

Barbara Wąsikowska

Uniwersytet Szczeciński, Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, Instytut Informatyki w Zarządzaniu

barbara.wasikowska@usz.edu.pl

**BADANIE REAKCJI KONSUMENTÓW
NA PRZEKAZ REKLAMOWY.
PRZYKŁAD WYKORZYSTANIA
ELEKTROENCEFALOGRAFII
I WYBRANYCH TECHNIK
BIOMETRYCZNYCH**

Streszczenie: Rozwój badań naukowych w dziedzinie psychologii i neurobiologii oraz rozwój metod neuroobrazowania mózgu doprowadził do bardzo dynamicznego rozwoju metod badawczych w naukach ekonomicznych. Powstały nowe dziedziny, takie jak ekonomia behawioralna, finanse behawioralne, neurozarządzanie czy neuromarketing. W poniższym artykule skupiono się na przedstawieniu badań marketingowych przeprowadzonych z zastosowaniem metod neuronauki poznawczej oraz technik biometrycznych. Celem przeprowadzonych badań była analiza zachowania konsumentów oglądających reklamy różnych produktów. Badania były prowadzone w dwóch etapach. W pierwszym etapie zastosowano różne metody neuronauki poznawczej oraz techniki biometryczne. Drugi etap badań polegał na przeprowadzeniu z respondentami wywiadu bezpośredniego. Analiza otrzymanych danych wykazała, że użycie metod zaczerpniętych z neurobiologii pozwoliło na otrzymanie dodatkowych informacji, które uzupełniły wiedzę uzyskaną w wyniku przeprowadzonego wywiadu bezpośredniego.

Słowa kluczowe: neuromarketing, neuronauka poznawcza, metody biometryczne, elektroencefalografia (EEG), odruch skórno-galwaniczny (GSR), zachowania konsumentów.

Klasyfikacja JEL: D1, M3.

EXAMINATIONS OF CONSUMERS' REACTIONS TOWARDS ADVERTISING MESSAGES. AN EXAMPLE OF THE APPLICATION OF ELECTROENCEPHALOGRAPHY AND SELECTED BIOMETRIC TECHNIQUES

Abstract: The development of scientific research in the area of psychology and neurobiology, as well as the technological achievements concerning brain imaging methods, have caused the dynamic development of research methods in economic sciences. New disciplines have appeared, such as: behavioural economy, behavioural finance, neuromanagement and neuromarketing. In the article the author focused on the presentation of a marketing study conducted with applying cognitive neuroscience methods and biometric techniques. The aim of the study was a behaviour analysis of consumers watching the advertisements of different products. Research was conducted in two stages. The first part of the study constituted an experiment with the use of different cognitive neuroscience methods and biometric techniques. The second part of the study consisted of direct interviews with respondents. The analysis of the empirical data showed that the application of the methods taken from neuroscience had allowed receiving additional information which supplemented the knowledge that is being acquired from a direct interview.

Keywords: neuromarketing, cognitive neuroscience, biometrics, electroencephalography (EEG), galvanic skin response (GSR), consumer behaviour.

Wstęp

W ramach ewolucji koncepcji marketingu prowadzi się badania nad działaniem mózgu człowieka. W wyniku tych badań, w drugiej połowie lat 90. narodziła się nowa dyscyplina – neuromarketing. Zdefiniowanie pojęcia neuromarketingu jest bardzo trudne. Nie ma bowiem zgody w kwestii, czym dokładnie jest (i czym nie jest) neuromarketing (Dooley 2011, s. xiii). Niektórzy stosują ten termin wyłącznie w odniesieniu do analizy marketingowej wyników uzyskanych za pomocą funkcjonalnego rezonansu magnetycznego (functional Magnetic Resonance Imaging – fMRI) i elektroencefalografii (Electroencephalography – EEG). Inni rozszerzają to pojęcie o inne metody neuronauki poznawczej (cognitive neuroscience), takie jak biometria, np. pomiar tętna (Heart Rate – HR) czy pomiar odruchu skórno-galwanicznego (Galvanic Skin Response – GSR). Autorka niniejszego artykułu skłania się ku szerszej definicji neuromarketingu, która obejmuje badania behawioralne i strategie oparte na behawioryzmie. Jednak niezależnie od stosowanych

metod celem neuromarketingu jest zrozumienie działania ludzkiego mózgu oraz zastosowanie tej wiedzy do udoskonalenia komunikacji marketingowej. Prowadzone w ramach nowej dziedziny badania pozwalają na lepsze i dokładniejsze poznanie konsumenta, a dzięki temu odpowiednie przygotowanie oferty produktów i usług. Neuromarketing bowiem zajmuje się m.in. tym, jak umysł konsumenta reaguje na przekaz reklamowy (Brzezicka i Kamiński, 2010; Dooley, 2011; Lindstrom, 2010; Ohme, 2008; Ohme, Sczurko i Oscieski, 2008; Pradeep, 2010; Preuss, 2010; Renvoise i Morin, 2011; Mruk i Sznajder, 2008; Vecchiato, Cherubino, Trettel i Babiloni, 2013; Vecchiato i in., 2014; Zurawicki, 2010).

Rozwój badań neuromarketingowych, pociągnął za sobą wzrost zainteresowania reklamą, a konkretniej psychologicznymi i neuronalnymi jej aspektami. Doceniono rolę pamięci, uwagi, emocji, a nawet neuronów lustrzanych w percepcji reklamy przez umysł konsumenta (Bagozzi, Gopinath i Nyer, 1999, s. 184–206). Wiedza z zakresu psychologii reklamy i zachowań konsumenckich pozwala zrozumieć psychologiczne uwarunkowania skuteczności reklamy, przez co można konstruować bardziej efektywne komunikaty marketingowe. Tematyka ta jest obecna w badaniach naukowych od dłuższego czasu – opublikowano wiele podręczników akademickich, artykułów i monografii poświęconych tej dziedzinie. Jednocześnie badania z zakresu psychologii reklamy zyskują na popularności w praktyce reklamowej, gdzie coraz większą uwagę zwraca się na teoretyczne uzasadnienie skuteczności konstruowanych strategii reklamowych. Wiedza z zakresu psychologii, a także umiejętności praktyczne związane z tworzeniem strategii, doborem mediów, kreacją czy też ewaluacją reklam z psychologicznego punktu widzenia pozwalają w znacznym stopniu przewidzieć efektywność kampanii reklamowej.

Poniżej zostanie przedstawiony przykład zastosowania elektroencefalografii mózgu (EEG), odruchu skórno-galwanicznego (GSR) oraz pomiaru tętna do badania treści zawartych w reklamie i ich wpływu na emocje osób badanych.

1. Organizacja i metodyka badań oraz charakterystyka respondentów

W eksperymencie wzięło udział 45 zdrowych osób – studentów w wieku od 20 do 24 lat (23 kobiety i 22 mężczyzn). Do rejestracji fal mózgowych użyto 19-kanałowego elektroencefalografu KT88–2400 (Digital Electric Activity Mapping) firmy Contec Medical Systems. Rejestrację fal mózgowych prze-

prowadzono z użyciem pozłacanych elektrod miseczkowych, mocowanych do skóry głowy przy użyciu pasty Ten20. Elektrody rozmieszczono na głowie w siedmiu punktach: Fp1, Fp2, F3, F4, F7, F8 i Fz (zgodnie z międzynarodowym systemem 10–20). Wybrano te, a nie inne punkty na głowie, ponieważ literatura naukowa wskazywała właśnie na szczególną rolę płatów czołowych i przedczołowych dla zjawisk, które chciała zbadać autorka artykułu (Davidson, 2004; Werkle-Bergner, Muller, Li i Lindenberger 2006). Rejestrację sygnałów elektrycznych mózgu przeprowadzono metodą jednobiegunową. Punktem odniesienia był płatek lewego ucha. Dodatkowo na lewym nadgarstku podłączono badanym elektrodę EKG, a na paliczkach palców niedominującej ręki trzy elektrody GSR do badania odruchu skórno-galwanicznego. Do mierzenia tego odruchu użyto aparatu Neurobit Optima 4. Każdy z uczestników badania obejrzał półgodzinny film dokumentalny przerywany trzema blokami reklamowymi. Każdy z bloków reklamowych składał się z czterech reklam, zaprezentowano więc 12 reklam. Pierwszy blok dotyczył jogurtów, drugi wód mineralnych a trzeci samochodów. Dane były rejestrowane zarówno podczas oglądania filmu, jak i podczas oglądania poszczególnych bloków reklamowych.

Bezpośrednio po zakończeniu zasadniczej części badania uczestnicy byli proszeni o wzięcie udziału w badaniu ankietowym. Badanie to miało formę wywiadu bezpośredniego z zastosowaniem kwestionariusza elektronicznego. Kwestionariusz elektroniczny stanowił arkusz Excela z wcześniej przygotowanymi pytaniami. Pierwsza część wywiadu składała się z części metryczkowej, druga zaś zawierała pytania dotyczące obejrzanych bloków reklamowych. Pierwsze z pytań związanych z oglądanymi spotami reklamowymi miało na celu wykrycie, które z prezentowanych marek i produktów zostały zapamiętane przez uczestnika. Następnie osoba badająca prosiła o wymienienie elementów fabuły zapamiętanych reklam, tj. postaci w nich występujących, opisanie pomieszczeń, rekwizytów, streszczenie scenek sytuacyjnych. W następnym kroku sprawdzano, czy osoba badana pamięta reklamę danej marki i czy podczas jej oglądania przypomniała sobie, że widziała już tę reklamę wcześniej. Całe badanie trwało 45 minut. Po zakończeniu trwającego miesiąc eksperymentu przystąpiono do analizy uzyskanych danych. Poniżej przedstawiony zostanie sposób analizy treści reklam na przykładzie reklamy francuskiej wody mineralnej Contrex¹. Reklama ta była jedną z czterech reklam zawartych w bloku drugim.

¹ Reklamę można obejrzeć w całości na YouTube: https://www.youtube.com/watch?v=GimoLDYI_JE.

2. Procedura analityczna oraz wyniki przeprowadzonego badania

Zgodnie z literaturą przedmiotu analizę danych rozpoczęto od oczyszczenia zapisanego sygnału EEG z artefaktów spowodowanych mruganiem oczami, ruszaniem gałkami ocznymi oraz drżeniem mięśni. Do realizacji tego celu zastosowano metodę Independent Component Analysis (ICA) (Budzynski, Budzynski, Evans i Abarbanel, 2009; Vecchiato, Cherubino i in. 2013). Po oczyszczeniu sygnałów EEG wszystkich osób biorących udział w eksperymencie dokonano uśrednienia sygnałów przy użyciu statystyki Z (Z-score). Celem uśrednienia sygnałów było wyłowienie z zapisu EEG silnych i charakterystycznych dla wszystkich reakcji emocjonalnych na oglądaną reklamę. Uśrednione sygnały analizowano w pięciosekundowych okienkach. W ten sposób przeanalizowano poszczególne sceny reklamy francuskiej wody mineralnej Contrex.

Reklama zaczyna się od sceny, na której widać ustawione w szeregu, różowe rowery treningowe. Obok każdego roweru stoi litrowa butelka wody. Zaciekawieni przechodnie zatrzymują się, aby się temu przyjrzeć, a następnie wsiadają na rowery i zaczynają pedałowac (rysunek 1).



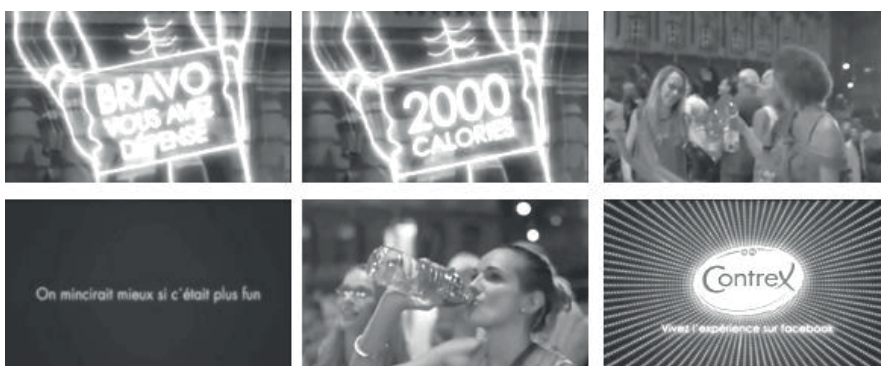
Rysunek 1. Sceny początkowe reklamy francuskiej wody mineralnej Contrex

Kręcenie pedałami rowerów powoduje uruchomienie iluminacji wyświetlanej na ścianie budynku znajdującego się na przeciwko. Iluminacja przedstawia mężczyznę robiącego striptiz. Aby wyświetlanie obrazu nie zostało przerwane, osoby siedzące na rowerze muszą cały czas pedałowac, co też ochoczo robią (rysunek 2).

Gdy striptiz dobiega końca, wyświetla się napis *Bravo, vous avez depense 2000 calories* („Brawo, pozbyłeś się 2000 kalorii”). W następnej scenie rozbawieni ludzie sięgają po butelki z wodą i zaczynają ją pić. W ostatnich scenach reklamy zostaje wyświetlony napis: *On mincirait mieux si c'était plus fun* („Łatwiej byłoby nam schudnąć, gdyby było więcej zabawy”), następnie widać kobietę pijącą wodę z butelki oraz logo firmy (rysunek 3).



Rysunek 2. Sceny środkowe reklamy francuskiej wody mineralnej Contrex

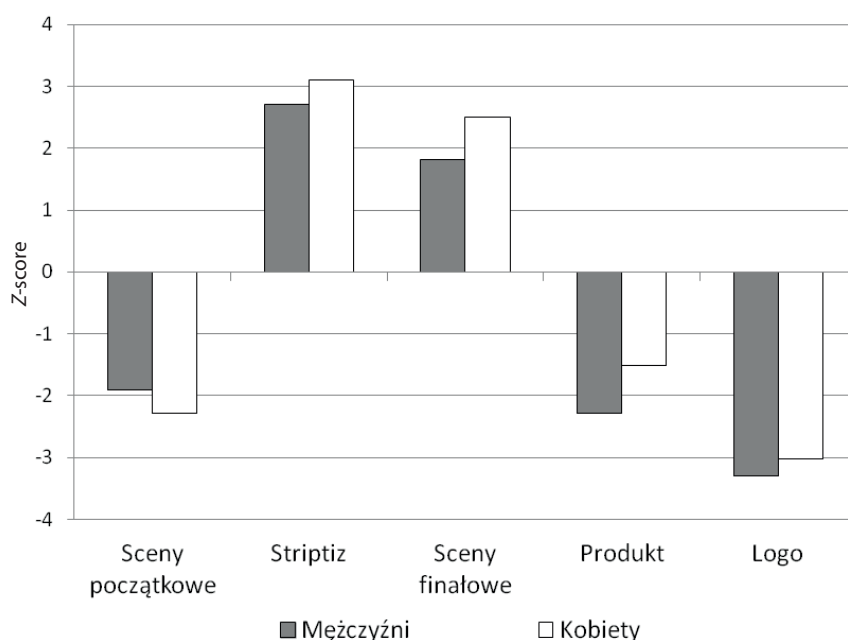


Rysunek 3. Końcowe sceny reklamy francuskiej wody mineralnej Contrex

Analiza danych uzyskanych za pomocą elektroencefalografu została przeprowadzona z zachowaniem paradygmatu o asymetrii mózgowej, opracowanym przez profesora Richarda Davidsona z University of Wisconsin-Madison (Davidson, Ekman, Saron, Senulis i Friesen, 1990; Davidson, 2004). Zgodnie z tym paradygmatem analiza aktywności płatów czołowych i przedczołowych prawej i lewej półkuli mózgu, a następnie porównanie wyników pozwala na zinterpretowanie aktywności mózgu w kontekście motywacyjnym. Jeśli ochotnik biorący udział w badaniu jest zaangażowany i zainteresowany tym, co widzi na ekranie monitora, różnica aktywności jego płatów mózgowych lewych i prawych będzie dodatnia (czyli aktywność lewej półkuli będzie silniejsza). Natomiast jeśli uczestnik badania nie będzie zainteresowany filmem czy reklamą, wynik odejmowania aktywności płatów mózgowych lewych i prawych będzie ujemna (Davidson, 1979). W wypadku gdy obie półkule

są równomiernie pobudzone, mówimy o aktywności neutralnej (tzn. że nie udało się zainteresować badanego ani też go zniechęcić). W 90% przypadków wzrostowi zainteresowania czy zaangażowania towarzyszy również pozytywna reakcja emocjonalna.

Analizując poszczególne sceny reklamy z uśrednionym zapisem EEG, wyraźnie się zauważa, że najlepiej zostały zapamiętane środkowe sceny reklamy oraz scena, w której wyświetlony zostaje napis: „Brawo, pozbyłeś się 2000 kalorii” (rysunek 4).



Rysunek 4. Stopień pamiętania poszczególnych scen reklamy wody mineralnej Contrex

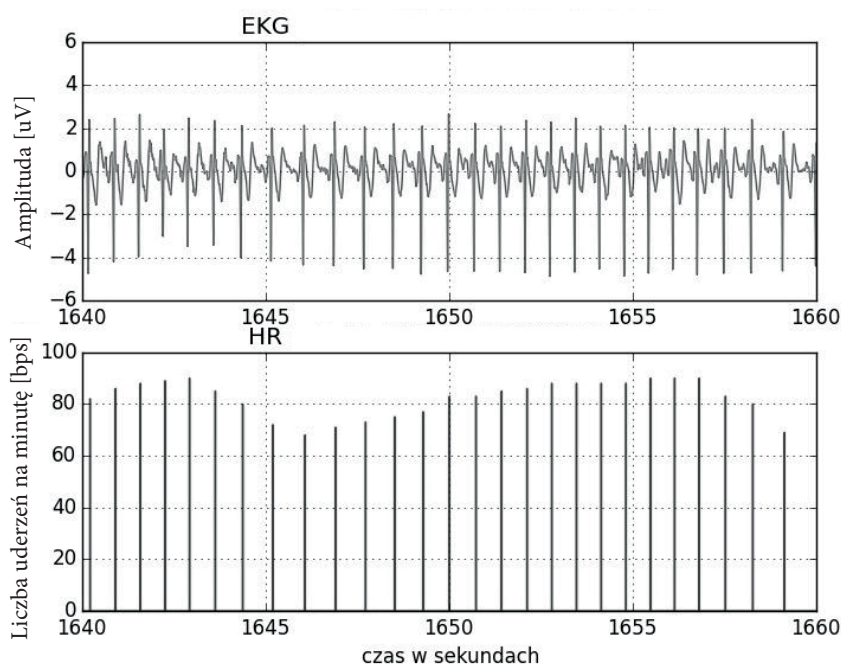
Powyższy wniosek potwierdziły również przeprowadzone bezpośrednio po badaniu wywiady. Spośród wszystkich obejrzanych reklam bloku drugiego fabuła reklamy francuskiej wody mineralnej Contrex została najlepiej zapamiętana z powodu emocji, jakie budziła u respondentów. Jednak spośród osób, które pamiętały fabułę tej reklamy, tylko niewielka część pamiętała, jakiego produktu ona dotyczyła. Większości respondentów wydawało się, że była to reklama prezerwatyw, a nie reklama wody. Niewiele też osób pamiętało logo firmy pokazane bardzo wyraźnie w ostatniej scenie.

Jak już wspomniano wyżej, podczas eksperymentu oprócz zapisu fal mózgowych dokonano również pomiaru przewodnictwa skóry oraz zapisu EKG. Pomiar przewodnictwa skóry (GSR) został dokonany metodą Férégo z użyciem stałego napięcia 0,5 V. W celu przeprowadzenia analizy dokonanego zapisu reakcji skórno-galwanicznej użyto filtra pasmowego (środkowoprzepustowego) o częstotliwości granicznej dolnej równej 0,2 Hz (w celu rozdzielenia składowych fazowych aktywności elektrodermalnej od składowych tonicznych) i górnej równej 1 Hz (w celu odfiltrowania szumu i stłumienia artefaktów spowodowanych falami Ebbeckego (Schmidt i Walach, 2000). Zarówno sygnał GSR, jak i pozostałe sygnały były rejestrowane podczas całej emisji filmu. Następnie zarejestrowane sygnały dzielono na fragmenty (osobno na te, które były rejestrowane podczas oglądania filmu, i na te, które były rejestrowane podczas oglądania reklam). Zapis GSR był analizowany równocześnie z odpowiadającymi mu czasowo zapisami EEG. Dzięki temu można było ustalić, jaki rodzaj emocji wywoływał u badanego dany komunikat marketingowy. Przykładowy fragment zapisu GSR dokonany u jednego z respondentów podczas oglądania reklamy wody Contrex pokazuje rysunek 5.



Rysunek 5. Fragment zapisu odruchu skórno-galwanicznego (GSR) jednego z uczestników badania.

Zarejestrowany sygnał EKG przetworzono w celu wyekstrahowania sygnału częstości pracy serca (Heart Rate) (rysunek 6). Sygnał HR wyodrębniono poprzez wyznaczenie odległości między kolejnymi krańcami fali R (*peak-to-peak*) widocznej w zapisie EKG (czyli obliczeniu interwału między kolejnymi uderzeniami serca) (*interbeat interval* – IBI), a następnie poprzez obliczenie odwrotności wyznaczonej odległości. Zapis HR stanowił dodatkowe (obok EEG i GSR) źródło informacji na temat emocji doświadczanych przez badanego w czasie oglądania filmu i reklam.



Rysunek 6. Fragment zapisu pracy serca (EKG) i odpowiadający mu zapis tętna (HR)

Podsumowanie

Rozwój badań w obszarze neuronauki poznawczej oraz funkcjonowania mózgu człowieka pozwala lepiej poznawać zachowania konsumentów. Wykorzystanie wiedzy neurobiologicznej w kontekście marketingowym przyczynia się do lepszego zrozumienia przebiegu takich procesów, jak emocje, uwaga,

pamięć, podejmowanie decyzji. Bez wątpienia są to kluczowe pojęcia dla reklamy i zachowań konsumentckich. Znając reakcje mózgu na różne bodźce, można zwiększać skuteczność oraz efektywność komunikatu reklamowego. Neuromarketing jest w stanie pokazać, jak konsumenci reagują na badany produkt i towarzyszącą mu komunikację marketingową. Pozwala określić, czy dla konsumenta ważniejszy jest kolor opakowania, czy jego kształt, a w reklamie muzyka czy obraz. Zastosowanie EEG w neuromarketingu wnosi wiele nowych danych o wyborach nieracjonalnych, znaczeniu smaku, wężchu, dotyku przed decyzją kupna, doboru tła muzycznego czy tembru głosu w reklamie nie tylko dla pozytywnego odbioru emocjonalnego, ale i zapamiętania reklamy na długi czas.

Na podstawie przeprowadzonego eksperymentu stwierdzono, że stopień zapamiętania reklamy wody mineralnej wzrasta wraz z emocjonalnym zaangażowaniem konsumenta. Na podstawie przeprowadzonych ankiet i wywiadów stwierdzono także, że na rynku wód mineralnych konsumenci rzadko poszukują informacji o nowych produktach. Zachowania konsumentów mają raczej charakter rutynowy. Dlatego też w celu większej aktywizacji konsumentów producenci powinni zastosować niestandardowe formy promocji, takie jak konkursy, tworzenie portali wymiany informacji czy tworzenie aplikacji, których zadaniem byłoby wzbudzenie zainteresowania produktem u potencjalnych konsumentów. Komunikat marketingowy powinien mieć, w związku z tym, charakter bardziej spersonalizowany, szczególnie w przypadku reklamy marek dobrze znanych konsumentom.

Niestety wody mineralne są produktem spożywcym, który jest stosunkowo jednorodny (mamy do czynienia zasadniczo z wodami naturalnymi, czyli niegazowanymi, gazowanymi i ewentualnie smakowymi) i nie występuje tutaj duże zróżnicowanie cech, które by je wyraźnie rozróżniały. Ma to swoje odzwierciedlenie w znacznym podobieństwie reklam wód mineralnych. Przeprowadzone badania wskazują, że wielu respondentów miało duży problem ze wskazaniem, ile dokładnie reklam wód mineralnych widzieli podczas badania. Reklamy te zlewały im się w jeden ciąg przekazu. Poza tym w przypadku wód mineralnych mamy do czynienia z reklamami, które są oceniane przez konsumentów jako mało atrakcyjne. Większość reklam wód mineralnych przedstawia typowe sceny rodzinne lub sceny związane ze sportem (np. z bieganiem czy joggingiem). Na tym tle reklama francuskiej wody mineralnej Contrex bardzo się wyróżniała spośród innych reklam wód mineralnych umieszczonych w tym samym bloku reklamowym. Jednak z powodu treści, skojarzeń i emocji, jakie budziła, wielu respondentów tworzyło błędne powiązanie między reklamą a produktem, którego ona miała dotyczyć. Chociaż sama fabuła

reklamy była pamiętana bardzo dobrze, badani albo nie potrafili powiedzieć, jakiego produktu dotyczyła, albo podawali zupełnie inny niż woda mineralna.

Z przeprowadzonego eksperymentu wynika, że reklama, która powoduje zaangażowanie emocjonalne konsumenta, jest przez niego lepiej pamiętana. Jednak same emocje nie gwarantują prawidłowego odbioru komunikatu reklamowego. Metody neuromarketingu pozwalają wszakże określić, na jakie czynniki psychologiczne należy zwrócić uwagę, tworząc skuteczną reklamę, i tym samym uzupełniają wiedzę pozyskaną dzięki tradycyjnym metodom badania zachowania konsumentów.

Bibliografia

- Bagozzi, R. P., Gopinath, M. i Nyer, P. U. (1999). The role of emotions in marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 27(2), 184–206.
- Brzezicka, A. i Kamiński, J. (2010). Neuromarketing. Możliwości i ograniczenia. W: M. Wierchoń, J. Orzechowski (red.), *Nowe trendy w reklamie. Między nauką a praktyką* (s. 118–137). Warszawa: Wydawnictwo SWPS Academica.
- Budzynski, T., Budzynski, H., Evans, J. i Abarbanel, A. (2009). *Introduction to Quantitative EEG and Neurofeedback. Advanced Theory and Applications*. New York: Academic Press, Elsevier.
- Davidson, R. J. (2004). What does the prefrontal cortex “do” in affect: Perspectives on frontal EEG asymmetry research. *Biological Psychology*, 67(1–2), 219–33.
- Davidson, R. J., Ekman, P., Saron, C. D., Senulis, J. A. i Friesen, W. V. (1990). Approach-withdrawal and cerebral asymmetry: Emotional expression and brain physiology. *Journal of Personality and Social Psychology*, 58(2), 330–341.
- Davidson, R. J., Schwartz, G. E., Saron, C., Bennett, J. i Goleman, D. J. (1979). *Frontal versus parietal EEG asymmetry during positive and negative affect* [abstract]. *Psychophysiology*, 16, 202–203.
- Dooley, R. (2011). *Brainfluence: 100 ways to persuade and convince consumers with neuromarketing*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Lindstrom, M. (2010). *Buyology: Truth and lies about why we buy*. Danvers: Crown Business.
- Mruk, H. i Sznajder, M. (2008). *Neuromarketing. Interdyscyplinarne spojrzenie na klienta*. Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.
- Ohme, R. 2008, Neuromarketing jako owoc mariażu nauki z biznesem. *Marketing i Rynek*, 2, 11–16.
- Ohme, R., Szczurko, T. i Oscieski, K. (2010). How to design, conduct and analyze EEG, EMG and GSR. TV ad pre-test. *Journal of Interactive Advertising*, 11(2).

- Pradeep, A. K. (2010). *The buying brain: secrets for selling to the subconscious mind*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Preuss, R. (2010). *Neuromarketing. Validity and deploy within marketing*. Berlin: Lap Lambert Academic Publishing.
- Renvoise, P. i Morin, C. (2011). *Neuromarketing. Understanding the buy buttons in your customer's brain*. Nashville: SalesBrain LLC.
- Schmidt, S. i Walach, H. (2000). Electrodermal Activity (EDA). State of the art measurement and techniques for parapsychological purpose. *Journal of Parapsychology*, 64, 139–163.
- Vecchiato, G., Cherubino, P., Trettel, A. i Babiloni, F. (2013). *Neuroelectrical brain imaging tools for the study of the efficacy of TV advertising stimuli and their application to neuromarketing*. Seria Biosystems & Biorobotics. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Vecchiato, G., Maglione, A. G., Cherubino, P., Wasikowska, B., Wawrzyniak, A., Latuszynska, A., ... Babiloni, F. (2014). *Neurophysiological tools to investigate consumer's gender differences during the observation of TV commercials*. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 7. Pobrane z <http://www.hindawi.com/journals/cmmm/2014/912981/>
- Werkle-Bergner, M., Muller, V., Li, S. C. i Lindenberger, U. (2006). Cortical EEG correlates of successful memory encoding: implications for lifespan comparisons. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 30(6), 839–854.
- Zurawicki, L. (2010). *Neuromarketing. Exploring the brain of the consumer*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

