

Рецензия

от дн Стефан Матеев Матеев, почетен професор на Нов български университет, Департамент по когнитивна наука и психология, на участие в конкурс за заемане на академичната длъжност доцент, по професионално направление 4.3 Биологически науки, научна специалност Физиология на животните и човека, обявен в ДВ бр. 50 от 01.07.2022., с единствен кандидат гл. асистент д-р Милена Славчева Михайлова.

Михайлова се появи в Института по невробиология, преди Институт по физиология, преди повече от 20 години. Тя защити докторска дисертация под ръководството на проф. Ангел Василев, като още тогава се прояви като изявен и компетентен научен работник в областта на изследванията на сензорната физиология, както поведенчески, така и електрофизиологични. В настоящия конкурс тя се представя, с 12 труда, един от които е изискваната от закона монография „Четене на думи и псевдодуми и разпознаване на емоции при разстройство от аутистичния спектър: влияние на външния зрителен шум“.

Монографията съдържа много подробен и компетентно написан обзор на изследвания, свързани предимно с особеностите на възприятието и преработката на сетивната информация при аутисти. В обзора са разгледани над 100 статии. Обзорът има и педагогическа стойност. Михайлова е обобщила разнообразието в литературните данни, като е формулирала и основните хипотези за нарушенията в невроналните механизми, които водят до нарушения в зрителното възприятие при аутисти. От тях тя обръща особено внимание на хипотезата за ролята на невроналния вътрешен шум и баланса му с външния шум, постъпващ от околната среда. Това е основният проблем, на който са посветени експериментите в монографията.

В първия от двата обемисти експеримента, описани в текста, се изследва способността на изследваните лица да определят емоционалното състояние на изображения на човешки физиономии. Михайлова прилага оригинален метод за манипулиране на „външния шум“, като въвежда три различни нива на неопределеност при ориентациите на стимулите. В експеримента участват добре подбрани лица с нарушения в аутистичния спектър, и лица, които тя нарича лица с типично развитие, всъщност това

е контролна група. И двете групи, контролна и експериментална, са разделени по възраст. Така експериментът става трифакторен, $2 \times 2 \times 3$, със смесен дизайн. Резултатите показват, че аутистите изпълняват задачите по-бавно и с повече грешки в сравнение с контролата. Изненадващ резултат е, че манипулирането на шума, т.е. на ориентацията на изображенията, не оказва съществен ефект, както при аутистите, и при контролите. Във втория експеримент се изследва способността на участниците да четат стимули - думи и псевдодуми. Така експериментът става четифакторен. Отново изпълнението на аутистите е влошено спрямо контролната група. Но за разлика от предишните резултати, различните нива на шума оказват съществен ефект, усилването на шума води до влошаване на изпълнението, като факторът шум взаимодейства значимо с останалите фактори.

Михайлова подробно анализира ефектите на главните фактори и взаимодействията в резултатите, като прави правдоподобни изводи за функционирането на зрителната система при изпълнение на задачите в двата експеримента в условията на външен шум. Съгласен съм с изводите, формулирани в монографията, и се присъединявам към оценката на рецензентите доц. Бочева и доц. Щерева, че данните в монографията имат съществен приносен характер.

Монографията не е единственият текст, от който личи, че Михайлова е навлезнала сериозно в изследванията на аутизма. Статиите под № 7, 9 10 и 11 в представения списък също са посветени на тази важна тематика.

В статия № 7, публикувана в *Frontiers in Neuroscience*, Михайлова и съавтори изследват факторите, които водят до дефицити при интеграцията на зрителни контури при аутисти и ролята на външния зрителен шум, като същевременно записват и разглеждат движенията на очите. Това е солидна статия (18 стр.) с много подробна и полезна обзорна част, данните са получени с най-съвременна методика и подробни статистически анализи. Резултатите показват, че аутистите са не само изпълняват по-слабо задачата за откриване на сигнал от шум, но и губят повече време за това, в сравнение с контролата. Установено е също, че вътрешният шум при аутистите зависи от нивото на външния шум. Данните от окуломоторното поведение на аутистите показват и по-висока нестабилност на фиксациите.

Статия № 9 в Behavioral Science е посветена на изучаване на ролята на външния шум при зрителното възприятие на движение на посоката на случайно разпределени съвкупности от елементи. Тази парадигма дава много полезни възможности за манипулация на външния шум. Намерено е, че групата от аутисти изпълнява задачата с много по-голяма вариация в сравнение с контролната група. Като прилагат елегантния подход на т.н. еквивалентен шум, авторите демонстрират влошената способност на аутистите да интегрират локалната информация за движение при дисплеи с ниска гъстота на елементите.

Статия № 10 в списъка е глава от сборник. Михайлова и съавтори са провели изследване на способността на аутисти да откриват контури, също и да сравняват времената за прочитане на думи и псевдодуми. Получени са допълнителни данни за нарушенията на зрителното възприятие при аутисти.

Статия № 11 е публикувана в Autism & Developmental Language Impairments. Авторският колектив представя много полезен текст, в който намираме данни за изпълнението на задача за четене в условия на различни нива на зрителния шум при подрастващи с различни нарушения: лица от аутистичния спектър, лица с дефицит на внимание и хиперактивност, лица с дислексия. Данните са представени професионално и нагледно, и представляват особен интерес за клиничната психология.

Изложеното дотук дава картина за специалните интереси и квалификация на Михайлова в областта на зрителното възприятие при аутисти. Изследванията са провеждани грижливо, провеждан е необходимия контрол на участниците с подходящи стандартни психологически тестове, с което е минимизирано влиянието на нежелани странични фактори. Михайлова е водещ автор в три от изброените четири статии.

Статия № 2 е публикувана във Vision Research. Изследването бе провокирано от оживени дискусии в рамките на съвместна работа с Университета Луи Пастьор в Страсбург. Проф. Ангел Василев имаше идея да изясни някои противоречия. В София бяха проведени експерименти, в които се измерваше времето на реакция на подходящо подбрани стимули, като паралелно се регистрираха евокираните потенциали, предизвикани от същите тези стимули. Михайлова беше главния изпълнител в

изследването. Съпоставянето на резултатите от двата типа измервания доведе до значително разширяване на познанията относно времето за откриване на стимули-решетки с различни пространствени честоти и тяхната последователна преработка във времето.

Михайлова показва голяма компетентност при провеждането на електрофизиологични изследвания. В статия № 5, публикувана в Доклади на БАН, тя е водещ автор на измервания, в които се определя ролята на пространствените параметри на стимулите, т.н. aspect-ratio, върху евокираните отговори. Същата проблематика е проследена и в статия № 6, публикувана в Acta Neurobiol Exp. От тези свързани изследвания се прави обоснования извод, че функцията на зрителния кортекс у човека в значителна степен се определя от удължеността на рецептивните полета и от анизотропията във възходящата преработка на информацията в кортекса.

Михайлова има значителен опит в изследването на физиологията на цветното зрение у човека. Тя е участвала в две такива изследвания, с водещи автори проф. Ангел Василев (№ 3) и Маргарита Златкова (№ 8). Това са тънки експерименти, в които са използвани психофизични методи за определяне на свойствата на т.н. „сини колбички“, т.е. фоторецептори, чувствителни към късовълнови стимули, и а също и на стимули, разположени по червено-зелената кардинална ос на цветовото пространство. Получени са интересни данни, публикувани в Vision Research (№3) и Journal of the Optical Society of America (№ 8).

Статията № 4 (Journal of Vision) показва, че Михайлова много добре се справя с комплицирани психофизични процедури и анализи, за да получи сведения, които са от интерес за физиологията на зрението. Разгледаният научен проблем е, дали (и защо) изображения от типа на известните фигури на Каниза се възприемат по-бързо или по-бавно в сравнение с същите фигури, но представени с яркостен контраст.

Професионално е приложена адекватната експериментална процедура за получаване на зависимостта скорост-точност, (SAT-function). Анализът на тази функция дава възможност за разглеждане на „анатомията“ на отговорите при откриване или различаване на стимули. Чрез този метод могат да се оценят: времето на отговор при случайно гадаене, времето на сетивна преработка на стимула, и моментът във времето, от който нататък точността достига асимптотично ниво. Демонстрирано е, че

илюзорните контури се преработват по-бавно от реалните контури, нещо което трудно може да се установи от традиционното измерване на време на реакция. Авторите правят следваща стъпка, като изследват изпълненията на идеален и реален наблюдател в условията на класификационни изображения на субективния и реален контури. Резултатите убедително сочат, че забавянето се дължи на процес на „запълване“ (filling in) на контурите, а не на анализ на ръбовете им.

Труд № 12 представлява публикувано изследване от колектив от И-на по невробиология на ползите и вредите при използване на дигитални устройства от 4 до 6 годишни деца. Това е един безспорно полезен труд, както за обществото, така и за клиниката. Оценявам участието на Михайлова в създаването на материала.

Освен с монография, Михайлова се представя в конкурса с 11 труда, в 6 от които тя е водещ автор. Това е извадка от общ списък на 28 нейни публикации. Девет труда са публикувани в авторитетни международни издания. Михайлова представя списък от 33 цитирания, които отговарят на изискванията от закона.

Михайлова представя добросъвестна наукометрична справка от общо 440 точки, получени от необходимите четири групи показатели. С тях тя надхвърля минималните изисквания на Института по невробиология за научната дейност на кандидатите за заемане на академичната длъжност „доцент“.

От прегледа на трудовете на Михайлова се убеждавам, че тя е изявен учен с широки интереси и компетентности. Прегледът на нейния творчески път и научната и продукция показва следното. Тя е изграден специалист в разшифроването на елетрофизиологични данни. Тя добре умее да свърже информацията, получена от биологичния сигнал с мозъчна функция и структура. Тя владее експерименталните методи и анализа на поведенчески данни на високо професионално ниво. Тя проявява и ясен стремеж към изследвания, свързани с клиничната практика. От прегледа на публикациите и цитиранията им личи, че тя се ползва със значителна видимост в международната научна общност.

Заклучение

Милена Михайлова е изграден учен-изследовател, с голям опит и творчески потенциал. Тя е изключително подходящ кандидат за заемане на длъжността, обявена в настоящия конкурс. Нейната кандидатура отговаря на изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България и Правилника за неговото приложение, както и на Правилника за условията и реда за придобиване научни степени и за заемане на академични длъжности в Института по невробиология при Българска академия на науките.

Убедено препоръчвам на членовете на почитаемото Научно жури да предложат на Научния съвет на Института по невробиология да избере главен асистент д-р Милена Славчева Михайлова на академичната длъжност „доцент“.

10.11.2022

Рецензент:

Проф. Стефан Матеев, дн

Review

By Stefan Mateeff Mateeff, Dr. Sci., Professor emeritus of the New Bulgarian University, Department of Cognitive Science and Psychology, for participation in a competition for the academic position of Associate Professor, professional field 4.3 Biological Sciences, scientific specialty Physiology of animals and humans, announced in SN № 50/ 01.07.2022, with a single candidate Assistant Professor Dr. Milena Slavcheva Mihaylova.

Mihaylova appeared at the Institute of Neurobiology, formerly the Institute of Physiology, more than 20 years ago. She defended her doctoral dissertation under the supervision of Prof. Angel Vassilev. She proved herself as a prominent and competent researcher in the field of sensory physiology research, both behavioral and electrophysiological. In the current competition, she presents 12 papers, one of which is the monograph "Reading words and pseudowords and recognizing emotions in autism spectrum disorder: influence of external visual noise".

The monograph contains a very detailed and competently written review of research related primarily to the characteristics of the perception and processing of sensory information in autistic subjects. Over 100 articles are examined in the review. The review also has a pedagogical value. Mihaylova has summarized the diversity in the literature data, having also formulated the main hypotheses about the disturbances in the neuronal mechanisms that lead to disturbances in visual perception in autistic subjects. She pays particular attention to the hypothesis of the role of neuronal internal noise and its balance with external noise coming from the environment. This is the main problem to which the experiments in the monograph are devoted.

In the first of two extensive experiments described in the text, subjects' ability to determine the emotional state of images of human faces was investigated. Mihaylova applied an original method of manipulating "external noise" by introducing three different levels of uncertainty in the orientations of the stimuli. The experiment involved well-selected individuals with autism spectrum disorders, and individuals she calls "typically developing" individuals, actually a control group. Both control and experimental groups were divided by age. Thus, the experiment becomes a three-factorial, 2x2x3, mixed design. The results showed that autistics performed the tasks more slowly and with more errors compared to controls. A surprising result is that the noise manipulation, i.e. of image orientation, did not have a significant effect in both autistics and controls.

In the second experiment, the participants' ability to read stimuli - words and pseudowords - was investigated. Thus, the experiment becomes four-factorial. Again, the autistics' performance was impaired relative to the control group. In contrast to the previous results, different levels of noise had a significant effect; increasing noise resulted in worse performance, with the noise factor interacting significantly with the other factors.

Mihaylova thoroughly analyzes the effects of the main factors and interactions in the results, making plausible inferences about the functioning of the visual system when performing the tasks in the two experiments under conditions of external noise. I agree with the conclusions formulated in the monograph, and I agree with the assessment of the reviewers Assoc. Prof. Bocheva and Assoc. Prof. Shtereva that the data in the monograph provide a significant scientific contribution.

The monograph is not the only text from which it is evident that Mihaylova has deeply entered the research of autism. The articles under No. 7, 9, 10 and 11 in the presented list are also dedicated to this important topic.

In paper #7 published in *Frontiers in Neuroscience*, Mihaylova and co-authors investigate the factors that determine the deficits in visual contour integration in autistics. The role of external visual noise while recording and examining eye movements is studied. This is a solid article (18 pages) with a very detailed and useful overview section. Data are obtained using relevant methodology and detailed statistical analyses. The results showed that autistic subjects not only performed less well on the signal-from-noise detection task, but also wasted more time on it, compared to controls. It has also been found that the internal noise in autistics depends on the level of external noise. Data from the oculomotor behavior of autistics also show a higher instability of fixations.

Paper #9 in *Behavioral Science* is devoted to studying the role of external noise in the visual perception of the direction of motion of randomly distributed sets of elements. This paradigm provides many useful possibilities for the manipulation of external noise. The autistic group was found to perform the task with much greater variation than the control group. By applying the elegant approach of the so-called equivalent noise, the authors demonstrate the impaired ability of autistic subjects to integrate local motion information in displays with low element density.

In article #10 on the list, Mihaylova and co-authors conducted a study of autistic subject's ability to detect contours, also comparing reading times for words and pseudowords.

Additional data were obtained on visual perception disorders in autistics.

Article #11 is published in *Autism & Developmental Language Impairments*. The team of authors presents a very useful text in which we find data on the performance of a reading task in conditions of different levels of visual noise in adolescents with various disorders: persons on the autism spectrum, persons with attention deficit and hyperactivity disorder, persons with dyslexia. The data are presented professionally and are of particular interest to clinical psychology.

The works presented so far outline a picture of Mihaylova's special interests and qualifications in the field of visual perception in autistic people. The studies are conducted carefully; the necessary control of the participants is carried out with appropriate standard psychological tests, which minimizes the influence of unwanted extraneous factors.

Mihaylova is the leading author in three of the four articles listed.

Article #2 is published in *Vision Research*. The research was provoked by discussions in the framework of joint work with the University Louis Pasteur in Strasbourg. Prof. Angel Vassilev had an idea to clarify some contradictions. In Sofia, experiments were conducted in which the reaction time to appropriately selected stimuli was measured, while the evoked potentials caused by these same stimuli were recorded in parallel. Mihaylova was the main experimenter in the study. Comparing the results of the two types of measurements led to a significant expansion of knowledge about the detection time of grating stimuli with different spatial frequencies and their sequential processing in time.

Mihaylova shows great competence in conducting electrophysiological studies. In article No. 5, published in *Comptes rendus*, she is the leading author of measurements that determine the role of the spatial parameters of the stimuli, the so-called aspect-ratio, on the evoked responses. The same problem is studied in article No. 6, published in *Acta Neurobiol Exp*. From these related studies, it is reasonable to conclude that the function of the human visual cortex is largely determined by the elongation of the receptive fields and by the anisotropy in the upward processing of information in the cortex.

Mihaylova has considerable experience in the study of the physiology of color vision in humans. She co-authored in two such studies, with leading authors Prof. Angel Vassilev (No. 3) and Margarita Zlatkova (No. 8). These are experiments in which psychophysical methods

were used to determine the properties of the so-called "blue cones", i.e. photoreceptors sensitive to short-wavelength stimuli and to stimuli located along the red-green cardinal axis of the color space. Interesting data were obtained and published in *Vision Research* (No. 3) and *Journal of the Optical Society of America* (No. 8).

Article No. 4 (*Journal of Vision*) shows that Mihaylova very well deals with complicated psychophysical procedures and analyzes in order to obtain information that is of interest for the physiology of vision. The scientific problem addressed is whether (and why) images of the type of the famous Kanizsa figures are perceived faster or more slowly than the same figures but presented with a luminance contrast. The adequate experimental procedure for obtaining the speed-accuracy relationship (SAT-function) has been professionally applied. Analysis of this function allows for consideration of the "anatomy" of stimulus detection or discrimination responses. Through this method, the following can be estimated: the response time in random guessing, the time of sensory processing of the stimulus, and the point in time from which the accuracy reaches an asymptotic level. The results show that illusory contours are processed more slowly than real contours, which is difficult to establish by traditional reaction time measurements. The authors take a next step by examining the performances of an ideal and real observer in the conditions of classification images of subjective and real contours. The results strongly indicate that the delay is due to a process of "filling in" the contours, not to an analysis of their edges.

Paper No. 12 is a published study by a team from the Institute of Neurobiology of the benefits and harms of using digital devices by 4- to 6-year-old children. This is an undeniably useful work, both for the society and for the clinic. I appreciate Mihaylova's participation in the creation of this material.

In addition to a monograph, Mihaylova presents herself in the competition with 11 papers, in 6 of which she is the leading author. This is a sample of a total list of 28 works of her. Nine works have been published in highly ranked international journals. Mihaylova presents a list of 33 citations that meet the requirements of the law.

Mihaylova presents a sincere scientometric report of a total of 440 points obtained from four groups of indicators, required by the law. With them, she exceeds the minimum requirements of the Institute of Neurobiology for the scientific activity of candidates for the academic position of "Associate Professor".

From the review of Mihaylova's works, I am convinced that she is an outstanding scientist with broad interests and competences. A review of her creative path and scientific output shows the following. She is a skilled specialist in deciphering electrophysiological data. She is skilled at relating the information obtained from the biological signal to brain function and structure. She is proficient in experimental methods and behavioral data analysis at a high professional level. She also has a clear drive for research relevant to clinical practice. From the review of the publications and their citations, it is clear that she enjoys considerable visibility in the international scientific community.

Conclusion

Milena Mihaylova is a built scientist-researcher, with great experience and creative potential. She is an extremely suitable candidate for the position announced in this competition. Her candidacy meets the requirements of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria and the Rules for its Application, as well as the Rules for the Terms and Conditions for Acquiring Scientific Degrees and Holding Academic Positions at the Institute of Neurobiology at the Bulgarian Academy of Sciences.

I strongly recommend to the members of the honorable Scientific Jury to propose to the Scientific Council of the Institute of Neurobiology to elect Dr. Milena Slavcheva Mihaylova to the academic position of "Associate Professor".

10.11.2022

Reviewer:

Prof. Stefan Mateeff, Dr. Sci.