

С Т А Н О В И Щ Е

От проф. Валентин Иванов Турийски, дф, Ръководител Катедра по медицинска физика и биофизика, Фармацевтичен факултет факултет на Медицински Университет – Пловдив, член на научно жури по конкурс за заемане на академичната длъжност „Доцент“, в Професионално направление 4.3. „Биологични науки“ по научната специалност „Физиология на животните и човека“ за нуждите на научно направление „Сензорна невробиология“ в Институт по невробиология при БАН (ИНБ-БАН), обявен в държавен вестник №75/03.09.2024. Единственият кандидат, подал документи за конкурса, е гл. ас. Цветалин Тотев Тотев, ИНБ-БАН.

Представям настоящото становище в качеството си на член на Научно жури, съгласно Заповед на Директора на ИНБ-БАН № 42/25.11.2024 г.

Кратки данни за професионалното развитие на кандидата

Кандидатът - гл. асистент Цветалин Тотев завършва магистърски степени по Инженерна физика и Измервателна електроника във Физически факултет на СУ „Св. Климент Охридски“ през 1999 г. Присъединява се към екип на БАН през 1997 г. От тогава до настоящия момент работи в Института по невробиология при БАН, както следва в последователност - технически изпълнител, физик, научен сътрудник III, II и I степен. През 2015 г. защитава дисертация по научна специалност „Физиология на животните и човека“ на тема „Механизми, определящи скоростта на зрителното възприятие на стимули с различна пространствена честота“. През 2018 г. е избран за главен асистент.

Научно-изследователска дейност – публикационна активност

Кандидатът гл. ас. Цветалин Тотев представя 22 научни труда, структурирани по следния начин – 4 оригинални статии свързани с дисертационния труд, 5 статии използвани при заемане на АД „Главен асистент“, 10 статии, публикувани в реферирани списания към настоящия конкурс, както и две колективни монографии и една книга, базирана дисертацията, последните 3 труда също представени към настоящия конкурс. Кандидатът участва в конкурса с общ импакт фактор от 15,47 и индивидуален такъв – 3,38. Две от статиите са с общ импакт ранг от 0,52. Към момента на конкурса са забелязани 47 цитирания. 75% от публикациите в реферирани списания са с квантил Q2, 12,5% от тях с Q1 и 12,5% с Q4. Гл. асистент Цветалин Тотев е съавтор на 4 регистрирани полезни модела.

Оценка на научните приноси

Научно-изследователската и инженерната дейност на гл. ас. Цветалин Тотев се простират върху широк диапазон от интереси, като в много области той е създал качествен научен продукт.

Важен елемент в работата на кандидата е изследването върху цветовата дискриминация при хора с хипотиреоидизъм. Прилагането на методът на Farnsworth-Munsell, позволява на автора да направи важни заключения за тази физиологична функция, отнесени към значението от лечение на хипотиреоидизъм, а именно разликите в диференциация на цветовете по оста синьо-жълто, между здрави индивиди и такива нелекувани от хипотиреоидизъм. Експерименталните резултати дават основание да установи че курс от едногодишно лечение е в състояние да възстанови в голяма степен цветовата дискриминация.

В аспекта на действие на цветовете механизми при формиране на зрително възприятие авторът анализира техни пространствени характеристики прилагайки специфични стимули. Изследванията се провеждат на границата на разделителната способност на здраво око. Важен принос в изследването е, че са направени измервания за степента на пространствена сумация при стимули, разположени по „червено-зелената“ кардинална ос в пространството DKL, неизследвано досега. В същата серия експерименти кандидатът прави закономерни заключения относно зрителната острота и пространствената сумация, а именно че остротата на границата на разделителната способност е по-ниска, пространствената сумация по-голяма за „зелени“ в сравнение с „червени“ стимули.

Друг основополагащ елемент в научната работа на гл. ас. Цветалин Тотев са изследванията върху преработката на зрителна информация при деца и юноши с разстройства на развитието като аутизъм (РАС), хиперактивност с дефицит на внимание (ХАДВ), дислексия на развитието (ДР). Като първи основен принос в работата се разпознава създаденият дизайн на експеримент за изпълнение на зрителни задачи свързани с разпознаване на емоции, четене на думи и псевдодуми, ориентация на контур в условия със и без външен зрителен шум в дадена задача. В компонента „задачи за интегриране на контур“ новост е създаване на зрителна стимулация, различаваща се от типичните изследвания на интеграцията на контурите: псевдослучайно разпределените фонове елементи, организирани в квадратна мрежа, са заменени с позициониране в пресечни точки на шестоъгълна мрежа. Подобрене в методиката е ограничаването на стимулите до 200 ms, минимизиращо присъствието на артефакти от движение. Гл. ас. Тотев предлага на научната общност заключение, че намалената способност за интегриране на контурите при деца и юноши с аутизъм вероятно се дължи на неспособността им да разграничават контура от фоновия шум.

Научноизследователските активности в тази област засягат и оценката на особеностите в глобалната посока на движение при деца и юноши с аутизъм в сравнение с техни връстници с нормално развитие. Като новост в този тип изследвания е въведен специализиран софтуер включващ 30 модела на движение в посоки, определени от нормално разпределение със стандартно отклонение от 2 °, 5 °, 10 °, 15 °, 25 ° и 35 °, съответстващи на добавения външен шум. Прилагането на визуален шум, изкривяващ идентичността на буквите оформя концепцията за диференциране ефективността на четене на различните групи. Кандидатът гл. ас. Тотев изказва мнението, че два източника на шум ограничават сетивностната обработка: външния шум, присъщ на сигналите от околната среда и вътрешния шум или вътрешна променливост на различни нива на нервната система. Друга новост в работата е оценката на програмно генерирани три вида шум - псевдорандомизиран шум, размяна на два цвята, случайна размяна., анализът на което показва, че Гаусовият шум, генериран с предложената процедура, не нарушава разпределенията на интензивността на цвета и пространствената структура на изображението, което е почти еквивалентно на оригинала. Основен принос, произтичащ от разработката е, че предложените методи за генериране на шум нямат недостатъците на най-широко използваните такива за изследване на човешка визуална информация. Тези методи са подходящи в различни приложения за оценка на вътрешния шум в зрителната система и нейната способност да филтрира добавения шум. Тъй като тези

методи разрушават корелацията в интензитета на изображението на съседните пиксели, те могат да се използват за оценка на ролята на локалната пространствена структура в обработката на изображението

Инженерните разработки на кандидата носят приноси от научно-практически характер. В този аспект следва да се отбележи разработването на мобилна, безжична електроенцефалографска (ЕЕГ) система, предназначена за работа с деца в училищна среда. Технологичният дизайн на системата позволява събиране на ЕЕГ данни с висока честота на дискретизация и мащабиране до различен брой на канали. Системата е предвидена за изследване на ЕЕГ показатели на деца с нормални способности за четене и такива с дислексия на развитието (DD). Основни иновативни характеристики на системата са: Идентифициране и контрол на неврофидбек сигнали (zNF) в реално време, синхронизация на визуални стимули (илюзии с ниска пространствена честота (LSF)) с алфа/тета ($z-\alpha/\theta$) невронни трептения, визуална обратна връзка с цветни сигнали за ремодулиране на невронната активност при деца с DD и техните когнитивни способности. Експериментите, осъществени с помощта на системата дават основание за заключения с важен принос – спецификация на различни профили в ЕЕГ активността на мозъка, чрез които се диференцират две групи дислексия на развитието (фонологична и зрително-пространствена). Резултатите позволяват да се приеме, че е разработен оригинален комплекс за оценка на дислексията и ефекта на обучението при този вид промени в развитието, директно приложим в логопедията.

Гл. ас. Цветалин Тотев създава интересен действащ модел на Интерактивен ученически чин - съоръжение с възможности за регистрация на характера на седящата поза на ученик в реално време, без дискомфорт от поставени върху тялото му различни измервателни устройства. Уредът предоставя обработване на регистрираните данни, с цел обезпечаване на корекция на неправилния строеж от страна на учителя, както на отделен ученик, така и на всички ученици от един клас.

Кандидатът е автор на серия разработки с лабораторно и технологично-практически приложения в областта на неврофизиологията, в това число - устройство за измерване на вискоеластичността на кръвоносните съдове, интерактивен спортен тренажор и автоматизирана система за отлагане на тънки слоеве от метални оксиди. Първата разработка е основана на индуциране на принудителна осцилация в *in vitro* продължителен експеримент с изолирани тъкани и изработване на експериментален протокол за изследване на директния ефект на опиоидите върху артериалната стена. Във връзка с добиването на резултати е направен фотооптичен запис. Устройството вече е внедрено в експериментални постановки за изследване на вискоеластичността на кръвоносните съдове. Основна цел на изработения интерактивен боксов тренажор е подобряване координацията, зрително-моторните реакции и когнитивните процеси свързани с бързината на вземане на решение. Автоматизираната система за отлагане на тънки слоеве от метални оксиди чрез спрей пиролиза е инженерно решение с конкретно приложение за конструиране позиционно чувствителни фотодетектори със специфични параметри за регистриране на фини движения свързани с кинетичен и кинематичен анализ на тялото в условия на изпълнение на динамични задачи.

Четири от гореописаните инженерни разработки са регистрирани като полезни модели.

Минимални изисквания по групи показатели за заемане академична длъжност „Доцент“

По отношение на наукометричните показатели на кандидата е представен следния актив:

5 научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, представени като хабилитационен труд и отговарящи на 100 т. и 5 такива статии извън хабилитационен труд, отговарящи на – 87 т.

1 публикувана книга на базата на защитен дисертационен труд, отговаряща на 20 т.,

2 колективни монографии, носещи общо 30 т.,

4 регистрирани полезни модела, отговарящи на 100 т.

47 цитирания в научни издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни, носещи 92 т.

Числовият израз на наукометричните показатели на кандидата сочи пълно покриване на минималните изисквания за заемане на академичната длъжност „Доцент“ в ЗРАСРБ, както и тези от Правилника за условията и реда за заемане на академични длъжности в ИНБ-БАН.

Заклучение

Изразената интердисциплинарност в работата на гл. ас. Цветалин Тотев е свидетелство едновременно и за широките му познания и за високата приложимост на разработките му. Създадената продукция следва да се счита за добър принос към физиологията, медицината и както и към много фундаментални науки. Силно впечатление прави евристичният му подход и оригиналните инженерни разработки, на които е автор или съавтор. Научно-изследователската, инженерна и публикационна активност на гл. ас. Тотев напълно отговарят на минималните изисквания за заемане на академичната длъжност „Доцент“, които са заложили в ЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за заемане на академични длъжности в ИНБ-БАН. Всичко гореизтъкнато дава основание да дам положителна оценка и да препоръчам на уважаемото Научно жури да предложи гл. ас. Цветалин Тотев за избор на академичната длъжност „Доцент“ в Професионално направление 4.3. „Биологични науки“ по научната специалност „Физиология на животните и човека“ за нуждите на научно направление „Сензорна невробиология“ в Институт по невробиология при БАН.

20.12.2024 г.

Изготвил становището:

Проф. Валентин Турийски, дф

STATEMENT

By Prof. Valentin Ivanov Turiyski, PhD, Head of the Department of Medical Physics and Biophysics, Faculty of Pharmacy, Medical University – Plovdiv, and member of the scientific jury for the competition for the academic position of “Associate Professor” in the professional field 4.3. “Biological Sciences,” in the scientific specialty “Physiology of Animals and Humans,” for the research direction “Sensory Neurobiology” at the Institute of Neurobiology, Bulgarian Academy of Sciences (INB-BAS), announced in the State Gazette No. 75/03.09.2024. The only candidate who has submitted documents for the competition is Chief Assistant Professor Tsvetalin Totev Totev from INB-BAS.

I present this opinion in my capacity as a member of the Scientific Jury, in accordance with the Order of the Director of INB-BAS No. 42/25.11.2024.

Brief Information on the Candidate’s Professional Development

The candidate, Chief Assistant Professor Tsvetalin Totev, completed his Master's degrees in Engineering Physics and Measurement Electronics at the Faculty of Physics, Sofia University “St. Kliment Ohridski,” in 1999. He joined the Bulgarian Academy of Sciences (BAS) in 1997. Since then, he has worked at the Institute of Neurobiology at BAS, in the following sequence: technical performer, physicist, and scientific researcher (III, II, and I degree). In 2015, he defended his dissertation in the scientific specialty “Physiology of Animals and Humans” on the topic “Mechanisms Determining the Speed of Visual Perception of Stimuli with Different Spatial Frequencies.” In 2018, he was elected Chief Assistant Professor.

Scientific Research Activity – Publication Record

The candidate, Chief Assistant Professor Tsvetalin Totev, has presented 22 scientific papers, structured as follows: 4 original articles related to his dissertation, 5 articles used in his election to the position of “Chief Assistant Professor,” 10 articles published in refereed journals for the present competition, as well as two collective monographs and one book based on the dissertation. With the last three works also presented in the current competition. The candidate participates in the competition with a total impact factor of 15.47 and an individual impact factor of 3.38. Two of the articles have a total impact rank of 0.52. As of the time of the competition, 47 citations have been noted. 75% of the publications in refereed journals are in Q2 quartile, 12.5% in Q1 quartile, and 12.5% in Q4 quartile. Chief Assistant Professor Tsvetalin Totev is a co-author of 4 registered utility models.

Evaluation of Scientific Contributions

The scientific research and engineering work of Chief Assistant Professor Tsvetalin Totev covers a wide range of interests, with significant contributions in many fields, resulting in high-quality scientific output.

An important element of the candidate’s work is his research on color discrimination in individuals with hypothyroidism. Using the Farnsworth-Munsell method, the author was able to draw significant conclusions regarding this physiological function, relating it to the importance of hypothyroidism treatment. Specifically, he found differences in color discrimination along the blue-yellow axis between healthy individuals and those untreated for hypothyroidism. The experimental results led him to conclude that a one-year course of treatment can largely restore color discrimination.

In the context of color mechanisms in visual perception, the author analyzed their spatial characteristics by applying specific stimuli. The studies were conducted at the boundary of visual acuity for a healthy eye. A key contribution of the study was the measurement of the degree of spatial summation for stimuli located along the “red-green” cardinal axis in the DKL color space, an area not previously explored. In the same series of experiments, the candidate made consistent conclusions regarding visual acuity and spatial summation, namely that acuity at the resolution limit is lower, while spatial summation is greater for “green” compared to “red” stimuli.

Another foundational element of Chief Assistant Professor Tsvetalin Totev’s scientific work is his research on the processing of visual information in children and adolescents with developmental disorders such as autism (ASD), attention deficit hyperactivity disorder (ADHD), and developmental dyslexia (DD). The first major contribution in his work is the design of an experiment for visual tasks related to emotion recognition, word and pseudo-word reading, and contour orientation tasks under conditions with and without external visual noise. A novel aspect of the “contour integration tasks” component was the creation of visual stimulation different from typical contour integration studies: the pseudo-randomly distributed background elements, arranged in a square grid, were replaced with positioning at the intersections of a hexagonal grid. An improvement in the methodology was the limitation of stimuli to 200 ms, minimizing motion artifact presence. Chief Assistant Professor Totev concludes that the reduced ability to integrate contours in children and adolescents with autism is likely due to their inability to distinguish contours from background noise.

His research also addresses the evaluation of the characteristics of global motion direction in children and adolescents with autism compared to their typically developing peers. A novelty in this type of research is the introduction of specialized software that includes 30 motion models in directions determined by a normal distribution with standard deviations of 2°, 5°, 10°, 15°, 25°, and 35°, corresponding to added external noise. The application of visual noise, which distorts letter identity, forms the concept of differentiating reading efficiency across different groups. Chief Assistant Professor Tsvetalin Totev expresses the opinion that two sources of noise limit sensory processing: external noise inherent in environmental signals and internal noise or internal variability at various levels of the nervous system. Another novelty in his work is the evaluation of three types of programmatically generated noise – pseudorandom noise, color swapping, and random swapping. The analysis of which shows that Gaussian noise generated by the proposed procedure does not disrupt the intensity distributions of color and the spatial structure of the image, which is almost identical to the original. A major contribution of this work is that the proposed methods for generating noise do not have the drawbacks of the most widely used methods for studying human visual information. These methods are suitable for various applications assessing the internal noise of the visual system and its ability to filter out added noise. Since these methods break the correlation in the intensity of neighboring pixels, they can be used to assess the role of local spatial structure in image processing.

The candidate’s engineering developments provide scientifically practical contributions. Notably, he developed a mobile, wireless electroencephalography (EEG) system designed for use with children in a school environment. The technological design of the system allows for the collection of EEG data with high sampling frequency and scalability to different

channel numbers. The system is intended to study EEG parameters in children with normal reading abilities and those with developmental dyslexia (DD). The system's key innovative features include the identification and real-time control of neurofeedback signals (α), synchronization of visual stimuli (illusions with low spatial frequency (LSF)) with alpha/theta (α/θ) neural oscillations, and visual feedback with color signals to modulate neural activity in children with DD and their cognitive abilities. Experiments conducted using the system led to significant findings: the specification of various EEG activity profiles in the brain that differentiate two types of developmental dyslexia (phonological and visual-spatial). The results suggest the development of an original complex for assessing dyslexia and the effect of training on this developmental change, which is directly applicable in speech therapy.

Chief Assistant Professor Tsvetalin Totev also created an innovative functional model of an Interactive Student Desk – a device that registers the character of a student's sitting posture in real-time without the discomfort of various measuring devices placed on the body. The device processes the recorded data to facilitate the correction of incorrect posture by the teacher, both for individual students and the entire class.

The candidate is the author of a series of developments with laboratory and technological applications in the field of neurophysiology, including: a device for measuring the viscoelasticity of blood vessels, an interactive sports trainer, and an automated system for depositing thin layers of metal oxides. The first development is based on inducing forced oscillation in in vitro long-term experiments with isolated tissues and the creation of an experimental protocol for studying the direct effect of opioids on the arterial wall. A photo-optical recording was made in connection with obtaining results. The device has already been implemented in experimental setups for studying blood vessel viscoelasticity. The main goal of the developed interactive boxing trainer is to improve coordination, visual-motor reactions, and cognitive processes related to decision-making speed. The automated system for depositing thin layers of metal oxides by spray pyrolysis is an engineering solution with a specific application for constructing position-sensitive photodetectors with specific parameters for recording fine movements related to kinetic and kinematic analysis of the body while performing dynamic tasks.

Four of the above-mentioned engineering developments have been registered as utility models.

Minimum Requirements by Group Indicators for the Academic Position of "Associate Professor"

Regarding the scientific-metric indicators of the candidate, the following achievements are presented:

- 5 scientific publications in journals that are refereed and indexed in internationally recognized scientific databases, presented as habilitation work, meeting the requirement of 100 points, and 5 such articles outside of the habilitation work, meeting the requirement of 87 points.
- 1 published book based on the defended dissertation, meeting the requirement of 20 points.
- 2 collective monographs, totaling 30 points.

- 4 registered utility models, meeting the requirement of 100 points.
- 47 citations in scientific publications that are refereed and indexed in internationally recognized scientific databases, earning 92 points.

The numerical expression of the candidate's scientific-metric indicators shows full compliance with the minimum requirements for the academic position of "Associate Professor" in the Law on the development of the academic staff in Republic of Bulgaria (LDASRB), as well as those outlined in the Rules and Regulations for the Appointment to Academic Positions at the Institute of Neurobiology at the Bulgarian Academy of Sciences (INB-BAS).

Conclusion

The interdisciplinarity demonstrated in the work of Assistant Professor Tsvetalin Totev is both a testament to his broad knowledge and the high applicability of his developments. The body of work he has created should be considered a valuable contribution to physiology, medicine, and many fundamental sciences. His heuristic approach and original engineering developments, of which he is the author or co-author, make a strong impression. The scientific, engineering, and publication activities of Assistant Professor Totev fully meet the minimum requirements for the academic position of "Associate Professor," as outlined in the LDASRB and the Rules and Regulations for Appointments to Academic Positions at the Institute of Neurobiology at the Bulgarian Academy of Sciences (INB-BAS). All of the above provide grounds for giving a positive evaluation and recommending to the esteemed Scientific Jury that Assistant Professor Tsvetalin Totev be proposed for election to the academic position of "Associate Professor" in the professional field 4.3. "Biological Sciences" in the scientific specialty "Physiology of Animals and Humans" for the needs of the scientific direction "Sensory Neurobiology" at the Institute of Neurobiology at the Bulgarian Academy of Sciences.

20th December 2024 г.

Reviewer:

Prof. Valentin Turiyski, PhD