЦФ-БАН); член на научно жури, назначено със заповед № РД-09-53/12.03.2026 г. на Директора на ИОХЦФ-БАН.

Д-р Ивалина Трендафилова е представила всички необходими документи, съгласно Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за неговото приложение, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в БАН и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИОХЦФ към БАН, свързани с участие в конкурса за заемане на академичната длъжност „Доцент”.

I. Лични и професионални данни на кандидата

През 2014 г. Ивалина Трендафилова е назначена като асистент в Института по органична химия с Център по фитохимия, БАН (ИОХЦФ-БАН). След успешното приключване на докторантурата си тя продължава своето академично развитие като научен сътрудник в Националния институт по химия в Любляна, Словения (2018–2020), а през периода 2020–2021 г. заема длъжността главен асистент в ИОХЦФ-БАН. Кандидатът има значителен международен научен опит, придобит по времето на специализации и изследователски позиции в престижни чуждестранни научни институции. През 2019 г. е гост-изследовател в Департамента по химично и екологично инженерство на Университета в Синсинати, САЩ, а в периода 2021–2024 г. е назначена като постдокторант в Университета в Намюр, Белгия, по програмата BEWARE, съфинансирана по дейности на „Мария Склодовска-Кюри“. В началото на 2024 г. осъществява специализация като гост-изследовател във Френския национален център за научни изследвания (CNRS), Институт по химия – Монпелие, Франция. От април 2024 г.

заема позиция „изследовател“ в ИОХЦФ–БАН по Националната научна програма „Петър Берон и НИЕ“.

II. Обща характеристика на научната и научно-приложната дейност

Публикациите на д-р Трендафилова за периода 2015-2026 г. съгласно базата данни Scopus са 32. Д-р Трендафилова е представила за участие в конкурса списък с 16 публикации, които са извън включените в дисертацията и са разпределени по квартали на списанията съгласно Scopus/WoS, както следва: 10 в списания с Q1, 3 в списания с Q2, 1 в списания с Q3 и 2 в списания с Q4. Резултатите на д-р Трендафилова са публикувани в престижни списания с висок импакт фактор.

По показател **В** д-р Трендафилова е представила 5 статии в списания с ранг Q1 – 3 броя и Q2 – 2 броя. По показател **Г** д-р Трендафилова е представила 11 статии, разпределени по следния начин: 7 статии в списания с ранг Q1, 1 статия в списание с ранг Q2, 1 статия в списание с ранг Q3 и 2 статии в списания с ранг Q4. Личният принос на д-р Трендафилова в представените по конкурса научни публикации е безспорен. Тя е първи автор и автор за кореспонденция в 4 статии по показател **В** и в 3 от статиите по показател **Г**. Общият брой точки на д-р Трендафилова по показател **В** са 115 т., а по показател **Г** са 234 т. Представеният списък със забелязани цитати на публикациите на д-р Трендафилова показват, че те са намерили добър отзвук сред научната общност. Забелязаните цитати по Scopus върху всички научни публикации са 368. В конкурса е представен списък със 198 цитата или 396 т. по показател **Д**. Индексът на Хирш (**h**) на кандидатката е 13 (Scopus) и той надвишава изискуемия минимум от **h** индекс 5, съгласно Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИОХЦФ- БАН. Научни резултати на д-р Трендафилова са докладвани с 36 представяния на национални и международни научни форуми, които включват 17 устни доклада. Д-р Трендафилова е участвала в изпълнението на 15 научни проекта. Научните постижения на д-р Ивалина Трендафилова са получили високо национално и международно признание, удостоверено с редица престижни награди и отличия, сред които наградите „Проф. Марин Дринов“ на БАН (2019), „Акад. Румен Цанев“ и Националната награда „Проф. Христо Баларев“ на Съюза на химиците в България (2022), наградата на Фонд „13 века България“ (2022), отличието на Namur Institute of Structured Matter за план за кариерно развитие на постдокторанти (2023), както и три последователни номинации за Националната награда „Питагор“ в категория „Млад учен“ (2021–2023).

Данните показват, че приносите на кандидатката покриват напълно националните изисквания и изискванията в Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за неговото приложение, както и на Правилниците за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в БАН и в ИОХЦФ-БАН за заемане на академичната длъжност доцент.

III. Основни научни приноси

Научноизследователската дейност на д-р Ивалина Трендафилова е съсредоточена върху разработването на нови подходи за синтез и функционализиране на мезопорести силикатни материали с контролирани структурни и текстурни характеристики. Основен акцент в нейните изследвания е получаването на наноразмерни композитни системи на основата на модифицирани силикатни носители и оценката на техния потенциал за приложение като системи за контролирано доставяне на природни биологично активни вещества. Получените научни резултати разширяват познанията за влиянието на условията на синтез и повърхностното модифициране върху структурата и функционалните свойства на материалите и създават предпоставки за разработването на ново поколение високоефективни материали с перспективни приложения в биомедицината, фармацията и свързаните с тях интердисциплинарни области.

Извършените изследвания са с фундаментален и научно-приложен характер и могат да се обобщят в следните основни направления:

- * разработване на иновативни и високоефективни системи, позволяващи целево доставяне и контролирано освобождаване на биологично активни вещества, на базата на композитни силикатни носители. Изследванията в това направление са насочени към разработването на процедури за получаване на хибридни носители на базата на мезопорести силикати, тяхното ефективно натоварване с биологично активни вещества и потенциалното им приложение в диагностиката, фармацията и медицината;
- * установяване на взаимовръзката условия на синтез – физико-химични свойства на получените материали, което е постигнато чрез комплексно характеризирание на структурните, текстурните и повърхностните свойства на материалите чрез използване на подходящи съвременни физикохимични техники;
- * изследване на взаимодействието на биологично активни молекули и полимерни покрития с повърхността на модифицирани и чисти силикатни носители;
- * изследване на фармакокинетиката, биологичната активност върху избрани клетъчни линии и антиоксидантната активност на получените доставящи системи.

Получени са следните значими резултати:

* Разработен е мезопорест силикатен носител тип SBA-15 (подредена 2D хексагонална мезоструктура) с подходящи структурни характеристики, който е успешно модифициран с различни количества цинк. Доказано е, че модификацията води до формиране на Zn-съдържащи активни центрове, които способстват за образуването на комплекс между Zn и кверцетин и оказват съществено влияние върху процесите на натоварване и контролирано освобождаване на биологично активното вещество. Установено е, че включването на кверцетин в Zn-модифицираните носители подобрява неговата антинеопластична активност спрямо HUT-29 клетки в сравнение с ненатовареното (чисто) биологично активно вещество **[публикация 1]**.

* Разработени са сферични мезопорести силикатни частици с висока специфична повърхност и поров обем, чрез използване на СТАВ и Pluronic 123 като структуроопределящи агенти. Разработен е ефективен метод за модификация със сребро чрез йонообмен с темплейта, водещ до получаване на материали с подобрени порови характеристики и наличие на метални и оксидни сребърни наночастици, предназначени за доставяне на куркумин и капсаицин. Показано е, че получените системи осигуряват висока степен на натоварване и подобро освобождаване на биоактивните вещества, като същевременно повишават тяхната разтворимост и антибактериална активност. Установен е и синергичен ефект при едновременното доставяне на куркумин и капсаицин, изразяващ се в повишена цитотоксичност спрямо туморни клетки, което определя разработените материали като перспективни кандидати за приложение в дермални терапевтични системи **[публикация 2]**.

* Разработени са аминок-функционализирани мезопорести силикатни носители тип KIT-6 за ефективно натоварване и контролирано освобождаване на кверцетин. Показано е, че начинът на въвеждане на биоактивното вещество и повърхностната модификация на носителя оказват съществено влияние върху степента на натоварване, скоростта на освобождаване и формирането на стабилни комплекси. Обвиването с полимерни полиелектролитни покрития позволява удължено освобождаване на кверцетин, без да се компрометира неговата антинеопластична активност, което определя разработените системи като перспективни носители за приложение в противотуморната терапия **[публикация 3]**.

* Разработени са Ag- и Mg-модифицирани мезопорести силикатни носители тип SBA-16 за включване на природните флавоноиди морин и хесперетин. Установено е, че повърхностната модификация подобрява капацитета на натоварване и позволява

контролирано освобождаване на биоактивните вещества. Получените системи демонстрират намалена токсичност към доброкачествени клетки и същевременно запазват добрата си активност спрямо туморни клетъчни линии, което подчертава потенциала им като перспективни носители за селективно доставяне на противотуморни агенти **[публикация 4]**.

* Разработени са Mg-модифицирани мезопорести силикатни носители тип MCM-41, като е направено детайлно сравнение на различни методи за въвеждане на магнезий и тяхното влияние върху структурата и свойствата на материалите. Установено е, че Mg-модификацията повишава капацитета за натоварване на кемферол и влияе върху взаимодействията между носителя и биоактивното вещество. Установено е, че различните подходи за модифициране на силикати могат да доведат до материали с различни физико-химични свойства, които пряко да повлияят тяхното поведение и ефективност при изграждането на доставящи системи за БАВ. Доказано е, че процедурите за следсинтезна модификация на повърхността на силикати показват по-добри резултати за получаване на подходящи носители за системи за перорално доставяне на флавоноиди **[публикация 5]**.

* Разработени са различни хибридни материали от неорганично-неорганичен и органично-неорганичен тип, базирани на порести силикати, с цел приложение като ефективни системи за доставка на природни и синтетични биоактивни вещества. На основата на наноразмерен зеолит Бета е създадена двукомпонентна система за едновременно освобождаване на сребро и сулфадиазин, като са проследени кинетиката на освобождаване и антибактериалната активност на получената система **[публикация 6]**. Синтезирани са и композитни материали тип зеолит-мезопорест силикат (ZSM-5/KIT-6 и ZSM-5/SBA-15), функционализирани със сулфонови и карбоксилни групи, натоварени с верапамил и последващо обвити с полиелектролитни слоеве. Тези системи са изследвани като потенциални носители за преодоляване на множествена лекарствена резистентност при ракови клетки **[Публикация 7]**. Успешно са синтезирани композити тип ядро-обвивка от магнитни частици в мезопорест силикат и е изследван техният потенциал като носители на Преднизолон чрез *in vivo* оценка на противовъзпалителна активност на получените системи **[Публикация 8]**. Разработени са магнитни мезопорести системи на база MCM-41, функционализирани с amino- или карбоксилни групи и PEG-вериги, като е показано, че ефективността на натоварване и профилът на освобождаване на тамоксифен зависят съществено от метода на модификация **[Публикация 9]**. При системи за доставка на куркумин, базирани на amino-

модифицирани мезопорести силициеви наночастици и обвити с полимерен комплекс (к-карагенан/хитозан), е изследвано влиянието на поровата структура (KIT-6 и KIL-2) върху свойствата на получените носители [Публикация 10].

Научноизследователската дейност на д-р Ивалина Трендафилова е свързана с разработването на мезопорести силикатни материали и хибридни композити с контролируема структура и успешно функционализирана повърхност за натоварване на природни БАВ. Доказано е, че включването на БАВ в модифицирани мезопорести силикати повишава тяхната разтворимост, а полиелектролитното полимерно покритие осигурява целево и продължено освобождаване, позволявайки намаляване на честотата на приема при запазена терапевтична ефективност. За първи път е изследвано комплексообразването на флавоноиди с метал-функционализирани мезопорести силикати, като е установено, че тези материали ефективно повишават разтворимостта на природни вещества и съответно тяхната потенциална терапевтична ефективност. Лекарствените системи показват подобрен цитотоксичен профил в сравнение с чистите вещества и запазване на антиоксидантните им свойства, което е доказателство за потенциала на разработените носители в получаването на високоефективни доставящи системи на биологично активни вещества с природен произход.

Представени са и намеренията на кандидата за бъдещо научно развитие:

- * Разработване на нови „зелени“ и икономически ефективни процедури за синтез на силикатни материали чрез използване на нетоксични и възобновяеми темплейти на основата на захари, липиди и биоразградими полимери като алтернатива на конвенционалните токсични структуронасочващи агенти. Предвижда се оптимизиране на методи за отстраняване и регенериране на темплейтите (екстракция и нискотемпературно калциниране), с цел повишаване на устойчивостта и екологичната и икономическа ефективност на процесите.
- * Разработване на техники за повърхностно модифициране на силикатни материали чрез различни *in situ* и постсинтезни подходи с органични amino-групи (първични, вторични и циклични) и оптимизиране на условията на процеса с цел получаване на високоефективни CO₂ адсорбенти.
- * Синтезиране на високоефективни адсорбенти за пречистване и изолиране на биологично активни вещества от природен произход чрез функционализиране на порести силикати с метални частици или органични групи, като ефективността им ще се оценява при разделяне на флавоноиди, протеини и ензими от сложни матрици.

* Разработване на устойчиви композитни материали тип мезопорест силикат–биоразградими полимери и силикат–липиди, получени от екологично съобразни или отпадъчни изходни материали, като процесите ще бъдат оптимизирани за нисък енергиен разход, минимални отпадъци и използване на нетоксични разтворители при меки условия.

IV. Критични бележки, мнение и препоръки

Нямам забележки към представените материали и документи, нито към кандидатурата на д-р Трендафилова. Трябва да се отбележи, че документите по представения конкурс са оформени и подредени добре, което улеснява техния анализ и оценка. Хабилизационната справка е съдържателна и представя добре научните приноси на д-р Трендафилова. Научните трудове, включени към хабилизационния труд представляват задълбочена и методично добре проведена научно-изследователска работа с ясно изразен принос в областта на мезопорестите силикатни носители и системите за контролирано доставяне на биологично активни вещества. Използваните подходи са съвременни, а експерименталните резултати са обстойно характеризирани. Научните разработки са с високо научно ниво и представляват значим принос към разработването на съвременни лекарствени носители с потенциал за практическо приложение.

Въз основа на личните ми впечатления от научната работа на д-р Трендафилова бих искал да отбележа, че тя се отличава като висококвалифициран и задълбочен изследовател с ясно изразени самостоятелни научни умения. В хода на съвместни професионални наблюдения се откроява способността ѝ да организира и ръководи научни дейности, както и да поема водеща роля в реализацията на научни проекти. Тя демонстрира висока степен на ангажираност, методична прецизност и последователност в научната си работа, което я утвърждава като надежден и авторитетен специалист в областта.

V. Заключение

Представените документи и материали от д-р Ивалина Трендафилова за участие в настоящия конкурс показват, че тя е изграден и опитен изследовател със собствен подход при поставяне и изпълнение на научните задачи. След анализ на постигнатите научни резултати, актуалността и перспективността на изследваните тематика, намеренията за бъдещи изследвания и личните качества на кандидатката, смятам че те

напълно отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за неговото приложение, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в БАН и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИОХЦФ към БАН за заемане на академичната длъжност „Доцент”. Въз основа на по-горе казаното убедено препоръчвам на Научния съвет на ИОХЦФ към БАН да присъди на д-р Ивалина Трендафилова академичната длъжност „Доцент“ по професионално направление 4.2. Химически науки, научна специалност „Органична химия“.

София,
10.06.2026 г.

Изготвил рецензията:
/доц. д-р Глория Исса/