

## СТАНОВИЩЕ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „професор”  
в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика,  
професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки, специалност  
„Информатика“, обявен в ДВ бр. 41/21.06.2019 г. за нуждите на секция „Математически  
методи за обработка на сензорна информация“ в Института по информационни и  
комуникационни технологии-Българска академия на науките  
с единствен кандидат: Доц. д-р Петя Копринкова-Христова

Член на научното жури: проф. д-р инж. Александра Иванова Грънчарова  
ХТМУ-София, катедра „Автоматизация на производството“

Това становище представям като член на Научното жури по цитирания конкурс на основание на заповед № 208 от 16.08.2019 г. на Директора на Института по информационни и комуникационни технологии (ИИКТ) – БАН, както и на решение на Научното жури по процедурата (Протокол №1 от 28.08.2019 г.). Становището е изготвено в съответствие със Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника на МС за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника за развитие на академичния състав на БАН и Правилника за специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИИКТ – БАН.

### 1. Общо описание на представените материали.

По конкурса получих следните документи на кандидата: автобиография, копие от диплома за образователна и научна степен „доктор“, удостоверение за стаж по специалността, свидетелство за присъдено научно звание старши научен сътрудник втора степен, списък на научните публикации за участие в конкурса, резюмета на публикациите на български и английски език, копия на 46 публикации и на 1 учебник за участие в конкурса, списък на цитиранията в Scopus и Web of Science на публикациите за участие в конкурса, списък на цитиранията в Scopus и Web of Science на другите публикации на кандидата, справка за оригиналните научни и научно-приложни приноси, списък на научните и образователните проекти, които е ръководил или в които е участвал кандидатът и копия на съответните потвърждаващи документи, справка за изпълнение на минималните национални изисквания за академичната длъжност „професор” и изискванията на ИИКТ-БАН, декларация за липса на плагиатство.

Кандидатът доц. д-р Петя Копринкова-Христова отговаря на всички изисквания според ЗРАСРБ, Правилника на МС за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника за развитие на академичния състав на БАН и Правилника за специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИИКТ – БАН. Представените научни трудове изцяло отговарят на тематиката на обявения конкурс.

### 2. Обща характеристика на научната, преподавателската и научно-приложната дейност на кандидата.

Доц. д-р Петя Копринкова-Христова представя за конкурса 46 научни публикации. От тях 6 публикации са в списания с Impact Factor (IF) (3 в категория Q1, 1 – в Q2, 1 – в Q3, 1 – в Q4), 23 публикации са в списания със Science Journal Rang (SJR), 17 публикации са в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация. Седем от публикациите са самостоятелни, 7 са с един съавтор, 14 са с двама съавтори, и 18 са с повече от двама съавтори. В 18 от съвместните публикации доц. д-р Петя Копринкова-Христова е посочена като първи автор. За показателите от група В са представени общо 15 публикации с общ брой точки 302 (при необходим минимум 100 точки). Публикациите,



които са включени в **група Г** са 31 с общ брой точки **606** (при необходим минимум 260 точки). От това се вижда, че публикационната активност на кандидата неколкратно надвишава минималните изисквания за ИИКТ-БАН. За показателите от **група Д** е даден списък от 132 цитирания на публикации, с които кандидатът участва в конкурса, което формира **792** точки (при необходим минимум 140 точки). Посочени са и 36 цитати на други публикации, извън тези за конкурса. За показателите от **група Е** са посочени международните и националните научни и образователни проекти, които е ръководил кандидатът, както и привлечените по тях финансови средства. Споменати са и проектите, в които е участвал кандидатът. В **група Е** доц. д-р Петя Копринкова-Христова е включила и учебникът „Кинетика и управление на биопроцесите“, който тя е разработила в екип от общо шест автора въз основа на учебната програма по дисциплината „Кинетика и управление на биопроцеси“, изучавана в магистърската степен от студентите от специалност „Биотехнология“ от Университета по хранителни технологии, Пловдив. Така по **показател Е** дейностите на кандидата формират общо **422,44** точки (при необходим минимум 150 точки).

От анализа на приложената информация следва, че дейностите на кандидата по всички показатели значително надхвърлят необходимите минимума.

Следва също да се отбележи, че доц. д-р Петя Копринкова-Христова има активна преподавателска дейност, включваща воденето на лекции и упражнения на английски език по дисциплината „Управление на процеси и производствена автоматизация“ в Техническият университет-София, филиал Пловдив в продължение на четири академични години, както и ръководенето на практическото обучение на студенти по проект „Студентски практики – фаза 1“ на Министерството на образованието и науката. Изнесените от нея пленарни лекции по покана от организаторите на престижните международни конференции 6-th International Symposium on Process Control, 2009 и 8-th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence, 2016 доказват нейния авторитет сред международната научна общност.

Доц. д-р Петя Копринкова-Христова извършва и значителна експертна дейност – тя е съпредседател на международната конференция IEEE International Symposium on INnovations in Intelligent SysTems and Applications (INISTA 2013, INISTA 2016, INISTA 2019) и е член на организационните/програмни комитети на 53 международни научни форума. Доц. д-р Петя Копринкова-Христова е съредактор на 2 научни книги, издадени от Springer и на 5 сборника от статии, докладвани на международни конференции, както и гост-редактор на специалното издание на International Journal on Reasoning-based Intelligent Systems през 2014 г., посветено на иновациите в интелигентните системи и техните приложения. Тя е член на редакционната колегия на списание „Автоматика и информатика“, издавано от Съюзът по автоматика и информатика „Джон Атанасов“.

Доц. д-р Петя Копринкова-Христова има активна научно-изследователска дейност, осъществена чрез ръководството на и участието в множество научно-изследователски проекти. Тя е ръководила 2 национални проекта и е била ръководител на българския екип в 3 международни проекта, като привлечените сумарно финансови средства са 128 938 лв. Тя е участвала в 2 национални образователни проекта, в 12 национални научни проекта, в 4 национални научно-приложни проекта, и в 1 международен научен проект, финансиран по 7-ма рамкова програма на Европейската комисия.

### **3. Анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата.**

Научните трудове на кандидата за участие в конкурса съдържат съществени научни и научно-приложни постижения. В по-компактен вид те са следните.

#### ***Научни приноси:***

**1. Приноси в областта на евристичното динамично програмиране** с използване на невронни мрежи, и по-специално т.нар. „Метод на Адаптивната Критика“ (Adaptive Critic



Design - ACD) с използване на специален, нов тип рекурентни невронни мрежи, с т.нар. „ехо“ състояние (Echo state networks - ESN), наричани накратко тип „ехо“:

- Разработен е подход за вграждане на динамичните ESN в структурата на ACD в ролята както на „актьора“ (обучаващият се агент или регулатор), така и на „критиката“ (елементът, апроксимиращ уравнението на Белман и предсказващ бъдещите стойности на целевата функция) с цел повишаване скоростта на обучение (решаване на оптимизационната задача).
- Разработени са два евристични алгоритъма за обучение на „актьора“ тип „ехо“ в структурата на ACD, заимствани от класическите асоциативни правила за т. нар. обучение на принципа „поощрение/наказание“ (reinforcement learning).
- Теоретично е изследвана устойчивостта на невронните мрежи тип „ехо“ и е доказано, че методът за предварително настройване на резервоара им от неврони според особеностите на конкретните им входни сигнали, наричан обучение на „вътрешната пластичност“ (Intrinsic Plasticity tuning, или IP), подобрява техните характеристики, определящи устойчивостта им.

**2. Създаване на spike timing невронни (SNN) модели с цел симулация на движенията на очите на човека.**

- Разработен е SNN модел на човешката зрителна система, включващ основните етапи на преработка на зрителната информация и вземането на решения въз основа на възприятието. Моделът е имплементиран в средата на NEST симулатор.
- Изследвано е влиянието на изменението на параметрите на модела, като са определени подходящите им стойности за целите на решаваните в проекта задачи: разпознаване на ориентация и посока на движение на движещи се обекти с даден размер.

**3. Приноси в областта на невронните мрежи и невро-размитите подходи:**

- Разработен е подход за решаване на оптимизационни задачи по метода на обратното разпространение на целевата функция във времето, който е приложен за определяне оптималните параметри на функциите на принадлежност и операцията обединение, дефинирана като параметризирана T-норма, на размит регулатор на нелинеен обект, симулиран от невронен модел.
- Предложена е модификация на RBF невронна мрежа с интуиционистки размити функции за целите на моделирането на нелинейни зависимости.

**4. Приноси в областта на теорията на размитите множества:** Проведено е теоретично изследване на влиянието на параметрите, дефиниращи формата на функциите на принадлежност на размитите стойности на лингвистичните променливи на размит регулатор, както и на параметрите, определящи размитата операция за обединение под формата на параметризирана T-норма, върху качествата на затворената система за управление линеен обект – размит регулатор.

**Научно-приложни приноси:**

1. Разработената ESN-ACD схема за оптимизация е приложена за решаването на следните научно-приложни задачи: Управление на лабораторен мобилен робот; Определяне на оптималните времеви профили на заданията на ключовите променливи при управлението на нелинеен биотехнологичен процес за синтез на биоразградим полимер с цел повишаване производителността му; Определяне на оптималния профил на скоростта на разреждане на ферментационния процес за получаване на био-етанол; Адаптивно управление на дестилационна колона; Адаптация в реално време на филтър на Калман за микро-електромеханичен сензор при промяна в условията на работа на устройството.

2. Извършени са изследвания с цел избор на подходяща форма на съхранение на експерименталните резултати от работата по проекта за създаване на spike timing невронни (SNN) модели с цел симулация на движенията на очите на човека.

3. Разработеният подход за решаване на нелинейни оптимизационни задачи с използване на метода на обратното разпространение на целевата функция е приложен за: Определяне на



оптималния състав от легиращи компоненти на стоманени сплави с цел получаване на нужните якостни характеристики на материала за производство на колянови валове; Определяне на оптималните начални условия на периодичен ферментационен процес.

4. Разработени са софтуерни сензори със слоести невронни мрежи (feedforward) за целите на наблюдението в реално време на неизмерими променливи на ферментационния процес за получаване на лизин.

5. Невронните мрежи тип „ехо“ са приложени за решаване на следните задачи: Моделиране на вибрационното поведение на лагерния блок на мелещ вентилатор; Задачата за разграничаване на значението на думите (Word sense disambiguation).

6. Разработеният метод за извличане на характеристики от многомерни данни е приложен към: Обработката на мултиспектрални сателитни изображения; Обработка на данните от измерванията с акустична камера на шума, генериран от търкалящи се лагери по време на работа.

7. Дефинирана е база размити правила за управление на биотехнологичен процес със смесена култура, извлечена от наличната експертна информация за оптималното му управление. Предложена е база размити правила за обединяване на измерванията от два типа сензори – жироскопи и акселерометри – в микро-електро-механичен сензор.

8. Извършено е сравнително изследване на приложението на генетични алгоритми и размити системи за управление на нелинеен биотехнологичен процес. Изследвана е възможността за приложение на генетичните алгоритми за целите на идентификацията на параметрите на моделите на технологични обекти в петрол-преработващата промишленост.

9. Извършена е идентификация на модели на биотехнологичните процеси на алкохолна ферментация със и без имобилизация на клетките, Извършена е идентификация на модела на биотехнологичен процес за получаване на млечно-кисели закваски с отчитане влиянието на разтворения кислород.

#### **4. Отражение на резултатите на кандидата в трудовете на други автори.**

Научните и научно-приложните приноси в научните трудове на кандидата са оригинални и имат съществено значение за науката и практиката. В тази връзка, посочените 132 цитирания на публикации, с които кандидатът участва в конкурса показват, че постигнатите значителни резултати са добре познати и използвани от научната общност у нас и в чужбина.

#### **5. Заключение.**

Въз основа на анализа на представените материали по конкурса и като отчитам активните научни, научно-приложни, преподавателски и научно-организационни дейности на кандидата, проведени на високо ниво, считам, че те напълно отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ). Спазени са всички изисквания за присъждане на академичната длъжност „професор” на Правилника на МС за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника за развитие на академичния състав на БАН и Правилника за специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИИКТ – БАН, като дейностите на кандидата по всички показатели значително надхвърлят необходимите минимума. **Всичко това ми дава пълно основание да дам висока положителна оценка на кандидата и убедено да препоръчам на уважаемото Научно жури да присъди академичната длъжност „професор” на доц. д-р инж. Петя Дойчева Копринкова-Христова в професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки по научната специалност „Информатика“.**

София  
14.10.2019г.

Рецензент:  
/проф. д-р инж. Александра Грънчарова/

**NOT FOR  
PUBLIC RELEASE**