

prof. dr hab. inż. Anna Cysewska-Sobusiak
Politechnika Poznańska
Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej
Zakład Metrologii i Optoelektroniki
ul. Piotrowo 3A
60-965 Poznań

Poznań, dnia 10 maja 2019 r.

Wpłynęło dnia.....14.05.2019
Zarejestrowano pod Nr.....01-000-113/2019

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr. Macieja Perdziaka

nt.: Opracowanie metody i badanie parametrów czasowych reakcji sakkadycznej u osób z niedowidzeniem różnowzrocznym oraz zezowym

Przedmiotem recenzji jest w/w rozprawa doktorska mgr. Macieja Perdziaka, która stanowi spójny tematycznie zbiór 4 współautorskich artykułów, w tym 3 opublikowane i 1 zaakceptowany do publikacji.

Promotorem rozprawy jest dr hab. inż. Jan Ober, prof. IBIB PAN, a przewód doktorski jest prowadzony przez Radę Naukową Instytutu Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej im. Macieja Nałęcza Polskiej Akademii Nauk w Warszawie. Recenzja została opracowana na podstawie zlecenia Dyrektora Instytutu prof. dr hab. inż. Adama Lieberta z dnia 11 marca 2019 roku.

Dane ogólne i układ rozprawy

Otrzymana w wersji drukowanej dokumentacja zatytułowana *Rozprawa doktorska* ma objętość 41 stron, a na jej treść i układ składają się:

- Lista 4 pozycji zbioru współautorskich artykułów deklarowanego jako rozprawa doktorska (1 strona) – Doktorant jest pierwszym współautorem tych publikacji;
- Streszczenie w języku polskim oraz angielskim zawierające syntetyczne informacje dotyczące tematyki rozprawy oraz postawionych celów i przyjętych etapów badań (6 stron);
- Wprowadzenie zawierające uzasadnienie wyboru tematyki pracy i wyodrębnienia etapów jej realizacji (5 stron);
- Cele i tezy pracy (6 stron);
- Podsumowanie uzyskanych rezultatów (1 strona);
- Piśmiennictwo (2 strony);
- Oświadczenia współautorów o własnym wkładzie merytorycznym w realizację publikacji (łącznie 19 stron);
- Kopie 4 publikacji będących podstawą doktoratu (poz. I: 13 stron, poz. II: 11 stron, poz. III: 10 stron, poz. IV: 25 stron + informacja o przyjęciu do opublikowania).

Tematyka i charakter rozprawy

Tematyka pracy doktorskiej mgr. Macieja Perdziaka mieści się w dyscyplinie biocybernetyka i inżynieria biomedyczna, a przenikają się w niej zagadnienia głównie z zakresu biopomiarów i optometrii, a także optoelektroniki. Podjęta tematyka oceny parametrów czasowych reakcji refleksji sakkadycznej u osób z niedowidzeniem jest nowoczesna i wpisuje się w nurt technik związanych z oceną wpływu niedowidzenia na proces inicjowania ruchów sakkadycznych oka. Autor uznał m.in. za celowe zwiększenie udziału widzenia centralnego w badaniu procesów inicjowania sakkad. Rozprawa ma w dużej mierze charakter eksperymentalny, a jej tematyka uzasadnia współpracę z innymi specjalistami. W pomiarach mgr Perdziak wykorzystywał m.in. optoelektroniczny system pomiarowy Sakkadometer (produkowany przez Ober Consulting, według projektu koncepcyjnego prof. Jana Obera). Efektem badań są współautorskie publikacje – w tym ze współpracownikami z macierzystego Instytutu. Doktorant przedstawił zbiór następujących 4 publikacji, które stanowią podstawę doktoratu:

- **Publikacja I.** The amblyopic eye in subjects with anisometropia show increased saccadic latency in the delayed saccade task, **Perdziak, M.**, Witkowska, D., Gryncewicz, W., Przekoracka-Krawczyk, A., & Ober, J., *Frontiers in Integrative Neuroscience*, October 2014, vol. 8, article 77, pp. 1-13; **czasopismo na liście B;**
- **Publikacja II.** Not only amblyopic but also dominant eye in subjects with strabismus show increases saccadic latency, **Perdziak, M.**, Witkowska, D., Gryncewicz, W., & Ober, J., *Journal of Vision*, August 2016, 16 (10): 12, pp. 1-11; **czasopismo indeksowane w bazie JCR;**
- **Publikacja III.** Strabismic amblyopia affects decision processes preceding saccadic response, **Perdziak, M.**, Witkowska, D., Gryncewicz, W., & Ober, J., *Biocybernetics and Biomedical Engineering*, 38(1), pp. 190-199; **czasopismo indeksowane w bazie JCR;**
- **Publikacja IV.** Gap effect and express saccades generation in amblyopia, **Perdziak, M.**, Gryncewicz, W., Witkowska, D., Sawosz P., & Ober, J., *Journal of Vision*, artykuł na etapie redagowania, przyjęty do druku w grudniu 2018, **czasopismo indeksowane w bazie JCR.**

Sposób przeprowadzenia analizy źródeł literaturowych

Piśmiennictwo stanowi zbiór 32 publikacji cytowanych przez Autora w zwartym opisie wyników, a ponadto każdy z I do IV artykułów deklarowanych jako rozprawa doktorska ma bogatą bibliografię, obejmującą odpowiednio 79 publikacji (artykuł I), 56 publikacji (artykuł

II), 51 publikacji (artykuł III), 57 publikacji (artykuł IV zaakceptowany w 2018 roku do publikacji). Wykorzystanie cytowanych źródeł jest poprawne i można sądzić, że zdobyte przez Doktoranta rozeznanie w uprawianej tematyce jest wystarczająco rozległe i obejmuje zarówno stan dotychczasowy, jak i najnowszy stan wiedzy.

Rozwiązanie postawionych zadań, poprawność przyjętych założeń i użytych metod

Głównym celem rozprawy było określenie występowania różnic w procesie inicjowania ruchów sakkadycznych oka, pomiędzy osobami z niedowidzeniem a osobami z prawidłowym widzeniem obuocznym. Różnice te mogą m.in. przejawiać się jako wydłużenie latencji sakkadycznej. Autor postawił trzy tezy:

Tezę A: *Niedowidzenie spowalnia przetwarzanie informacji wzrokowej uzyskiwanej z obszaru centralnego siatkówki, powodując opóźnienie inicjowania ruchu sakkadycznego (wydłużenie latencji sakkadycznej) w zadaniu sakkad opóźnionych;*

Tezę B: *U osób z niedowidzeniem, ograniczenia związane z dostarczaniem informacji wzrokowej do ośrodkowego układu nerwowego, będą powodować spowolnienie tempa narastania neuronalnego sygnału decyzyjnego, co będzie miało swoje odzwierciedlenie w parametrach modelu decyzyjnego LATER;*

oraz

Tezę C: *Pomimo, że niedowidzenie wydłuża czas reakcji sakkadycznej, to sam proces programowania ruchu sakkadycznego oceniany w schemacie badania typu gap, będzie niezaburzony - nadal będzie występował efekt gap polegający na skróceniu czasu latencji oraz na zwiększeniu częstości występowania sakkad ekspresowych.*

W celu weryfikacji tez Doktorant wykonał serie prób eksperymentalnych, przeprowadzając pomiary latencji sakkadycznej na grupach osób: z niedowidzeniem różnowzrocznym, zezowym oraz z prawidłowym widzeniem obuocznym. Eksperymenty objęły także badania optometryczne.

Można uznać, że przyjęta metodyka badań jest właściwa, a przyjęte cele i założenia są uzasadnione.

Oryginalność pracy i wkład Autora do stanu wiedzy w dziedzinie

Przeprowadzona analiza i wyniki badań eksperymentalnych posłużyły do sformułowania przekonujących wniosków. Wkład autora do istniejącego stanu wiedzy polega głównie na opracowaniu schematów i parametrów eksperymentów sakkadycznych, a do szczególnie wartościowych nowatorskich wyników pracy można przede wszystkim zaliczyć:

1. Wykonanie badań latencji sakkadycznej na grupie osób z niedowidzeniem w eksperymencie typu gap, które potwierdziły tezę C, a wyniki zostały przedstawione w publikacji IV.
2. Opracowanie i przeprowadzenie eksperymentu sakkad opóźnionych, czego wyniki przedstawiono w publikacjach I i III. Uzyskanie wydłużenia latencji sakkadycznej podczas obserwacji pobudzenia okiem niedowidzącym potwierdziło tezę A.
3. Zastosowanie modelu LATER do analizy czasów latencji i otrzymanie wyników potwierdzających tezę B. Wyniki analizy dla osób z niedowidzeniem różnowzrocznym zamieszczono w publikacji I, a dla osób z niedowidzeniem zezowym w publikacji III.
4. Przeprowadzenie na grupach osób z niedowidzeniem oraz z prawidłowym widzeniem obuocznym serii weryfikujących postawione hipotezy badań optometrycznych. Badania obejmowały: 1) pomiar ostrości widzenia, 2) wyznaczenie oka dominującego, 3) badanie wady refrakcji oka, 4) badanie widzenia stereoskopowego, 5) przyzmatyczny test przysłaniania na potrzeby pomiaru kąta zeza oraz 6) badanie odcinka przedniego w lampie szczelinowej.
5. Uzyskanie nowatorskich wyników wskazujących na istotne wydłużenie latencji sakkadycznej podczas obserwacji okiem niedowidzącym w porównaniu do oka niedominującego w grupie kontrolnej oraz zaobserwowanie wydłużenia czasu latencji sakkadycznej w oku dominującym w grupie osób z niedowidzeniem zezowym.
6. Dokonanie prawidłowej analizy wyników uzyskanych w trudnych warunkach i rzetelnego udokumentowania wykonanych badań eksperymentalnych.

Umiejętność przedstawiania uzyskanych wyników

Przedstawione wyniki badań analitycznych i eksperymentalnych dowodzą, że postawione w pracy zadania zostały osiągnięte w założonym zakresie, a postawione tezy można uznać za udowodnione. Przedstawiona rozprawa stanowi wartościowe opracowanie. Do zalet pracy należą w szczególności praktyczne aspekty uzyskanych rezultatów, które mogą mieć dużą wartość użytkową. W komunikatywny sposób przedstawiono kolejne etapy analiz i eksperymentów, a wnioski z analizy są wyciągane w poprawny sposób.

Słabe strony rozprawy

Na podstawie wnikliwej analizy pracy mogę stwierdzić, że nie nasuwają się zasadnicze uwagi krytyczne o charakterze merytorycznym. Z punktu widzenia celów i postawionych tez praca przedstawiona do recenzji została zrealizowana poprawnie, ale ma także słabe strony, głównie związane z przyjętym przez Doktoranta sposobem przedstawiania własnego wkładu w osiągnięcia prezentowane w rozprawie. Dotyczą tego nasuwające się podczas jej lektury następujące uwagi szczegółowe:

- W sytuacji, gdy jako rozprawę doktorską deklaruje się zbiór współautorskich publikacji, wskazane jest opracowanie przewodnika po merytorycznej treści **każdej** z tych publikacji, z uwypukleniem wyników **własnych** Doktoranta. Autor nie zastosował komunikatywnego zestawienia w zwarty sposób otrzymanych **przez siebie** wyników i uzyskanych osiągnięć **własnych**. Informacje te są rozproszone w różnych częściach rozprawy.
- Wszyscy współautorzy podpisali indywidualne, dość ogólne, oświadczenia dotyczące ich własnego wkładu w realizację zadań badawczych, które były przedmiotami poszczególnych publikacji I-IV, a w przypadku merytorycznego wkładu Doktoranta w przygotowanie każdego z artykułów stanowiących rozprawę doktorską poszczególne oświadczenia podpisane są zarówno przez niego, jak i przez promotora rozprawy będącego także w gronie współautorów. W dokumentacji brak jednak określenia procentowego udziału każdego ze współautorów, których liczba wynosi 4 (poz. II i III) oraz 5 (poz. I i IV).
- Doktorant nie zamieścił także wskaźników bibliometrycznych dotyczących wykazanych 4 publikacji, nie podał również informacji o swym wykształceniu i dotychczasowym doświadczeniu i dorobku naukowym, ewentualnym udziale w projektach naukowych, ukończonych kursach i odbytych stażach.

Celowe jest, aby podczas publicznej obrony Autor ustosunkował się do powyższych uwag.

- Warto także zwrócić uwagę na kwestię, że osiągnięte przez Doktoranta rezultaty i przytoczone wyniki są interesujące i udokumentowane, ale określenie zakresu praktycznej przydatności proponowanych rozwiązań będzie oczywiście możliwe po przeprowadzeniu dalszych licznych testów na licznych grupach osób.

Oceniam rozprawę jako: spełniająca wymagania.

Konkluzja

Reasumując uważam, że w opiniowanej rozprawie doktorskiej nt.: *Opracowanie metody i badanie parametrów czasowych reakcji sakkadycznej u osób z niedowidzeniem różnowzrocznym oraz zezowym* mgr Maciej Perdziak rozwiązał postawione zadanie naukowe i w wystarczającym stopniu wykazał się wiedzą oraz umiejętnościami wymaganymi dla uzyskania stopnia doktora nauk technicznych w dyscyplinie *Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna*. Stwierdzam, że praca stanowiąca spójny tematycznie zbiór 4 współautorskich artykułów w czasopismach naukowych, w tym w 3 znajdujących się w bazie JCR, spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim przez obowiązujące przepisy i wnioskuję o dopuszczenie jej do publicznej obrony.

