

РЕЦЕНЗИЯ

По конкурс за професор по професионално направление 4.2. Химически науки (специалност „Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология“), за нуждите на лаборатория „Иновативни процеси и системно инженерство“ към Института по инженерна химия, Българска академия на науките

Обявен в ДВ брой 37 от 21 април 2026 г.

С кандидат Елисавета Георгиева Кирилова, доктор, доцент

Рецензент: Коста Петров Бошнаков, доктор, професор (заемана академична длъжност, понастоящем пенсионер)

1. Кратки биографични данни и характеристика на научните интереси на кандидата

Доц. Елисавета Кирилова завършва висше образование през 2000 г. в Химикотехнологичния и металургичен университет, София и придобива образователно-квалификационната степен магистър-инженер химик. В периода 2007-2011 година доц. Кирилова е докторант към Института по инженерна химия (ИИХ), БАН. На 14 юни 2011 г. придобива образователната и научна степен „доктор“ в резултат на защитен дисертационен труд на тема „Системно-ориентиран подход за екологосъобразно управление на многоцелеви химични и биохимични производствени системи“.

В периода 2001-2011 г. е научен сътрудник към ИИХ, БАН, а от 2011 до 2018 г. е главен асистент към същия институт. Доц. Кирилова се хабилитира през 2018 г. и заема академичната длъжност „доцент“. Същата година заема длъжността ръководител на лаборатория „Иновативни процеси и системно инженерство“, а от 2022 г. до момента е научен секретар на ИИХ, БАН.

Научните интереси на доц. Елисавета Кирилова са видими от следващата точка на рецензията.

2. Обща характеристика на научно-изследователската и научно-приложната дейност на кандидата.

Научно-изследователската работа на доц. Елисавета Кирилова се характеризира с разработки в следните научни и научно-приложни направления:

- Намаляване на изчислителната сложност на двуетапен стохастичен оптимизационен проблем, свързан с отчитането на неопределеностите на параметрите в конвенционална система за автотермично термофилно аеробно разграждане (ATAD) на утайките, вземане на решения, основаващи се на индекс на гъвкавост и повишаване на енергийната ефективност и устойчивостта на работните условия на периодични производствени системи.
- Разработване на подход за проектиране на производствено портфолио на устойчива ресурсно-осигурителна верига (Supply Chain, SC), оптимизационен модел и многоцелеви подход за стратегическо проектиране на SC за производство на биодизел/дизел, смесено-целочислен нелинеен (MINLP) модел за оптимално проектиране на SC за производство на различни млечни продукти, оптимизационен подход за управление на

неопределеностите в търсенето на млечни продукти при SC за тяхното производство, смесено-целочислено линейно програмиране (MILP), за оптимално проектиране на устойчива комбинирана SC за производство на биодизел, използваща като суровина млечна отпадъчна утайка.

- Разработване на математични модели на биохимични процеси с изкуствени невронни мрежи (ANN) и приложението им в химичното инженерство
- Изследване на влиянието на геометрията и механичното натоварване върху деламацията в графен/полимерен нанокompозит, разработване на аналитичен метод за моделиране на поведението на нанокompозит от графен/полиметилметакрилат (PMMA) при хигротермомеханично натоварване, провеждане на двуизмерен анализ на напреженията и деформациите в графен-полимерен нанокompозит при аксиално натоварване, разработване на модел за описване на деформации в слоести нанокompозитни структури в еластичната област на приложените натоварвания.

За научно-приложната дейност на доц. Елисавета Кирилова могат да се направят изводи от нейната професионална автобиография.

Доц. Елисавета Кирилова е била ръководител на следните проекти: Моделиране на биореакторите в системи за пречистване на битови отпадъчни води, използващи процеса на автотермално термофилно аеробно разграждане на утайките с цел енергийна интеграция на процесите, Национална стипендия за жени млади изследователи до 35 години, финансирана от програмата „За жените в науката“ на ЮНЕСКО-Л'ОРЕАЛ, 2011; Устойчиви ресурсно-осигурителни вериги по отношение на екологични, икономически и социални критерии, 2019-2022г. Договор № КП06-Н37/5 от 06.12.2019г. Проект по конкурс за финансиране на „Фундаментални научни изследвания - 2019г.“ на ФНИ-МОН; Ресурсно-осигурителни вериги за устойчиво производство и разпространение на водород от различни суровини, 2024-2027г., Договор № КП-06-89/6 от 09.12.2024г., Проект по конкурс за финансиране на „Фундаментални научни изследвания - 2024г.“ на ФНИ-МОН

Освен проектите, които е ръководила, доц. Е. Кирилова е участвала и в 6 научни проекта финансирани от ФНИ-МОН, 3 проекта финансирани по линия на междуакадемичното сътрудничество между Българска академия на науките и Университета във Веспрем, Унгария, в 1 проект финансиран по „Оперативна програма развитие на човешките ресурси 2007-2013“ на Европейския съюз и 6 проекта финансирани от DFG - Deutsche Forschungsgemeinschaft, Germany.

Доц. Е. Кирилова членува в следните научни организации и изследователски мрежи: Съюз на химиците в България, Българско дружество по химично инженерство, MPNS COST ACTION MP1305 "Flowing matter", Horizon 2020, European Commission, ICT COST ACTION TD1207 "Mathematical Optimization in the Decision Support Systems for Efficient and Robust Energy Networks", Horizon 2020, European Commission и CA COST Action CA15118 "Mathematical and Computer Science Methods for Food Science and 4 Industry", Horizon 2020, European Commission

Доц. Е. Кирилова е носител на Национална награда „За жените в науката“ за жени млади изследователи до 35 години на „ЮНЕСКО-Л'ОРЕАЛ“, 2011 и Награда „Марин Дринов“ за млад учен на БАН - 2013 в направление „Енергийни ресурси и енергийна ефективност“.

Нейната научно-организационна дейност се проявява в участие в организационни и научни комитети на 7 национални и международни научни форуми.

3.Оценка на представените материали.

За участие в конкурса, доц. Елисавета Кирилова е представила следните документи: заявление за участие в конкурса, автобиография по европейски образец, копие от Държавен вестник с обявата за конкурса за академичната длъжност „Професор“ към ИИХ-БАН, копие на дипломата за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“, автореферат на дисертационния труд за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“, копие от Удостоверение за заемане на академичната длъжност „Доцент“, служебна бележка за стаж по специалността, списък на публикациите за участие в конкурса за „Професор“, списък на всички публикации, списък за всички цитати (справка от Соникс), справка за изпълнение на минималните национални изисквания по чл. 26, ал.2 и 3 и на изисквания по член 26, ал. 5 от ЗРАСПБ за конкурса, справка на приносите към публикациите, представени за участие в конкурса за заемане на академичната длъжност „Професор“, доказателствен материал за участие/ръководство на научно-изследователски проекти, резюмета на публикациите за участие в конкурса на български език, резюмета на публикациите за участие в конкурса на английски език и пълен текст на всички публикации и глави от книги за участие в конкурса.

В документите за участие в конкурса за заемане на академичната длъжност „професор“ от доц. Елисавета Кирилова са представени в пълен текст 25 научни публикации и 2 глави от книги, които приемам за рецензиране. Представен е списък с всички публикации, включващ: Публикации извън конкурса за доцент (61 бр.), глави от книги извън конкурса за доцент (8 бр.), публикации включени в конкурса за доцент (17 бр.) и публикации, включени в дисертационния труд (7 бр.)

Анализът на представените за участие в конкурса научни трудове показва, че 6 от тях се отнасят към първи квартил (Q1), 1 - към втори (Q2), 12 – към трети (Q3) и 6 - към четвърти (Q4). Във въпросните научни трудове доц. Е. Кирилова е първи автор в 6 от тях и е на първо място в представените глави от книги, като във втората е самостоятелен автор. В 9 от научните трудове е втори автор и в 10 е трети и следващ автор. От направения анализ може да се направи извода, че всички публикации, представени за участие в конкурса са в престижни издания и кандидатът има значителен принос в направените научни изследвания.

Изпълнението от доц. Елисавета Кирилова на минималните изисквания съгласно националните критерии (в ППЗРАСПБ) и критериите на БАН (в Правилник за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН) за заемане на академичната длъжност „професор“ по професионалното направление 4.2. Химически науки е представено в Таблица 1

Таблица 1

Група от показатели	Съдържание	Минимални изисквани точки	Постигнати точки от доц. Елисавета Кирилова
А	1. Дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен "доктор"	50	50
В	4. Хабилизационен труд - научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus)		6x25=150 1x20=20
	Точки по показател 4	100	170
Г	7. Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus), извън хабилизационния труд		12x15=180 6x12=72
	8. Публикувана глава от книга или колективна монография		2x15=30
	Сума от показатели от 5-10	220	282
Д	11. Цитирания в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, или в монографии и колективни томове		209x2=418
	Общ брой точки по показател Д	120	418
Е	14. Участие в национален научен или образователен проект		2x10=20
	15. Участие в международен научен или образователен проект		6x20=120
	16. Ръководство на национален научен или образователен проект		2x20=40
	18. Привлечени средства по проекти, ръководени от кандидата		23.7
	Общ брой точки по показател Е	150	203.7
	Общ брой точки	640	1123.7

Изпълнението на допълнителните критерии на ИИХ-БАН от кандидата за заемане на академичната длъжност „доцент“ е представено в Таблица 2

Таблица 2

№	Допълнителни критерии на ИИХ	Изискване (минимум)	Постигнати от доц. Елисавета Кирилова
1	Брой публикации за участие в конкурса, които да не повтарят представените за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ и за заемане на академичната длъжност „доцент“	20	25
2	Брой на публикации за участие в конкурса в списания с ISI Impact Factor или SJR, които да не повтарят представените за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ и за заемане на академичната длъжност „доцент“	7	25
3	Общ брой публикации	40	85 и 8 глави от книги
4	Брой на публикации в списания с ISI Impact Factor или SJR от общия брой публикации	12	61

5	Общият брой на забелязаните цитати върху всички трудове	50	594
6	Препоръчителен Хирш индекс 8.		B Scopus H-index - 8 B Google Scholar H-index – 13 B National H- index ranking H-index - 12

4. Основни научни и научно-приложни приноси.

В Справката за приносите към публикациите, представени за конкурс за заемане на академична длъжност „Професор“ научните, научно-приложните и приложни приноси са представени с големи подробности. В рецензията ще бъдат включени само най-съществените приноси

В групата от показатели В е представен Хабилизационен труд (В.4.) – 7 научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus), 6 от които попадат в квантил Q1 и 1 в квантил Q2. Съгласно списъка на публикациите за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „Професор“, това са статии [5,6,9,12,15,17,19]. Избраните статии включват разработки свързани със система за автотермично термофилно аеробно разграждане [5,6], ресурсно-осигурителни вериги [9,12,15] и поведението на графен/полимерен нанокомпозит при натоварване [17,19].

В Хабилизационния труд се съдържат следните по-важни научни, научно-приложни и приложни приноси:

1. Предложена е методология за повишаване на енергийната ефективност и устойчивостта на работните условия на периодични производствени системи. Методологията е приложена към конвенционална система за пречистване на битови отпадъчни води, използваща процеса на автотермично термофилно аеробно разграждане (ATAD) на утайки.
2. Разработени са модели на системата за пречистване на отпадъчни води, основаваща се на ATAD. Биореакторите с периодично действие са моделирани с изкуствени невронни мрежи (ANN). Разработени са модели на топлинна интеграция на потоците в ATAD системи. Разработена е интеграционна структура, обединяваща два алтернативни модела за индиректна енергийна интеграция – с един и с два топлинни резервоара.
3. Решава се оптимизационна задача по критерий за оптималност годишните капиталови разходи за реконструкция на топлинно-интегрираната система и нейните експлоатационни разходи, като за симулиране на работата на биореакторната система са използвани модели с изкуствени невронни мрежи (ANN), комбинирани с модела за топлинна интеграция.
4. Предложен е многоцелеви подход за оптимално проектиране по икономически критерии на устойчива интегрирана ресурсно-осигурителна верига (SC) за производство на биодизел/дизел, с използване на суровини от първо и второ поколение, както и твърди отпадъци. Моделът включва смесено-целочислени линейни (MILP) модели на

икономическото, екологичното и социалното въздействие на ресурсно-осигурителната верига.

5.Разработен е многоцелеви подход за оптимално проектиране на три-ешелонна ресурсно-осигурителната верига за производство на млечни продукти по различни рецепти, при удовлетворяване на екологични, икономически и социални критерии, дефинирани като разходи. Формулирани са четири оптимизационни модела от типа смесено-целочислено нелинейно програмиране (MINLP) – един без и три с включване на социалното въздействие.

6.Предложен е подход за оптимално проектиране, основаващ се на смесено-целочислено линейно програмиране (MILP), на устойчива комбинирана ресурсно-осигурителна верига за производство на биодизел, използваща като суровина млечна отпадъчна утайка. Моделът включва икономически и екологични оценки на комбинираната ресурсно-осигурителна верига, ограничения и оптимизационен критерий, изразен чрез капиталовите и оперативните разходи.

7.Посредством 2D вариационен метод и е изведено аналитично решение за описание на поведението на графен/полиметилметакрилат нанокомпозит при комбинирано хигротермомеханично натоварване. Установено е, че механичното натоварване е водещият фактор за настъпване на деламинация.

8.Разработен е и е приложен двуизмерен метод с функция на напреженията, описващ преноса на напрежения в трислойна адхезивно свързана нанокомпозитна структура от графен/полиметилметакрилат, подложена на аксиално натоварване.

В приложените публикации извън Хабилизационния труд се съдържат следните по-важни научни, научно-приложни и приложни приноси:

9.Предложен е подход за намаляване на изчислителната сложност на двуетапен стохастичен оптимизационен проблем, свързан с отчитането на неопределеностите на параметрите в конвенционална ATAD система, който се основава на определяне на граничните стойности на променливите от първия етап и следващо решаване на детерминистични оптимизационни задачи за различните комбинации от граничните стойности на неопределените параметри.

10.Предложен е подход за вземане на решения, основаващ се на изчисляване на индекс на гъвкавост на вече получени решения от стохастичен многосценариен оптимизационен модел за реконструкция на топлинно интегрирана двустъпална система от биореактори за автотермално термофилно аеробно разграждане на утайките (ATAD) за пречистване на битови отпадъчни води, работеща при условия на неопределеност.

11.Предложен е детерминистичен оптимизационен подход за проектиране на производствено портфолио на устойчива ресурсно-осигурителна верига (SC), включваща доставчици, производствени предприятия и пазари за производство на млечни продукти по различни рецепти. Оптимизационните задачи са формулирани като MINLP (смесено-целочислено нелинейно програмиране).

12.Разработен е детерминистичен модел на смесено-целочислено линейно програмиране (MILP) за стратегическо проектиране на устойчива интегрирана ресурсно-

осигурителна верига (SC) за производство и разпространение на биодизел/дизел от биоресурси от първо поколение (слънчоглед и рапица) и второ поколение (отпадъчни растителни масла и животински мазнини).

13.Разработен е MILP подход за оптимално проектиране на устойчива комбинирана SC за производство на млечни продукти и биодизел, при който като суровина за биодизеловото производство се използва отпадъчна млечна утайка. Моделът интегрира икономическа и екологична оценка на ефективността на комбинираната POB.

14.Предложен е робастен оптимизационен подход за управление на неопределеностите в търсенето на млечни продукти при ресурсно-осигурителна верига за тяхното производство по различни рецепти, при едновременно удовлетворяване на екологични и икономически критерии.

15.Предложена е разширена версия на разработен подход, основаващ се на смесено-целочислено нелинейно програмиране (MINLP), за оптимално проектиране на устойчива ресурсно-осигурителна верига при производството на различни млечни продукти по различни рецепти при несигурно търсене и несигурни цени на продуктите. Моделът отчита икономическите, екологични и социални аспекти.

16.Проведено теоретично изследване върху влиянието на геометрията (дебелина и дължина на слоя) и големината на аксиално приложеното натоварване на опън върху деламинацията в трислойна структура на нанокомпозит.

17.Разработен и валидиран е 2D аналитичен метод за анализ на напрежения и деформации в трислойни нанокомпозити.

18.Изследвано е влиянието на вида на адхезива/лепилото върху деламинацията в пиезоелектрични структури, подложени на динамично натоварване.

19.Предложен е интегриран многопараметричен подход за оптимизация на нанокомпозитни структури, съчетаващ аналитично моделиране и генетични алгоритми за определяне на области на безопасна работа без деламинация.

5.Отражение на научните публикации на кандидата в българската и чуждестранната литература.

Едни от главните показатели за отражението на научните публикации в българската и чуждестранна литература е броят на цитиранията и изданията, в които са отпечатани цитиращите ги научни публикации. За участие в конкурса са представени 209 цитирания направени в 48 публикации, индексирани във Web of Science или Scopus. Общият брой представени цитирания на научни трудове с участие на кандидата е 594.

Големият брой цитирания е показател, че научните публикации на доц. Е. Кирилова са придобили популярност в международните научни среди и имат значително отражение в научната литература.

6.Критични бележки и препоръки.

Считам, че статиите, формиращи хабилитационния труд би било много по-добре да бъдат със сходна тематика.

7.Лични впечатления на рецензента за кандидата.

Познавам доц. Елисавета Кирилова от съвместни административни ангажименти и участие в научни форуми. От нейната работа, коректност и професионализъм имам много добри впечатления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Доц. Елисавета Кирилова участва в конкурса с 25 научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus) и с две глави от книги, в едната от които е съавтор, а в другата самостоятелен автор. Книгите са издадени съответно от Elsevier и Springer. Забелязани са общо 594 цитата, 209 от които в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, или в монографии и колективни томове.

В представените за участие в конкурса научни трудове се съдържат голям брой научни, научно-приложни и приложни приноси.

Доц. Елисавета Кирилова е ръководила 2 научно-изследователски проекта и е участвала в други 6 проекта финансирани от ФНИ-МОН, участвала е в 3 проекта финансирани по линия на междуакадемичното сътрудничество, в 1 проект финансиран по „Оперативна програма развитие на човешките ресурси 2007-2013” на Европейския съюз и 6 международни научно-изследователски проекта финансирани от DFG - Deutsche Forschungsgemeinschaft, Germany

Доцент Елисавета Георгиева Кирилова удовлетворява всички изисквания на ЗРАСРБ, Правилника за прилагането му, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в БАН, както и изискванията за заемане на академичната длъжност „професор” в ИИХ-БАН.

Оценката ми за цялостната дейност на кандидата е положителна!

Всичко изложено в рецензията ми дава основание да предложи доцент д-р инж. Елисавета Георгиева Кирилова да заеме академичната длъжност „професор” в професионалното направление 4.2. Химически науки (Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология) към Института по инженерна химия - Българска академия на науките.

Дата: 17.08.2026г.

Изготвил рецензията:

/проф. д-р инж. Коста Бошнаков/