

РЕЦЕНЗИЯ

относно конкурс за заемане на академичната длъжност "доцент" в Професионално направление 4.3. Биологични науки по научна специалност „Физиология на животните и човека“, обявен за нуждите на направление Сензорна невробиология в Институт по невробиология, БАН, в ДВ бр. 75 от 03.09.2024 г., с кандидат д-р Цветалин Тотев Тотев, гл. ас. в направление "Сензорна невробиология" при ИНБ-БАН

Рецензент: Проф. д-р Юлияна Йорданова Йорданова-Кирова, ИНБ-БАН

1. Обща част

Конкурсът за заемане на академичната длъжност "доцент" по научната специалност "Физиология на животните и човека" бе обявен за нуждите на направление "Сензорна невробиология" при Института по невробиология при БАН (ИНБ) в ДВ бр. 75/03/09.2024г. Единствен кандидат по конкурса е д-р Цветалин Тотев Тотев от същото направление на ИНБ. От прегледа на документите става ясно, че процедурите за разкриване и обявяване на конкурса са спазени, както и че документите са подготвени съгласно изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, правилника за неговото приложение публикуван в ДВ и последващите правилници за приложението му от БАН и ИНБ.

2. Биографични данни за кандидата

Д-р Цветалин Тотев е роден на 17.05.1975 г.. През периода 1994-1999 завършва СУ „Климент Охридски“, Физически факултет, където получава образователна степен "магистър". Трябва да се отбележи, че д-р Тотев завършва две магистратури по специалностите „Измервателна електроника“ и „Медицинска физика“. От 1997 до 2001 г. работи в Института по физиология, БАН, като технически изпълнител-физик. От 2001 до 2018 продължава работа в Института по физиология/ невробиология, БАН, като заема последователно длъжностите „научен сътрудник“ трета-първа степен в съответствие с правилника за кариерно израстване в ИНБ. От 2018 г. до този момент заема длъжността главен асистент в ИНБ-БАН. През 2015 г. успешно е защитил дисертационен труд за придобиване на научната степен „доктор“. Трудовият стаж на кандидата по специалността на конкурса до момента е повече от 25 години. Членува в Българското д-во по физиологични науки.

3. Научни трудове

3.1. Общ преглед на научните трудове

Общият брой научни трудове на д-р Цветалин Тотев до момента е 22 (19 публикации, 2 колективни монографии и 1 монография). В представените 19 научни публикации, 4 са във

връзка с разработването на дисертационен труд, 5 са във връзка с конкурса за главен асистент и 10 са във връзка с настоящия конкурс, като на 2 от тях д-р Тотев е водещ автор. Десетте публикации са в международни списания и издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация импакт-фактор (IF). От тях 5 са представени във връзка с хабилитацията (точка В съгласно Класификатора на областите на висше образование и професионалните направления, утвърден с Постановление № 125 на Министерския съвет от 2002 г. (ДВ, бр. 64 от 2002 г.), в съответствие с приети минимални изисквания за придобиване на научна степен и за заемане на академичните длъжности в БАН) и 5 са представени извън хабилитацията. За конкурса са представени 2 колективни монографии, 1 самостоятелна монография въз основа на дисертационен труд и 4 полезни модела, за които има издадени защитни документи и регистрационни номера. Всички научни трудове извън хабилитацията са според точка Г съгласно горния Класификатор. От представените публикации 7 са в международни издания индексирани с Q2 и 1 - с Q1. Докладваните кредити за представените за конкурса научни трудове са изчислени правилно според изискванията на Класификатора. Те достигат и надвишават изискваните точки по групи показатели за академична длъжност „Доцент“ за настоящия конкурс. Съгласно изискванията на Класификатора, в подадените документи не е предоставена информация за участия в научни форуми. Прави впечатление високият общ брой цитирания до момента, който е 47, като почти всички са в международни издания.

Наукометричните данни на представените за рецензиране трудове говорят за високо ниво на научната дейност на кандидата и покриват изискванията за академичната длъжност "доцент" според Закона за развитие на академичния състав в РБ. Изследванията, както и научните трудове на д-р Тотев съответстват на темата на обявения конкурс. Приемам за рецензиране всички научни публикации, представени за конкурса.

3.2. Оценка на научните трудове на д-р Цв. Тотев

3.2.1. Приноси

Научната дейност на кандидата имат приносен характер главно в областта психофизичните и неврофизиологичните изследвания на преработката на зрителна информация в мозъка на човек. Трябва да се подчертае, че тези приноси могат да се разгледат в четири аспекта: 1) научно-теоретичен, 2) научно-приложен, 3) експериментално-методичен и 4) технологичен аспект, което прави дейността на кандидата многостранна и особено значима за обезпечаване на цялостно научно експериментиране. В научната продукция могат да се очертаят следните тематични насоки:

- 1) Механизми на цветовата дискриминация при зрителна перцепция,
 - 2) Неврофизиологични механизми на преработка на зрителна информация при деца и юноши с разстройства на развитието като аутизъм (РАС), хиперактивност с дефицит на внимание (ХАДВ), дислексия на развитието (ДР) и
 - 3) Разработване на специализирана апаратура за неврофизиологични изследвания.
- Трябва специално да се отбележи присъствието на експериментално-методичен принос към всички тематично-специфични изследвания, свързан с разработването на методи и принципи за регистрация, експериментално моделиране, разработване на иновативни

подходи, парадигми, алгоритми и програми за регистриране и количествен анализ на данните, както и на цялостна специализирана апаратура за неврофизиологични изследвания. Голяма част от изследванията са с клинична насоченост, което подсилва значението на научната дейност на д-р Тотев.

По-долу са отбелязани по-важните специфични научни приноси на кандидата:

1. Механизми на цветовата дискриминация при зрителна перцепция

1.1. В оригинален експериментален модел е приложен методът на изолуминантните стимули за изследване на пространствените характеристики на цветното зрение при здрави лица. За първи път е проучена пространствената разделителна способност на границата на разделителната способност и степента на пространствена сумация при 20-градусов ексцентрицитет за стимулите, разположени по „червено-зелената“ кардинална ос в сравнение със „синьо-жълтата“ кардинална ос. Разкрита е значителна асиметрия в пространствената дискриминация и пространственото сумиране между двете кардинални оси. За първи път е описана и пространствена асиметрия при преработка на „зелени“ в сравнение с „червени“ стимули. Резултатите представляват принос за изясняване на хипотезата за функционална асиметрия на корово, а не на ретинално ниво [12].

1.2. Оригинално изследване на цветовата дискриминация при лица с понижена функция на щитовидната жлеза е показало, че хипотиреоидизмът води до намалена цветова дискриминация по оста синьо-жълто. Представени са доказателства, че продължителното лечение от 1 година със синтетичен тироксин намалява тези нарушения до нива, близки до резултатите на здрави лица [10, 17].

2. Неврофизиологични механизми на преработка на зрителна информация при деца и юноши с разстройства на развитието като аутизъм (РАС), хиперактивност с дефицит на внимание (ХАДВ), дислексия на развитието (ДР)

2.1. Създаден е специализиран експериментален дизайн със зрителни задачи за изследване на преработката на зрителна информация при деца и юноши при разстройства от аутистичния спектър. В разработената парадигма оригинално са интегрирани задачи за разпознаване на емоции, четене на думи и псевдодуми, ориентация на контур в условия със и без външен зрителен шум в задачата.

2.2. Разработена е иновативна зрителна задача за интегриране на контур, в която за разлика от съществуващите парадигми, изследваните елементи не са разпределени псевдослучайно върху квадратна мрежа. Предложена е разработка, според която всички елементи са разположени точно в пресечните точки на правилна шестоъгълна мрежа, така че позиционната информация не разграничава контурните елементи от фоновия шум. Разработката осигурява променяна в силата и ориентацията на елементите на контура при запазване на средната му стойност. Този иновативен подход позволява манипулиране на външен шум, който се добавя към контура. Допълнителен методичен принос е въведеният контрол върху движенията на очите с цел ограничаване на поведение на търсене.

2.3. Приложението на разработката разкрива, че деца и юноши с аутизъм имат намалена способност за интегриране на контурите. Предполагано е, че това се дължи на неспособността им да разграничават контура от фоновия шум [11].

2.4. Показано е, че изпълнението на децата с аутизъм силно се влошава от добавен външен зрителен шум, което предполага намалена ефективност при преработка на наличната информация за стимулите и дефицит при филтриране на шума [11].

2.5. С цел изследване на способностите за интегриране на глобална информация за движение е разработен 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 [13].

2.6. При използването на горния софтуер в парадигма на еквивалентния шум е установено, че при всички нива на шум глобалните прагове за дискриминация на посоката на движение са по-високи при деца и юноши с аутизъм, отколкото при деца с типично развитие. Предполагано е, че хората с аутизъм имат по-ниска ефективност при интегрирането на глобалното движение и дефицит при интегриране на локалната информация за движение [13].

2.7. Изследван е важният въпрос относно причините за трудности при четене при деца с атипично развитие - аутизъм, хиперактивност с дефицит на внимание (ХАДВ), дислексия на развитието (ДР). Оценено е четене на текст в условия на външен зрителен шум при такива деца чрез представяне на последователности от 3 или 7 буквени смислово несвързани думи и псевдодуми, разположени сред редове от несвързани думи или псевдодуми и добавяне на външен зрителен шум на нива 0, 50, 55, 60 и 62,5%. Идентифицирани са профилите на ефективност при четене на различните групи при отсъствие и наличие на зрителен шум. Чрез този подход са представени оригинални данни за сходство при ниските постижения за групите с ДР и ХАДВ, докато групата с аутизъм е сходна с типично-развиващите се деца. Интересен факт е, че най-високото ниво на шум влияе по сходен начин на всички групи [14].

2.8. При сравняване на способността за групиране на локални елементи при зрителна перцепция е установено, че децата с аутизъм откриват контур сред подобни елементи по-трудно в сравнение с типично развиващите се. Предполагано е, че това произтича от променено зрително възприятие и клиничните симптоми при децата с аутизъм [15].

2.9. Предложени са нови методи за генериране на зрителен шум, които нямат недостатъците на най-широко използваните досега методи за изследване на преработка на зрителна информация у хора. Те се основават на предположението, че има два източника на шум - външен, присъщ на сигналите от околната среда и вътрешен, дължащ се на невронални фактор – които ограничават ефективността на зрителната преработка. Програмно са генерирани и оценени три вида шум - псевдорандомизиран, размяна на два цвята и случайна размяна. Установено е, че Гаусовият шум, генериран с предложената процедура, не нарушава зрителната преработка. Методите за размяна въздействат върху пространствената структура подобно на случайния шум и са подходящи за ограничен брой цветове. Методът на случаен обмен е подходящ за изображения с множество цветове,

каквито са естествените сцени. Тези методи могат да се използват ефективно за оценка на ролята на локалната пространствена структура в обработката на изображението [16].

2.10. Разработена е мобилна, лесна за поддръжка безжична електроенцефалографска (ЕЕГ) система, предназначена за работа с деца в училищна среда. Системата е с възможности за събиране на ЕЕГ данни, работи с висока честота на дискретизация, която може да се мащабира до различен брой на канали [18, 24].

2.11. Системата е допълнена с неврофийдбек модул. Той позволява да се идентифицират и контролират неврофийдбек сигнали (zNF) в реално време, синхронизирайки зрителни стимули с алфа/тета ЕЕГ осцилации. Осигурена е зрителна обратна връзка с цветни сигнали за ремодулиране на ЕЕГ активността при деца с ДР [24].

2.12. Приложението на системата за изследване на ЕЕГ активността на типично-развиващи се деца и деца с ДР доказва нейната функционалност, като се установяват специфични профили в ЕЕГ активността на мозъка, чрез които се диференцират две групи дислексия на развитието (фонологична и зрително-пространствена). Описани са разлики в реактивността на делта, бета и гама активностите при специфични функции както между пациенти с дислексия и контроли, така и между пациенти с различни типове дислексия [20].

2.13. Експерименталното приложение на системата за неврофийдбек разкрива възможности за трениране и компенсирание на дефицити при деца с ДР [18].

2.14. Тези приложения са допринесли за разработване на оригинален комплекс за оценка на дислексия и ефекта на обучението, който е публикуван и внедрен в логопедичната практика [20].

2.15. Представено е теоретично обобщение на установените положителни и отрицателни ефекти от използването на дигиталните технологии върху невро-когнитивното развитие (моторни, сетивни и когнитивни функции) на децата на възраст 4–6 години и въз основа на него са предложени стратегии за използване на дигитални устройства в детска възраст [21].

3. Разработване на специализирана апаратура за неврофизиологични изследвания

Правят много силно впечатление приносите на кандидата за разработване и внедряване на специализирана апаратура за неврофизиологични изследвания. Тези приноси следват основните специализации, които той придобива по време на своето образование и демонстрират системност и последователност в изграждането на неговата научна експертиза.

Представени са разработки, 4 от които са лицензирани като полезни модели:

3.1. Устройство за измерване на еластичността на кръвоносните съдове.

Разработеното устройство работи на принципа на принудителна осцилация, като е разработен нов фотооптичен запис. Общата грешка при измерване е по-малка от 4,45%, което осигурява повторяемост и прецизност при оценка на вискоеластични характеристики на биологични тъкани. Устройството е внедрено в експерименталните постановки за изследване на директния ефект на опиоидите върху артериалната стена в ин витро продължителен експеримент [19].

3.2. Интерактивен боксов тренажор.

Разработеният тренажор е компактно съоръжение с възможности за интерактивно задаване на комбинации от боксови удари и движения, за прецизно измерване на зрително-моторното реакционно време и последващо селективно изчисляване на средното реакционно време. Той осигурява възможности за анализ на изпълненията, за проследяване развитието на спортно-техническите качества на боксьора, както и за регулиране и координация на двигателните и вегетативните функции. Показано е, че тренировъчните задачи с него подобряват координацията, зрително-моторните реакции и когнитивните процеси свързани с бързината на вземане на решение [25].

3.3. Автоматизирана система за отлагане на тънки слоеве от метални оксиди чрез спрей пиролиза.

Предимствата на предложената система се отнасят до: технологична и компактна конструкция с възможности за автоматизирано задаване на параметрите на процеса; отсъствие на въздействия от външната среда; естествено охлаждане на устието на дюзата с избягване на запушване и протичане на реакции в нея. Посредством тази система се конструират позиционно чувствителни фотодетектори със специфични параметри за регистриране на фини движения, позволяващи кинетичен и кинематичен анализ в условия на динамични задачи [23].

3.4. Интерактивен ученически чин.

Конструирано е компактно съоръжение с възможности за регистрация на седяща поза в реално време, без лицето да изпитва дискомфорт от измервателни устройства. Осигурена е възможност за обработка на регистрираните данни, така че да се обезпечи ефективен контрол и корекция на неправилния стоеж както на отделен ученик, така и на всички ученици от един клас едновременно [26].

3.5. Разработена е безжична мобилна електроенцефалографска система с невронална обратна връзка, представена в 2.10 и 2.11 [18, 24].

В заключение искам да допълня, че представената от кандидата авторска справка за приносите съдържа ясни описания и добре дефинирани и коректни изводи.

3.2.2. Цитирания

Както бе отбелязано по-горе, забелязаните до момента цитирания на публикациите на кандидата са 47, повечето в международни издания. Важно е да се отбележат цитиранията в дисертационни трудове, което е важен индикатор за значението на публикуваните научни изследвания. От особен интерес са изследванията на цветното зрение при хипотиреоидизъм, цитирано 10 пъти (Racheva et al., 2020) и изследванията на зрителния

шум при деца с аутизъм (Mihaylova et al., 2021), цитирани 6 пъти. Справката за цитиранията е коректно изготвена и валидирана с конкретна информация. Цитиранията показват голям интерес към осъществените от д-р Тотев изследвания и приложни разработки и говорят за високо научно ниво.

4. Преподавателска дейност и др. данни за д-р в. Тотев

Д-р Тотев се представя със забележителна преподавателска дейност. Той е бил учител по Физика и Астрономия в Професионална гимназия по Механоелектротехника, както и хоноруван преподавател към Физически факултет на Софийски Университет. Бил е научен консултант в СУ „Св. Климент Охридски“. През 2024 г. има двама успешно защитили докторанти от СУ „Св. Климент Охридски“, Физически факултет с ръководени теми „Проектиране и програмиране на полезния товар на ракета за геофизичен сондаж на атмосферата“ и „Проектиране и програмиране на полезния товар на ракета за геофизичен сондаж на атмосферата“.

Лично познавам кандидата и нямам конфликт на интереси с него. Личните ми впечатления са, че той е изграден учен, който през годините е работил системно и всеотдайно в полето на специфична научна материя. Отличава се с откритост във взаимоотношенията, критичност, аналитичност и способност за разширена експертна дискусия. Убедена съм, че може компетентно да развива и ръководи научни разработки в бъдеще. С оглед на разширената му научна експертиза, интересно е да представи визията си за следващи научни развития.

Заклучение

Научната дейност на гл. ас. д-р Цветалин Тотев е значителна и е фокусирана върху изследване на неврофизиологичните механизми на преработка на зрителна информация. От особено голяма стойност са поредицата методични, експериментални и технологични разработки, които обезпечават фундамента на експерименталната дейност. Особено важни се явяват и серията научно-приложни изследвания на деца и юноши с дефицит на развитието (аутизъм, дефицит на вниманието с хиперактивност и дислексия). Представените научни трудове и разработки характеризират д-р Тотев като високо ерудиран професионалист и изследовател. Свидетелство за това са наукометричните показатели, оценяващи научната му дейност. Основавайки се на всичко гореказано, убедено препоръчвам на научното жури да избере гл. ас. д-р Цветалин Тотев Тотев за академичната длъжност "доцент" по Физиология на животните и човека към Института по невробиология при БАН.

22.12.2024

Рецензент:

/проф. д-р Юлияна Йорданова/

REVIEW

prepared for a competition for the academic position of Associate Professor in Professional Field 4.3. Biological sciences in the scientific speciality "Animal and Human Physiology", announced for the needs of the department "Sensory Neurobiology" at the Institute of Neurobiology, Bulgarian Academy of Sciences, in State Gazette, issue No. 75 from 03.09.2024, with candidate Dr. Tsvetalin Totev Totev, Assistant Professor at the department "Sensory Neurobiology" at INB-BAS

Reviewer: Prof. Dr. Juliana Yordanova Yordanova-Kirova, MD, PhD, INB-BAS

1. General

The competition for the academic position of "Associate Professor" in the scientific specialty "Animal and Human Physiology" was announced for the needs of the department "Sensory Neurobiology" at the Institute of Neurobiology at the Bulgarian Academy of Sciences (INB) in State Gazette, issue No. 75 from 03.09.2024. The only candidate for the competition is Dr. Tsvetalin Totev Totev from the same department of INB. Documents checking demonstrates that the procedures for opening and announcing the competition are legitimate, are implemented accurately, and are prepared in accordance with the requirements of the Law for the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria, the regulations for its implementation published in the State Gazette and the follow up regulations for its implementation by BAS and INB.

2. Biographical details of the applicant

Dr. Tsvetalin Totev was born on 17.05.1975. In the period 1994-1999 he graduated from the Sofia University "Kliment Ohridski", Faculty of Physics, where he received a Master's degree. It should be noted that Dr. Totev received two Master's Degrees in "Measurement Electronics" and "Medical Physics". From 1997 to 2001 he worked at the Institute of Physiology, BAS, as a technical executive physicist. From 2001 to 2018, he continued working at the Institute of Physiology/Neurobiology, BAS, holding successively the positions of "Research Assistant" third-first degree in accordance with the regulations for career advancement at INB. Since 2018, he has held the position of Assistant Professor at INB-BAS. In 2015, he successfully defended his PhD thesis for the degree of Doctor of Science. The candidate's work experience in the specialty of the competition to date is more than 25 years. He is a member of the Bulgarian Society of Physiological Sciences.

3. Scientific works

3.1. Overview of scientific works

The total number of scientific works of Dr. Tsvetalin Totev so far is 22 (19 publications, 2 collective monographs and 1 monograph). Of the 19 scientific publications submitted, 4 are related to the development of a PhD thesis, 5 are related to the competition for Assistant Professor and 10 are related to the current competition, in 2 of which Dr. Totev is the leading

author. The 10 publications applied for the current competition appear in international journals that are refereed and indexed in world-renowned databases of scientific information with impact factor (IF). Of these, 5 were submitted in relation with the habilitation (point C according to the Classification of Higher Education Areas and Professional Domains, approved by Decree No. 125 of the Council of Ministers of 2002 (State Gazette No. 64 from 2002), in accordance with the adopted minimum requirements for the acquisition of a scientific degree and for the occupation of academic positions at the Bulgarian Academy of Sciences), and 5 were submitted outside the habilitation. For the current competition 2 collective monographs, 1 independent monograph based on the PhD thesis and 4 utility models also are submitted. The utility models possess protection documentation and registration numbers. All scientific works outside the habilitation are according to point D of the above Classifier. Out of the 10 publications submitted for the current competition, 7 are published in international journals indexed with Q2 and 1 is published in an international journal with rank Q1. The credits reported for the research papers submitted for the competition are correctly calculated according to the requirements of the Classifier. They meet and exceed the scores for the clusters of indicators for the academic position of Associate Professor required for this competition. In accordance with the rules of the Classifier, no information about participations in scientific fora was provided in the submission. The high total number of citations to date, which is 47, is noteworthy, with almost all of them being in international journals.

The scientific metrics of the papers submitted for review indicate a high level of the candidate's scientific activity and meet the requirements for the academic position of Associate Professor according to the Law for the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria. Dr. Totev's research and scientific works correspond to the topic of the announced competition. I accept for review all scientific publications submitted for the competition.

3.2. Evaluation of the scientific works of Dr. Totev

3.2.1. Contributions

The scientific activities of the candidate have contributed mainly in the field of psychophysics and neurophysiology of visual information processing in the human brain. It should be emphasized that these contributions can be considered in four major aspects: 1) scientific-theoretical, 2) scientific-applied, 3) experimental-methodological and 4) technological aspect, which makes the candidate's activity multifaceted and particularly significant for supporting comprehensive scientific experimentation. The following thematic trends can be outlined in the scientific production:

- 1) Mechanisms of colour discrimination in visual perception,
- 2) Neurophysiological mechanisms of visual information processing in children and adolescents with developmental disorders such as autism (ASD), attention deficit hyperactivity disorder (ADHD), developmental dyslexia (DD), and
- 3) Development of specialized instrumentation and equipment for neurophysiological research. Of particular note is the presence of experimental-methodological contributions to all topic-specific studies. They include the development of methods and principles for registration, experimental modelling, development of innovative approaches, paradigms, algorithms and programs for data registration and quantitative analysis, and comprehensive specialized

instrumentation for neurophysiological research. Much of the research is clinically oriented, which reinforces the importance of Dr. Totev's contributions.

Some of the relevant scientific contributions of the candidate are specified below:

1. Mechanisms of colour discrimination in visual perception

1.1. In an original experimental model, the method of isoluminant stimuli was applied to study the spatial characteristics of colour vision in healthy subjects. For the first time, the spatial resolution at the resolution limit and the degree of spatial summation at 20-deg eccentricity for stimuli located along the "red-green" cardinal axis compared to the "blue-yellow" cardinal axis were investigated. A significant asymmetry in spatial discrimination and spatial summation between the two cardinal axes was revealed. For the first time, spatial asymmetry was also demonstrated for processing "green" compared to "red" stimuli. The results represent a contribution to clarifying the hypothesis of existing functional asymmetry at the cortical rather than the retinal level [12].

1.2. An original study of colour discrimination in individuals with reduced thyroid function has shown that hypothyroidism results in reduced colour discrimination along the blue-yellow axis. Evidence has been presented that prolonged treatment of 1 year with synthetic thyroxine reduces these impairments to levels similar to the results of healthy individuals [10, 17].

2. Neurophysiological mechanisms of visual information processing in children and adolescents with developmental disorders such as autism (ASD), attention deficit hyperactivity disorder (ADHD), developmental dyslexia (DD)

2.1. A specific experimental design based on visual tasks is invented to study visual information processing in children and adolescents with autism spectrum disorders. The developed paradigm originally integrates emotion recognition, word and pseudoword reading, and contour orientation tasks in conditions with and without external visual noise inserted in the task.

2.2 An innovative visual contour integration task has been developed in which, unlike existing paradigms, the studied items are not distributed pseudorandomly on a square grid. A development is proposed according to which all elements are located exactly at the intersections of a regular hexagonal grid, so that positional information does not discriminate contour elements from background noise. The development provides variations in the strength and orientation of the contour elements while preserving the average value of the contour. This innovative approach allows manipulation of external noise that is added to the contour. An additional methodological contribution is the control introduced on eye movements in order to constrain search behaviour.

2.3. The application of the developed approach reveals that children and adolescents with autism have a reduced ability to integrate contours. It has been suggested that this is due to their inability to distinguish contour from background noise [11].

2.4. It is demonstrated that the performance of children with autism is severely impaired by added external visual noise, suggesting reduced efficiency in processing available stimulus information and a deficit in noise filtering [11].

2.5 In order to investigate the ability to integrate global motion information, specialized software has been developed including 30 motion patterns in directions defined by a normal distribution with standard deviations of 2°, 5°, 10°, 15°, 25° and 35°, corresponding to added external noise [13].

2.6. Using the above software in an equivalent noise paradigm, it was found that at all noise levels, global thresholds for motion direction discrimination were higher in children and adolescents with autism than in typically developing children. It has been suggested that individuals with autism have lower efficiency in integrating global motion and deficits in integrating local motion information [13].

2.7. The important issue of the sources of reading difficulties in children with atypical development - autism, attention deficit hyperactivity disorder (ADHD), developmental dyslexia (DD) - has been investigated. Text reading under conditions of external visual noise in such children was assessed by presenting sequences of 3- or 7-letter semantically unrelated words and pseudowords set among rows of unrelated words or pseudowords and adding external visual noise at 0, 50, 55, 60, and 62.5% levels. The reading performance profiles of the different groups in the absence and presence of visual noise were evaluated. Using this approach, original data are presented showing similarity in the low achievements in the DD and ADHD groups, whereas the autism group is similar to typically developing children. Interestingly, the highest noise level affected all groups in a similar way [14].

2.8. When comparing the ability to group local items during visual perception, it was found that children with autism identified a contour among similar items with more difficulty as compared to typically developing children. It has been suggested that this problem stems from altered visual perception and clinical symptoms in children with autism [15].

2.9. New methods for visual noise generation are proposed that do not have the drawbacks of the methods most widely used to date for studying visual information processing in humans. They are based on the assumption that there are two sources of noise - external, i.e., intrinsic to environmental signals, and internal, i.e., due to neural factors. These two sources limit the effectiveness of visual processing. Three types of noise - pseudorandomized, two-colour change, and random change - were programmed, generated, and evaluated. Gaussian noise generated with the proposed procedure is found not to impair visual processing. The change methods affect the spatial structure similarly to random noise and are assessed as suitable for a limited number of colours. The random exchange method is suitable for images with multiple colours, such as natural scenes. These methods can be used effectively to evaluate the role of local spatial structure in image processing [16].

2.10. A mobile, easy-to-maintain wireless electroencephalography (EEG) system has been developed for use with children in a school environment. The system has EEG data acquisition capabilities, operates at a high sampling rate that can be scaled to different numbers of channels [18, 24].

2.11. The system is supplemented with a neurofeedback module. It allows to identify and control neurofeedback signals (zNF) in real time, synchronizing visual stimuli with alpha/teta EEG

oscillations. It provides visual feedback with colour signals to re-modulate EEG activity in children with DD [24].

2.12. The application of the EEG system to typically developing children and children with DD demonstrates its functionality by identifying specific profiles in EEG brain activity that differentiate two groups of developmental dyslexia (phonological and visual-spatial). Differences in the reactivity of delta, beta and gamma activities in specific functions have been described both between dyslexic patients and controls and between patients with different types of dyslexia [20].

2.13. Experimental application of the neurofeedback system reveals opportunities for training and compensating for deficits in children with DD [18].

2.14. These applications have contributed to the development of an original dyslexia assessment and training effect complex that has been published and implemented in speech therapy practice [20].

2.15. A theoretical summary of the identified positive and negative effects of digital technology use on neuro-cognitive development (motor, sensory and cognitive functions) of children aged 4-6 years has been presented and strategies for using digital devices in childhood have been proposed based on this [21].

3. Development of specialized equipment for neurophysiological research

The candidate's contributions to the development and implementation of specialized equipment for neurophysiological research are very impressive. These contributions follow the main specializations that he acquired during his education and demonstrate systematicity and consistency in building his scientific expertise.

Developments are presented, 4 of which have been licensed as utility models:

3.1. Device for measuring the elasticity of blood vessels.

The developed device works on the principle of forced oscillation, and a new photo-optical recording has been suggested. The overall measurement error is less than 4.45%, which provides repeatability and precision in assessing viscoelastic characteristics of biological tissues. The device has been implemented in experimental setups to study the direct effect of opioids on the arterial wall in an in vitro continuous experiment [19].

3.2. Interactive boxing simulator.

The developed simulator is a compact device manifesting the ability to interactively set combinations of boxing punches and movements, to accurately measure the visual-motor reaction time and subsequent selective calculation of the average reaction time. It provides opportunities for performance analysis, for tracking the development of the boxer's sport-technical qualities, and for regulation and coordination of motor and autonomic functions. The implementation of the device during training improves coordination, visuomotor reactions and cognitive processes related to decision-making speed [25].

3.3. Automated system for deposition of thin metal oxide layers by spray pyrolysis.

The advantages of the proposed system relate to: technological and compact design with automated process parameter setting capabilities; absence of influences from the external environment; natural cooling of the nozzle mouth with avoidance of blockage and reactions taking place in it. By means of this system, position-sensitive photodetectors with specific parameters are constructed to record fine motions, allowing kinetic and kinematic analysis under dynamic tasks [23].

3.4. Interactive Student Desk.

A compact facility with real-time sitting posture registration capabilities has been constructed without the person experiencing discomfort from measuring devices. Processing of the recorded data is provided to ensure effective control and correction of incorrect standing posture of both an individual student and all students in a class simultaneously [26].

3.5 A wireless mobile electroencephalography system with neuro-feedback has been developed, as described in 2.10 and 2.11 [18, 24].

In conclusion, I would like to add that the author's statement of contributions presented by the candidate contains clear descriptions and well-defined and appropriate conclusions.

3.2.2. Citations

As noted above, the candidate's publications to date have 47 citations, most in international journals. It is important to mention the citations in dissertations, which is an important indicator of the relevance of published research. Of particular interest are the studies on colour vision in hypothyroidism, cited 10 times (Racheva et al., 2020) and the studies on visual noise in children with autism (Mihaylova et al., 2021), cited 6 times. The citation reference was correctly prepared and validated with specific information.

The citations verify that the interest in the research and applied developments carried out by Dr. Totev is substantial thus indicating a high scientific quality.

4. Teaching activities and other data about Dr. Totev

Dr. Totev has a remarkable teaching record. He was a teacher of Physics and Astronomy at the Professional High School of Mechanical Electrical Engineering, as well as a lecturer at the Faculty of Physics of Sofia University of "St. Kliment Ohridski". He also was a scientific consultant at Sofia University. In 2024, he has two successfully defended PhD students from Sofia University "St. Kliment Ohridski", Faculty of Physics.

I know the candidate personally and have no conflict of interest. My personal impressions are that he is an accomplished scientist who has worked systematically and dedicatedly over the years in the field of a specific scientific subject. He is distinguished by openness in relationships, critical attitude, analytical ability, and capacity for extended expert discussion. I am confident that he can competently develop and guide research in the future. In view of his extended scientific expertise, it is interesting to present his vision for future scientific developments.

Concluding remarks

The scientific activity of Assistant Professor Dr. Tsvetalin Totev is significant and is focused on the study of neurophysiological mechanisms of visual information processing. Of particular value are the series of methodological, experimental and technological developments that secure the foundation of experimental activity. Particularly important are also the series of scientific and applied studies of children and adolescents with developmental disorders (autism, attention deficit hyperactivity disorder and dyslexia). The presented scientific works and developments characterize Dr. Totev as a highly erudite professional and researcher. This is evidenced by the scientific metrics evaluating his scientific activity. On the basis of all the above, I strongly recommend the scientific jury to elect Dr. Tsvetalin Totev Totev for the academic position of "Associate Professor" in Animal and Human Physiology at the Institute of Neurobiology at the Bulgarian Academy of Sciences.

22.12.2024

Reviewer

/Prof. Dr. Juliana Yordanova/