

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Евдокия Николаева Сотирова,
Бургаски държавен университет „Проф. д-р Асен Златаров“

на дисертационен труд за придобиване на научна степен
Доктор на науките

Тема: **Метаевристични алгоритми за идентификация на нелинейни динамични системи**
в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика,
Професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки,
с автор **проф. д-р инж. Олимпия Николаева Роева**

1. Общо представяне на процедурата и кандидата

Становището е изготвено на основание на заповед № РД-560 от 5.06.2026 г. на Директора на Института по биофизика и биомедицинско инженерство (ИБФБИ) - БАН проф. Таня Пенчева, за определяне състава на научното жури по процедурата за защита на дисертационен труд на тема „Metaheuristic Algorithms for Nonlinear Dynamic System Identification“, представен от проф. д-р инж. Олимпия Николаева Роева за придобиване на научната степен „доктор на науките“ в област на висшето образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки. Дисертационният труд е обсъден и допуснат до защита на разширен научен семинар на секция „Биоинформатика и математическо моделиране“ на ИБФБИ-БАН на 28.04.2026 г.

Представените от проф. д-р инж. Олимпия Николаева Роева материали са старателно подредени и са в съответствие с Правилника за прилагане на Закона за развитие на академичния състав в Република България в ИБФБИ-БАН.

2. Обща характеристика и актуалност на дисертационния труд

Дисертационният труд е насочен към изследване, развитие и приложение на метаевристични и хибридни метаевристични алгоритми за идентификация на нелинейни динамични системи, с приложение при моделиране и управление на биопроцеси. Предвид ограничените възможности на класическите методи при решаването на сложни, нелинейни и мултимодални оптимизационни задачи, считам че темата е изключително актуална. Проф. Роева изследва възможностите за комбиниране на различни метаевристични алгоритми с цел получаване на по-стабилни и ефективни решения. Предложените алгоритми са проверени при идентификация на параметри на нелинейни модели и при настройка на ПИД регулатори. Това показва, че работата има не само научна, но и практическа насоченост.

3. Оценка на научното съдържание, методологията и постигнатите резултати

В дисертационния труд са изследвани десет метаевристични алгоритъма и е направен сравнителен анализ на тяхното поведение и ефективност. За оценка на резултатите са използвани еталонни функции, реални експериментални данни, статистически методи и метода на интеркритериалния анализ. Това позволява предложените подходи да бъдат оценени от различни гледни точки и да се направи обосновано сравнение между тях.

В резултат на проведените изследвания са разработени пет хибридни метаевристични алгоритъма: ABC-GA, GA-CSA, ALO-GA, EA-GA и CEFO. Получените резултати показват подобрене на точността, сходимостта и изчислителната ефективност при решаването на разглежданите задачи. Разработените алгоритми са проверени както върху еталонни задачи, така и при идентификация на параметри на реални биопроцеси и настройка на ПИД регулатори. Считаю, че избраната методология е подходяща за поставените цели, а получените резултати са добре аргументирани и убедително представени.

4. Основни научни и научноприложни приноси

Съгласна съм с обобщените на стр. 234 пет научни и два научноприложни приноси на дисертационния труд. Сред тях като много съществени откроявам разработената обобщена теоретична рамка за хибридизация на метаевристични алгоритми, създаването на пет нови хибридни алгоритъма (EA-GA, ABC-GA, ALO-GA, GA-CSA и CEFO) и доказаната теорема за глобална сходимост по вероятност. Тези резултати показват, че изследването предлага нови решения в областта на хибридните метаевристични методи.

Важни са също приложението на разработените подходи при моделиране и управление на различни биопроцеси и предложената рамка за оценка и сравнение на метаевристични алгоритми. По този начин теоретичните резултати са проверени при решаването на конкретни нелинейни оптимизационни задачи.

Считаю, че представените приноси са ясно формулирани, подкрепени са от получените резултати и имат съществена научна и научноприложна стойност.

5. Разпространение и научна видимост на резултатите

Резултатите от дисертационния труд са представени в **20** научни публикации. От тях **10** са в международни списания с импакт фактор: **5** в Q1, **4** в Q2 и **1** в Q3. Изпълнени са изискванията на Правилника на ИБФБМИ-БАН кандидатът да има поне **10** статии с импакт фактор по дисертационния труд, от които поне **7** в международни списания. В **16** от представените публикации проф. Роева е първи автор.

Една от публикациите на проф. Роева в списание Mathematics (№1 от приложения списък с публикации за получаване на НС „доктор на науките“) е включена в категорията „Избор на редактора“ (Editor's Choice), в която се подбират ограничен брой статии със съществено значение за съответната научна област. Считаю това за допълнителен показател за научната видимост и значимост на получените резултати.

Представените по дисертационния труд публикации не са използвани в предходни процедури за придобиване на ОНС „доктор“ и за заемане на академичните длъжности „доцент“ и „професор“.

Публикациите имат **295** цитирания в Scopus с изключени автоцитирания, а $h\text{-index} = 15$. Считаю, че тези показатели, заедно с представената публикационна активност, свидетелстват за широкото разпространение и научното признание на резултатите от дисертационния труд.

Проф. Роева активно участва в научноизследователски проекти, свързани с тематиката на нейната научна работа, което допълва положителната ми оценка за научната дейност на кандидата. Представен е списък с участие в девет проекта, сред които проекти в областта на моделирането и управлението на биопроцеси, интеркритериалния анализ и извличането на знания от данни. В два от проектите е била научен ръководител на млад учен. Към момента участва и в проект „Център за върхови постижения по Информатика и

информационни и комуникационни технологии“. Тази проектна активност допълва положителната ми оценка за научната дейност на кандидата.

6. Критични бележки и препоръки

Нямам съществени критични бележки.

Бих препоръчала на проф. Роева да разшири приложението на разработените хибридни алгоритми към по-широк клас нелинейни динамични системи и задачи с висока размерност. Би било интересно да се разработят адаптивни механизми за автоматична настройка на параметрите на алгоритмите в зависимост от решаваната задача.

7. Съответствие с изискванията за научната степен „доктор на науките“

Считам, че дисертационният труд напълно отговаря на изискванията за придобиване на научната степен „доктор на науките“. В него са представени теоретични обобщения и решения на значими научни и научноприложни проблеми, свързани с развитието и приложението на хибридни метавристични алгоритми. Получените резултати имат оригинален характер и представляват съществен принос в изследваната област.

Авторефератът отразява коректно структурата, основните резултати и приносите на дисертационния труд.

Представените материали показват, че проф. Роева изпълнява минималните национални и специфичните изисквания на ИБФБМИ-БАН за придобиване на научната степен „доктор на науките“.

8. Заключение

Оценката ми за дисертационния труд, автореферата, публикациите и научната дейност на проф. д-р инж. Олимпия Николаева Роева е изцяло положителна. Представените резултати са резултат на задълбочена и последователна научна работа и имат значим оригинален научен и научноприложен принос. Те показват научната зрялост на кандидата и способността ѝ да формулира и решава сложни проблеми в изследваната област.

Дисертационният труд изцяло отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав на РБ, Правилника за прилагането му, както и Правилника за прилагане на Закона за развитие на академичния състав в Република България в ИБФБМИ-БАН.

Това ми дава основание убедено да препоръчам на уважаемите членове на Научното жури да присъди на проф. д-р инж. Олимпия Николаева Роева научна степен „доктор на науките“ в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика по Професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки.

16.08.2026 г.

Изготвил становището:...

(проф. Евдокия Сотирова)