

Okoruchowy mechanizm uwagi w sytuacji decyzyjnej

Adam Tarnowski, Jan Terelak*

Zakład Psychologii, Wojskowy Instytut Medycyny Lotniczej, Warszawa

OCUMULATOR MECHANISM OF ATTENTION IN DECISIVE SITUATION

A visual attention processes are related to individual differences between people. In a model of eye movements proposed by Fisher (Fisher, Weber, 1994) an important phase of saccade generation is decision making. In this point we found the interaction between visual processing and non-visual variables, such as motivation. In an experiment, 32 males was motivated to seek particular information on computer display. Reaction times of saccadic eye movements (SRT) were registered under motivation and in neutral situation. We found an influence of motivation on SRT in conditions demanding attention disengagement. When visual attention was disengaged motivation had no relation to saccadic reaction time. Results of experiment confirmed that the process of voluntary attention disengagement is related to individual differences.

PODSTAWY TEORETYCZNE

RUCHY OCZU JAKO FORMA ZACHOWANIA SIĘ CZŁOWIEKA

W procesie zmysłowego poznawania świata wzrok pełni niezwykle ważną funkcję. Pozwala nam na orientację w otoczeniu, spostrzeganie bodźców istotnych i wyszukiwanie w otoczeniu informacji koniecznej do adekwatnego działania. Z psychologicznego punktu widzenia istotne jest więc ustalenie praw rządzących odbiorem informacji przez ten zmysł. Jak wiadomo z anatomii oka przestrzenne rozmieszczenie fotoreceptorów na siatkówce oka nie jest równomierne. Czopki zapewniające największą ostrość widzenia ulokowane są na małej przestrzeni tzw. dołka centralnego. Fakt ten sprawia, że istnieje względnie mały katowy rejon pola widzenia, dla którego człowiek wykazuje wysoką ostrość wzroku (obejmuje on w przybliżeniu jedną dziesięciotysięczną całego pola widzenia). Nie znaczy to oczywiście,

że informacja z pozostałych obszarów pola widzenia nie dociera do siatkówki, lecz drastycznie maleje zdolność różnicowania bodźców peryferyjnych. Z tego też względu w procesie ewolucji wykształcił się mechanizm skaningu, dzięki któremu gałki oczne posiadają określoną aktywność motoryczną, mającą na celu utrzymanie obrazu w rejonie ostrego widzenia (Szczechura, Terelak, 1993).

Ruchami oczu warto zajmować się z psychologicznego punktu widzenia, jeżeli przyjmiemy, że są one formą dowolnego zachowania się. Przy założeniu, że człowiek aktywnie przetwarza informację, która znajduje się w centrum pola widzenia, można traktować ruchy oczu oraz czasy fiksacji jako wskaźnik innych procesów psychicznych (myślenia, strategii rozwiązywania problemów, rozłożenia uwagi), jednak w naszym badaniu będą one samodzielną zmienną wyjaśnianą. Badanie procesów warunkujących ruchy oczu może dostarczyć pełniejszych podstaw do zastosowania ich jako wskaźnik innych procesów.

Oczywiście nie wszystkie ruchy oka mają charakter dowolny. Grabowska i Budohowska (1992) wyróżniają ruchy konwergencyjne, duże ruchy związane z ustawieniem przedmiotu obserwacji w cen-

* Korespondencję na temat artykułu można kierować pod adresem: Adam Tarnowski, Jan Terelak, Zakład Psychologii, Wojskowy Instytut Medycyny Lotniczej, Warszawa, ul. Krasińskiego 54, 01-755 Warszawa.

tralnym polu widzenia oraz ruchy drobne. Ruchy konwergencyjne, związane z koordynacją widzenia dwuocznego oraz ruchy drobne (tremor i dryft) mają znaczenie fizjologiczne i nie są w normalnych warunkach zachowaniem dowolnym i nie będą przedmiotem naszych zainteresowań.

Wśród dużych, dowolnych ruchów oczu wyróżnić można ruchy śledzenia (tracking) oraz skokowe (saccades). Pierwsze z nich są związane z utrzymywaniem w polu ostrego widzenia obiektu poruszającego się względem układu współrzędnych związanych z głową. Drugie z nich wiążą się ze zmianą obserwowanego obiektu. Proces odbioru informacji wzrokowej ma w tym przypadku charakter kwantowy i sekwencyjny, czyli składa się z występujących naprzemiennie ruchów gałki ocznej i jej zatrzymań na określonym fragmencie pola widzenia. Takie jednorazowe zatrzymanie wzroku nosi nazwę fiksacji lub „wpatrywania się”. Psychologowie są przekonani, że właściwy odbiór informacji dokonuje się właśnie podczas fiksacji oka na określonym bodźcu wzrokowym, gdy oko jest względnie nieruchome w stosunku do bodźca. Podkreślamy ową względność, gdyż jak już wspomniano wcześniej, oko wykonuje wiele mikro-ruchów (rzędu kilku sekund kątowych), które mają także ważne znaczenie fizjologiczne w procesie widzenia. Ruchy skokowe decydują o treściach analizowanych przez człowieka w sposób świadomy i one będą przedmiotem dalszych rozważań.

Ruchy skokowe wiążą się z poszukiwaniem informacji i jej selekcjonowaniem, poznanie ich mechanizmów zatem stanowić może wkład do psychologii procesów poznawczych człowieka. Analizując ruchy skokowe za podstawową zmienną w badaniach wybrano czas reakcji (*Saccadic Reaction Time*, SRT), rozumiany jako przedział czasowy między pojawieniem się bodźca poza centralnym polem widzenia, a zaobserwowanym ruchem oka. Tak określony czas reakcji jest procesem stosunkowo mało złożonym, i pozwala na znacznie dokładniejszą kontrolę niż inne zmienne związane z procesami poznawczymi człowieka.

TEORIA UWAGI POSNERA

Teoria Michaela Posnera opisująca przetwarzanie przez człowieka informacji jest szeroko akceptowana przez współczesnych badaczy zajmujących się tą dziedziną psychologii. Prezentowane założenia mają charakter bardzo ogólny. Z metodologicznego punktu widzenia są trudne zarówno do weryfikacji, jak i falsyfikacji, stąd teoria ta jest raczej paradygmatem w psychologii uwagi, dostarczającym spójnego systemu pojęć i pozwalającym na usystematyzowanie

odkrywanych empirycznie zjawisk. Posner zajmuje się głównie uwagą wzrokową, lecz jego twierdzenia często poza tę dziedzinę wykraczają.

Podstawowym pojęciem jest „orientowanie uwagi” (*orienting of attention*). Pojęcie to jest zbliżone do odruchu orientacyjnego. Jest jednak węższe, gdyż zdaniem Posnera, aby „zorientować” uwagę nie jest konieczne dostrzeżenie obiektu.

Od „orientowania uwagi” Posner odróżnia „wykrywanie”, związane z osiągnięciem przez bodziec poziomu umożliwiającego świadomą reakcję.

Istotne w teorii Posnera jest pojęcie „umiejscowienia kontroli nad orientowaniem uwagi”. Kontrola ta może być zewnętrzna, gdy uwaga zostaje uchwycona przez silny bodziec, bądź też wewnętrzna, gdy reorientacja uwagi wiąże się z intencjonalnym przeskakiwaniem pola widzenia.

Orientowanie uwagi może być jawne bądź ukryte. Nie każde przeniesienie uwagi wiąże się z obserwowalnym (choćby przez rejestrację ruchów oczu) zachowaniem. Zatem warto zauważyć, że kierunek wzroku niekoniecznie pokrywa się z kierunkiem uwagi. (Posner, 1980). Według Posnera istnieją trzy mechanizmy rządzące orientowaniem uwagi wzrokowej. Pierwszy z nich odpowiedzialny jest za orientowanie uwagi na bodźce, w szczególności zaś za określanie ich położenia przestrzennego. Mechanizm ten związany jest z widzeniem peryferycznym, wrażliwy jest na fizyczne cechy bodźca, zwłaszcza zaś ruch i gwałtowność pojawienia się bodźca. Mechanizm ten funkcjonuje w znacznej mierze nieintencjonalnie, umożliwia przy tym przetwarzanie równoległe. Jego zadaniem jest segmentacja pola widzenia na obszary wymagające zaangażowania uwagi. (Posner, 1980; 1994; Marek, Fafrowicz, 1995; Muller, Rabbitt, 1989; Muller, Findlay, 1988; Folk i wsp. 1992; Yantis, Jonides, 1990; 1984). Z perspektywy neurofizjologicznej podłożem działania tego mechanizmu są wyspecjalizowane neurony siatkówki (Yantis, 1984) i struktury płatów potylicznych (Marek, Fafrowicz, 1995; Posner, 1994).

Drugi z mechanizmów odpowiedzialny jest za intencjonalne przenoszenie uwagi, nakierowane na wykrywanie, a więc świadomą analizę obiektów, przy czym Posner (1994) dopuszcza nie tylko obiekty znajdujące się w polu widzenia, ale również pamiętane. Ostatnie spostrzeżenie jest rzadko przedmiotem eksploracji empirycznej. Folk i współpracownicy (1992) charakteryzują ten mechanizm jako dowolny, nakierowany na realizację celów strategicznych (Por. Marek, Fafrowicz, 1995). Charakteryzuje go większa inercja, empirycznie dają się także zaobserwować zakłócenia, jakie w jego funkcjonowanie wprowadza wykonywanie przez jednostkę

innych zadań (Muller, Rabbitt, 1989). Mechanizm ten związany jest ściśle z widzeniem centralnym. Badania neuropsychologiczne pozwoliły na jego lokalizację w okolicy zakrętu obręczy (Posner, 1994).

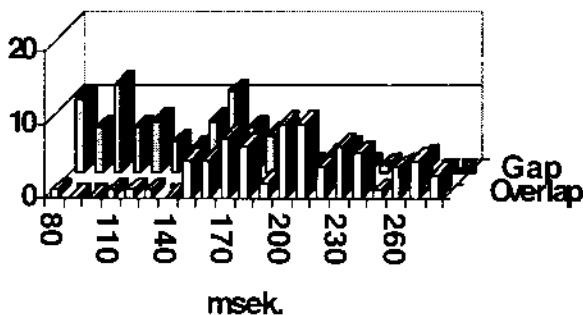
Należy zauważyć, że w normalnych warunkach mechanizmy te działają konkurencyjnie, tj. większa aktywność jednego z nich wiąże się z mniejszą aktywnością drugiego. Ten efekt stał się podstawą do sformułowania szeregu modyfikacji modelu (Eriksen 1986; 1989; Muller, Findlay, 1988; Belopolsky, 1988; 1993).

Trzeci mechanizm, którego neurofizjologiczną bazą jest prawy płat czołowy, odpowiada za utrzymanie ciągłości uwagi przez dłuższy czas (Marek, Fąfrowicz, 1995; Posner, 1994).

PROCESY ODRYWANIA UWAGI I PROCESY DECYZYJNE POPRZEDZAJĄCE RUCH OKA

Analiza procesów poprzedzających ruch oka w aspekcie psychologicznym wiąże się z pracami Sasłowa w drugiej połowie lat sześćdziesiątych (wg. Fisher, 1986; Fisher, Weber, 1993; Marek, Fąfrowicz, 1995).

Badał on czas reakcji ruchu oka na pojawiający się w peryferycznym polu widzenia bodziec. Okazało się, że jeżeli osoba badana obserwuje z uwagą punkt pośrodku ekranu (overlap paradigm, schemat nakładania się czasowego) jej reakcja na bodziec peryferyczny wynosi ok. 200 msec. Jeżeli natomiast bodziec eksponowany centralnie na chwilę wcześniej zgaśnie (gap paradigm, schemat przerwy czasowej) – czas reakcji jest krótszy. Fisher zwrócił uwagę, że w rozkładzie czasów reakcji pojawiają się dwie wartości modalne. Pierwsza z nich wynosi ok. 160 msec, druga zaś wynosi ok. 100 msec. (por. rys. 1.)

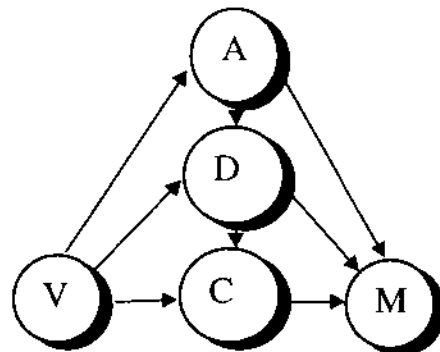


źródło: badania własne

Rys. 1. Czas reakcji skokowych ruchów oka

Współczesna interpretacja tych wyników głosi, że w układzie „gap” występuje pewna ilość szybkich ruchów oka ponieważ zniknięcie centralnie eksponowanego bodźca umożliwia oderwanie uwagi od tego punktu. Interpretację taką potwierdził Fisher, wykazując, że jeżeli w układzie „overlap” poinstruuje się badanych, aby patrzyli na punkt centralny, nie koncentrując jednak na nim uwagi, rozkład SRT był podobny jak w układzie przerwy czasowej (Fisher, 1987; 1993). Wykazanie istnienia trzech modalnych czasów reakcji oka (SRT) stało się dla niego podstawą stwierdzenia, że w ruch oka zaangażowane są trzy procesy: oderwanie uwagi, decyzja o ruchu i obliczenie parametrów ruchu. Krytyczna analiza sformułowanego przez niego modelu jest jednym z celów prezentowanej pracy.

Model Fishera zakłada, że między dostrzeżeniem bodźca a generowaniem ruchu oka zachodzą trzy procesy absorbujące czas. Relacje między nimi ilustruje następujący schemat (por. Fisher, 1993):



- V- Spostrzeżenie bodźca peryferycznego
- A- Oderwanie uwagi
- D- Decyzja o ruchu oka
- C- Obliczenie parametrów ruchu
- M- Ruch oka

Rys. 2. Procesy poprzedzające ruch oka

Interpretując powyższą metodykę badań i terminologię w świetle przytoczonej wyżej teorii Posnera stwierdzić można, że jeżeli bodziec eksponowany jest stałe w polu widzenia, przeniesienie uwagi wymaga przesunięcia kontroli z mechanizmu centralnego, śledzącego, na mechanizm orientacyjny (peryferyczny). Przesunięcie to w koncepcji Fishera określa się *odangażowaniem uwagi*. W procedurze wykorzystującej przerwę czasową powyższy etap jest zbędny, gdyż uwaga śledząca jest odangażowana poprzez zniknięcie obiektu centralnego. Zatem tylko w schemacie nakładania się czasowego można oczekiwać efektu zmiennych modyfikujących działanie mechanizmu centralnego.

Schemat powyższy, choć uległ już znacznym modyfikacjom (Marek, Fąfrowicz, 1995), podkreśla fakt podjęcia decyzji o ruchu oka. Jak wspomniano na wstępie, ruchy oka są zachowaniem dowolnym. Stąd niewątpliwym udziałem w ich generowaniu mają procesy intencjonalne, powiązane z podejmowaniem decyzji.

PROBLEMATYKA PODEJMOWANIA DECYZJI A MECHANIZMY RUCHÓW OKA

Proces podejmowania decyzji w klasycznym rozumieniu wiąże się z wyborem zachowania spośród dostępnych działań alternatywnych. W odniesieniu do ruchów oka może być to zatem zaniechanie ruchu, względnie wybór jednego z kilku obiektów znajdujących się w polu widzenia. W badaniach klasycznych nad podejmowaniem decyzji wybór poprzedza ocena prawdopodobieństwa sukcesu i użyteczności celu, w przypadku każdego z dostępnych zachowań (Kozielecki, 1976; Tyszka, 1983; Coombs, Daves, Tversky, 1977).

W odniesieniu do procesów uwagi i ruchów oczu istnieje co prawda szereg ustaleń eksperymentalnych dotyczących ekspozycji wielu bodźców (Muller, Findlay, 1988; Yantis, Johnson, 1990; Yantis, Hillstrom, 1994; Belopolsky, 1993b), jednak autorzy nie stosowali procedur angażujących więcej elementów sytuacji decyzyjnej niż sama tylko prezentacja kilku bodźców. Rzadko też stosowano rejestrację ruchów oczu, ograniczając się do badania czasu reakcji manualnej. W badaniach tego typu nie stosowano procedury prezentacji bodźców w schemacie przerwy – nakładania się czasowego.

Model teoretyczny zaproponowany przez Fishera rozdziela odrywanie uwagi i decyzję. Można zastanawiać się, czy rozróżnienie to jest słuszne. Odrywanie uwagi, jeżeli jest operacjonalizowane przez procedurę przerwy – nakładania się czasowego oznacza bowiem, ściśle rzecz ujmując, odangażowanie mechanizmu centralnego, który z kolei będąc kontrolowany intencjonalnie związany jest z podejmowaniem decyzji.

Badania empiryczne, będące wynikiem opisanej wyżej koncepcji nie będą mogły rozwiązać wszystkich nasuwających się wątpliwości. Naszym zdaniem warto jednak przekonać się jaki wpływ będzie miało zaaranżowanie klasycznej sytuacji decyzyjnej na funkcjonowanie mechanizmów uwagi wzrokowej. Rejestracja ruchów oka pozwoli na ścisłą kontrolę zachodzących zjawisk.

BADANIA WŁASNE

HIPOTEZY

Na podstawie przeprowadzonych rozważań teoretycznych oczekujemy, że będzie istniał wpływ sytuacji decyzyjnej na funkcjonowanie centralnego mechanizmu uwagi wzrokowej. Zatem wprowadzając konkurencyjne bodźce osiągnąć można zmianę czasu reakcji skokowych ruchów oka wyłącznie w schemacie nakładania się czasowego.

METODA BADAŃ

Osobami badanymi byli zdrowi mężczyźni w wieku 20-30 lat, nie przejawiający zaburzeń neurologicznych i okulistycznych. Wszyscy badani byli praworęczni. (por. Mroziak 1992; Borod, 1988). Wielkość próby wynosiła 32 osoby.

Pomiary ruchów oka prowadzono okulografem OBER, wykorzystującym odbicie promieni podczerwonych od rogówki. Jest to technika nieinwazyjna i bezpieczna dla badanego. System pomiarowy umożliwia tworzenie własnych programów bodźców. Podstawowym wskaźnikiem zmiennej zależnej był czas reakcji ruchu oka (SRT), analizie poddano rozkłady indywidualne SRT otrzymane w różnych sytuacjach eksperymentalnych.

PROCEDURA BADAŃ

Zadaniem badanego było obserwowanie punktu znajdującego się pośrodku ekranu i przenoszenie wzroku na pojawiające się bodźce peryferyczne.

Proces dekoncentracji uwagi był kontrolowany przy pomocy stosowania układu „gap” lub „overlap”. Bodziec centralny był bądź widoczny cały czas (*overlap*), bądź też gasł na 200 msec przed pojawieniem się bodźca peryferycznego (*gap*) (por. Fisher 1986).

Proces decyzji kontrolowano za pomocą prezentacji konkurencyjnych bodźców. Pojawiały się one równocześnie w obszarze widzenia peryferycznego. Jednym bodźcem była cyfra, drugim zaś litera. Osoba badana była informowana, że jeżeli uda się jej zauważyć więcej niż połowę cyfr (nie musi ich pamiętać) otrzyma nagrodę rzeczową. W drugiej wersji prezentowano po prostu pojedynczy obiekt.

W każdej serii prezentowano po 30 bodźców. Badanie trwało ok. 20 minut, co służyło eliminacji efektu zmęczenia (por. Marek, Fąfrowicz, 1995).

WYNIKI EKSPERYMENTU

Uzyskane dane poddano analizie statystycznej w modelu MANOVA, stosując model dwuczynnikowej analizy dla danych zależnych, z wielokrotnym pomiarem zmiennej (wg. Brzeziński, Stachowski, 1983).

Wyniki analizy wariancji przedstawia tabela 1.

Tabela 1
Średnie czasy reakcji i współczynniki F
(analiza wariancji z powtarzаныmi pomiarami)

| | Sytuacja prosta | Sytuacja decyzyjna | Razem |
|------------------------------------|-----------------|--------------------|-------|
| Badanie z przerwą czasową | 159 | 161 | 160 |
| Badanie z nakładaniem się czasowym | 212 | 193 | 203 |
| Razem | 188 | 179 | |

Efekty główne:

Schemat prezentacji:

$F = 325$

Obecność sytuacji decyzyjnej:

$F = 13.5$

Interakcja:

$F = 18.2$

Wszystkie efekty są istotne statystycznie na poziomie co najmniej $p < .01$.

Tabela ta wskazuje na istotny wpływ czynników odrywania uwagi, podejmowania decyzji i interakcji tych czynników. Zgodnie z oczekiwaniami sytuacja decyzyjna nie miała wpływu na SRT w schemacie przerwy czasowej, znaczący natomiast był jej wpływ w schemacie nakładania się czasowego. Hipotezy postawione w I eksperymencie uznać można zatem za potwierdzone.

DYSKUSJA WYNIKÓW

Zaobserwowana interakcja dwóch podstawowych zmiennych niezależnych, świadcząca o wpływie sytuacji decyzyjnej na centralny mechanizm orientowania uwagi wzrokowej była zgodna z oczekiwaniami. Ponieważ zmienna, jaką była sytuacja decyzyjna wprowadzona została tylko na jednym poziomie, brak jest w chwili obecnej danych który element tej sytuacji zadziałał. Najbardziej prawdopodobny jest efekt czynnika motywacji, jednak problem wymaga wyjaśnienia w kolejnym eksperymencie.

Możliwa jest również alternatywna interpretacja. Jeżeli w odniesieniu do ruchów oka obowiązują prawidłowości ustalone przez Mullera i Findlaya (1988) należy zawsze oczekiwać skróconych czasów reakcji w sytuacji równoczesnej ekspozycji kilku bodźców. Zatem wyjaśnienia wymaga nie tyle skrócenie czasu reakcji w sytuacji nakładania się czasowego, co brak tego efektu (a więc właściwie wydłużenie czasu reakcji) w sytuacji przerwy czasowej. Prowadzony obecnie eksperyment (włączający do dotychczasowego schematu sytuację prezentacji kilku bodźców bez czynnika motywującego) ma za cel wskazanie właściwej interpretacji dotychczas zebranych faktów.

Ostatnia refleksja jest natury bardziej ogólnej. Otóż w szeregu koncepcji psychologicznych, zwłaszcza w obrębie psychologii poznawczej postuluje się istnienie mechanizmu centralnego, odpowiedzialnego za „intencjonalny” składnik działania człowieka (np. teoria pamięci pracującej Baddleya, koncepcja uwagi Treismana i Gelade i inne – por. Baddley, 1984; Reynolds, Flagg, 1983; Chlewiński, 1986; Kolańczyk, 1992; Najder, 1992). Stąd nasuwa się pytanie, czy mechanizm uwagi śledzącej nie jest jedną z funkcji systemu będącego regulatorem ludzkiego poznania i działania o charakterze bardzo ogólnym? Interesujące dane neurofizjologiczne przytacza Posner (1994; 1995). Wg niego większość zadań angażujących powyższe „ogólne” funkcje łączy się z aktywacją właśnie okolic zakrętu obręczy i wzgórza w mózgu. Być może istnieje więc jeden mechanizm, odpowiedzialny za działanie intencjonalne i świadome człowieka. Renesans badań nad świadomością (Block, 1995; Posner, 1994; Kowalczyk, 1995; Bobryk, 1992 i inni) świadczy, że przedstawione intuicje nie są obce szerszym kręgom psychologów. Badania laboratoryjne nad procesami percepcji mogą się okazać cennym narzędziem eksploracji tej problematyki.

LITERATURA

- Baddley, A., Lewis V., Eldridge M., Thomson N. (1984). Attention and retrieval from long-term memory, *Journal of Experimental Psychology (Gen.)*, 113 (4), 518-540.
- Belopolsky, V.I. (1993a). Attentional mode and gap effect in stimulus detection task. paper presented at 34th Annual Meeting of the Psychonomic Society, Washington D.C.
- Belopolsky, V.I. (1993b). Sensory vs. voluntary control of eye movements: experiments with multiple afterimages, [w:] Proceedings of VIIIth European Conference on Eye Movements. Durham.
- Belopolsky, V.I. (1988). Towards a model of visual spatial attention, [w:] Proceedings of III Soviet - Finnish Symposium on Psychophysiology, Moscow.

- Block, N. (1995). On a confusion about a a function of consciousness. *Behavioral and Brain Sciences*, 18, 227-287.
- Bobryk, J. (1992). *Przyczynowość i intencjonalność*. Warszawa: Wyd. UW.
- Borod, J.C., Vingiano, W., Cytryn, F. (1988). The effects of emotion and ocular dominance on lateral eye movement. *Neuropsychologia*, 26(2), 213-220.
- Brzeziński, J., Stachowski, R. (1983). *Zastosowanie analizy wariacji w eksperymentalnych badaniach psychologicznych*. Warszawa: PWN.
- Budohoska, W., Grabowska, A. (1995). Procesy percepcji. [w:] Tomaszewski, T. (Red.), *Psychologia ogólna*. Warszawa: PWN.
- Chlewiński, Z. (1988). Psychologiczne selektory informacji i uwaga. [w:] Biela, A., Uchnast, Z., Witkowski, T. (Red.), *Wykłady z psychologii w KUL 1985/86*. Lublin: Redakcja Wydawnictw KUL.
- Coombs, C.H., Daves, R.M., Tversky, A. (1977). *Wprowadzenie do psychologii matematycznej*. Warszawa: PWN.
- Ericksen, C.W., James, St. (1986). Spatial attention within and around the field of focal attention: a zoom lens model. *Perception and psychophysics*, 40, 225-40.
- Fisher, B., Weber, R. (1993). Express saccades and visual attention. *Behavioral and Brain Sciences*, 16(3), 553-610.
- Fisher, B. (1986). The role of attention in the preparation of visually guided eye movements in monkey and man. *Psychological Research*, 48, 251-257.
- Fisher, B., Breitmeyer, B. (1987). Mechanisms of visual attention revealed by saccadic eye movements. *Neuropsychologia*, 25, 1A, 73-83.
- Folk, C.L., Remington, R.W., Johnston, J.C. (1992). Involuntary covert orienting is contingent on attentional control settings. *Journal of Experimental Psychology (Hum. Per.)*, 18, 1023-1044.
- Kowalczyk, M. (1995). O funkcjach świadomości w świetle danych odnoszących się do nieświadomego przetwarzania informacji. *Kolokwia Psychologiczne*, t 3.
- Kozielecki, J. (1976). *Psychologiczna teoria decyzji*. Warszawa: PWN.
- Marek, T., Fąfrowicz, M. (1995). Neuropsychologiczne mechanizmy procesu przenoszenia uwagi wzrokowej. *Kolokwia Psychologiczne*, t. 3.
- Muller, H.J., Findlay, J.M. (1988). The effect of visual attention on peripheral discrimination thresholds in single and multiple element displays. *Acta Psychologica*, 69, 29-155.
- Muller, H. J., Rabbitt, P.M.A. (1989). Reflexive and voluntary orienting of visual attention: Time course of activation and resistance to interruption. *Journal of Experimental Psychology (Hum. Per.)*, 15, 315-333.
- Najder, K. (1992). Wprowadzenie do teorii pamięci. [w:] Materska, M., Tyszka, T. (Red.), *Psychologia i poznanie*. Warszawa: PWN.
- Posner, M.I. (1980). Orienting of attention. The VIIIth Sir Frederick Bartlett Lecture. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3-25.
- Posner, M.I. (1994). Attention: The mechanisms of consciousness. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, vol. 91, 7398-7403.
- Posner, M.I., Raichle, M.E. (1995). Precise of „Images of Mind”. *Behavioral and Brain Sciences*, 18, 327-383.
- Reynolds, A.G., Flagg, P.W. (1983). *Cognitive Psychology*. Boston: Little, Brown & Company.
- Szzechura, J., Terelak J. (1993). Ruchy oczu. [w:] Sosnowski, T., Zimmer, K. (Red.), *Metody psychofizjologiczne w badaniach psychologicznych*. Warszawa: PWN, 157-181.
- Tyszka, T. (1983). *Analiza decyzyjna i psychologia decyzji*. Warszawa: PWN.
- Yantis, S., Hillstrom, A.P. (1994). Stimulus driven attentional capture: Evidence from equiluminant visual Objects. *Journal of Experimental Psychology (Hum. Per.)*, 20(1), 95-107.
- Yantis, S., Jonides, J. (1984). Abrupt visual onsets and selective attention: Evidence from visual search. *Journal of Experimental Psychology (Hum per)*, 10, 601-621.
- Yantis, S., Jonides, J. (1990). Abrupt visual onsets and selective attention: Voluntary versus automatic allocation. *Journal of Experimental Psychology (Hum. Per.)*, 16, 121-134.