



## Barbara Wąsikowska

Uniwersytet Szczeciński  
Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania  
Instytut Informatyki w Zarządzaniu  
barbara.wasikowska@wneiz.pl

# ZASTOSOWANIE TECHNIK NEURONAUKI POZNAWCZEJ DO BADANIA PREFERENCJI KONSUMENTÓW

**Streszczenie:** Neuronauka poznawcza, zwana też neurokognitywistyką (ang. *cognitive neuroscience*) jest częścią neurobiologii, psychologii, matematyki, fizyki i wielu innych dziedzin, które włączają do swoich programów badania umysłu. W ostatnich trzech dekadach neuronauka gwałtownie się rozwinęła, co jest prostą konsekwencją rozwoju nowych technik badania mózgu. Techniki te pozwoliły przyjrzeć się mózgowi podczas pracy oraz szukać związków między jego stanami a stanami umysłu. Ideami wypracowanymi przez neuronaukę poznawczą zainteresowały się inne dziedziny, tworząc kolejne interdyscyplinarne obszary dociekań, takie jak np.: neurofilozofia, neurolingwistyka, neuroekonomia czy neuromarketing. Celem artykułu jest przedstawienie podstawowych metod neuronauki poznawczej, stosowanych do badania preferencji konsumentów.

**Słowa kluczowe:** neuronauka poznawcza, techniki neuronauki poznawczej, badania preferencji konsumentów, EEG, GSR, fMRI.

## Wprowadzenie

Wybory dokonywane przez konsumentów zależą nie tylko od ich możliwości finansowych, ale także od pragnień i chęci. Podczas podejmowania decyzji o sposobie wydawania posiadanych pieniędzy, istotną rolę odgrywa także gust konsumenta. Plan konsumpcji każdego konsumenta można przedstawić schematycznie w postaci wektora [Zawadzka, 2002]:

$$y = y_1, y_2, \dots, y_n \quad (1)$$

gdzie:

$y_1, y_2, \dots, y_n$  – dobra i usługi, które chce nabyć konsument.

Dla danego konsumenta może istnieć wiele alternatywnych planów konsumpcji. Potrzeby i pragnienia konsumentów wykazują z reguły pewne zróżnicowanie. Wpływają na nie czynniki demograficzne (płeć, wiek, stan rodzinny), społeczne (zawód, poziom wykształcenia, przynależność do określonej grupy społecznej) oraz ekonomiczne (dochody i wydatki) [Strzyżewska i Rószkiewicz, 2002]. Część zapotrzebowania wynika z konieczności zaspokojenia potrzeb biologicznych (inaczej: egzystencjalnych), a część jest zależna od otoczenia społeczno-ekonomicznego. Mówiąc o subiektywnym stosunku osób do dóbr, ekonomiści posługują się określeniem „preferencje”. Dopiero odwołanie się do preferencji konsumenta pozwala pokazać, jaki koszyk dóbr uzna on za najlepszy.

## 1. Badanie preferencji konsumentów

Pojęcie preferencji (relacji preferencji) odgrywa w naukach ekonomicznych, a zwłaszcza w teorii zachowań konsumentów i teoriach użyteczności, bardzo ważną rolę. Preferencje konsumenta odzwierciedlają oraz formalizują gusty konsumenta i nie zależą od cen dóbr lub budżetu konsumenta, lecz wyłącznie od zadowolenia, satysfakcji lub użyteczności, jakie mu zapewniają. Preferencje pozwalają konsumentowi dokonywać wyborów spośród różnych alternatyw. Relacja preferencji jest podstawą do badań indywidualnych decyzji konsumentów<sup>1</sup>. Preferencje są relacją binarną, odnoszoną do wektorów opisujących wielowymiarowe obiekty, tzw. profile dóbr lub usług, których zbiory tworzą tzw. koszyki towarów lub plany konsumpcji. W ujęciu formalnym przez preferencje rozumie się relacje określone w przestrzeni profilów dóbr lub usług (koszyków towarów). Relacja preferencji umożliwia przypisanie konsumentowi indywidualnej skali preferencji, na której można wartościować profile i optymalizować wybory [Malawski, 1999]. Według H.R. Variana [2005] relacja preferencji jest oparta na aksjomatycznych własnościach zupełności, zwrotności i przechodności:

- zupełność (spójność) oznacza, że dwa koszyki mogą być porównywalne,
- zwrotność oznacza, że dwa identyczne koszyki towarów nie są rozróżniane na skali preferencji danego konsumenta,
- przechodność oznacza, że jeżeli konsument uważa, iż koszyk  $(x_1, x_2)$  jest przynajmniej tak samo dobry, jak  $(y_1, y_2)$ , a  $(y_1, y_2)$  przynajmniej tak dobry, jak  $(z_1, z_2)$ , to sądzi on również, że  $(x_1, x_2)$  jest przynajmniej tak dobry, jak

---

<sup>1</sup> O znaczeniu preferencji, ich pomiarze i modelowaniu można przeczytać m.in. w pracach: [Trzaskalik, Trzpiot i Zaraś, 1998; Malawski, 1999; Smoluk, 2000; Świtalski, 2002].

$(z_1, z_2)$ . Przechodniość zakłada konsekwencje wyborów konsumenta i oznacza istnienie optymalnego koszyka towarów.

Na tej podstawie można sformułować podstawowe założenia dotyczące preferencji konsumenta [Zawadzka, 2002]:

1. Konsument umie porównywać koszyk dóbr, tzn. potrafi powiedzieć, czy kombinację  $(x_1, x_2)$  przedkłada nad  $(y_1, y_2)$  albo czy zestaw  $(z_1, z_2)$  jest dla niego tak samo dobry, jak  $(d_1, d_2)$  i jest mu obojętne, który wybierze.
2. Konsument porównuje pary zestawów dóbr w sposób wewnętrznie spójny, tzn. jeśli wybiera koszyk  $(x_1, x_2)$ , mając do dyspozycji także  $(y_1, y_2)$ , a spośród  $(y_1, y_2)$  i  $(z_1, z_2)$  woli  $(y_1, y_2)$ , to mając  $(x_1, x_2)$  i  $(z_1, z_2)$ , wybierze  $(x_1, x_2)$ . W tym kontekście mówi się o wewnętrznej spójności wyboru, czyli o racjonalności postępowania konsumenta i konsekwentnym przestrzeganiu zasad, według których porządkuje koszyki.
3. Każdy koszyk dóbr jest nie gorszy od samego siebie.
4. Konsument woli mieć więcej dóbr, niż mniej.
5. Preferencje konsumenta są ciągłe.

W ujęciu socjologiczno-psychologicznym preferencje są odzwierciedleniem postaw i gustów konsumentów, ich upodobań oraz osobowości, kształtowanych w procesie wzajemnego oddziaływania konsumenta i otoczenia. Postawy są przejawem stosunku konsumenta do otaczających go zjawisk, procesów lub obiektów (np. towarów, instytucji, wartości), wyrażają przekonania lub opinie konsumentów i mają określony kierunek oraz natężenie [Duliniec, 1997].

Badania preferencji konsumentów mogą być prowadzone zarówno na podstawie źródeł historycznych, jak i danych o charakterze antycypacyjnym. Te dwa źródła informacji o preferencjach umożliwiają wyróżnienie metod analizy preferencji ujawnionych oraz metod analizy preferencji wyrażonych. Analiza preferencji ujawnionych prowadzi do wskazania rzeczywistych decyzji rynkowych konsumentów. W tego typu analizach wykorzystywane są dane historyczne, np. dane statystyczne przedstawiające wybory rynkowe, które wcześniej zostały dokonane przez konsumentów. Z kolei preferencje wyrażone odnoszą się do deklarowanych zachowań rynkowych konsumentów, a informacje gromadzone są w drodze przeprowadzania sondaży, których celem jest identyfikacja intencji konsumentów w czasie prowadzenia badań. W badaniach preferencji wyróżnia się trzy podejścia determinujące metodologię pomiaru preferencji: kompozycyjne, dekompozycyjne oraz mieszane [Szymańska, 2011, 2013].

Badania preferencji konsumentów stanowią obecnie podstawowe pole zainteresowań badaczy marketingowych. Są uwzględniane w modelowaniu zachowań konsumentów na rynku. Celem badań preferencji jest pozyskanie opinii na temat potrzeb i pragnień konsumentów oraz stopnia atrakcyjności proponowa-

nych rozwiązań. Informacje otrzymane w toku badania preferencji pozwalają na dostosowanie oferowanych produktów lub usług do klientów. Zdecydowaną zaletą takiego podejścia jest pewność, że produkty znajdujące się w ofercie przedsiębiorstwa odpowiadają rzeczywistym potrzebom rynku.

Jak wynika jednak z badań profesora Geralda Zaltmana [2008], z Harvard Business School, 95% procesów myślowych, również tych dotyczących zakupów, odbywa się w nieświadomości, a rozszyfrowanie pragnień klienta wymaga zrozumienia „umysłu rynku”, czyli dynamicznego i wzajemnego oddziaływania myśli konsumentów i specjalistów od marketingu. Rodzi się więc pytanie: skoro 95% procesów myślowych odbywa się w nieświadomości, to jakie metody zastosować, aby lepiej poznać potrzeby, preferencje oraz zachowania klientów?

## 2. Techniki neuronauki poznawczej

Neuronauka poznawcza (ang. *cognitive neuroscience*) jest częścią neurobiologii, psychologii (w szczególności poznawczej), matematyki, lingwistyki, fizyki, psychiatrii i wielu innych dziedzin, które włączają do swoich programów badania umysłu [Jaśkowski, 2004]. Od niedawna neuronauką poznawczą zainteresowały się inne dziedziny, tworząc kolejne interdyscyplinarne obszary zainteresowań, takie jak m.in. neuroekonomia, neurozarządzanie czy neuromarketing. Pojęcia „neuromarketing” po raz pierwszy użył Ale Smidts, profesor w Rotterdamskiej Szkole Zarządzania, podczas wykładu inauguracyjnego w 2002 r. Istotą marketingu jako nauki jest prowadzenie badań procesów zachodzących w sferze wymiany, czyli dostosowywania oferty przedsiębiorstwa do stwierdzonych oraz uświadamianych konsumentowi potrzeb. Włączając techniki neuronauki poznawczej do swoich badań, specjaliści od marketingu próbują uzyskać pełniejszy obraz tego, co dzieje się w głowach konsumentów. Poniżej zostaną omówione trzy najczęściej stosowane w badaniach marketingowych techniki neuronauki poznawczej: funkcjonalny magnetyczny rezonans jądrowy (fMRI), elektroencefalografia mózgu (EEG) oraz badanie odruchu skórno-galwanicznego (GSR).

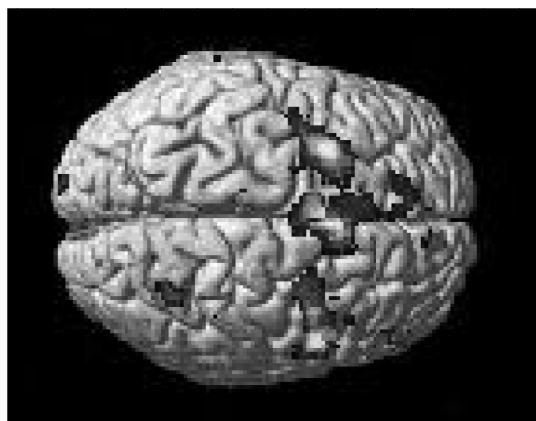
### 2.1. Funkcjonalny magnetyczny rezonans jądrowy (fMRI)

Rozwój nowoczesnej neurobiologii i neuronauki w drugiej połowie XX w. dokonał się przede wszystkim za sprawą coraz bardziej precyzyjnych metod badania struktury i aktywności mózgu, takich jak: tomografia komputerowa (CT), pozytonowa tomografia emisyjna (PET), rezonans magnetyczny (MRI), funkcjonalny rezonans magnetyczny (fMRI). Metody neuroobrazowania umożliwiają

analizę zmian aktywności określonych części mózgu podczas wykonywania przez osobę badaną różnych zadań [Zaleśkiewicz, 2011].

W drugiej połowie lat 90. XX w., dzięki odkryciu japońskiego naukowca Seiji Ogawy i późniejszym badaniom Geralda Zaltmana, do badania m.in. preferencji konsumentów zaczęto używać funkcjonalnego rezonansu magnetycznego. Seiji Ogawa odkrył, że hemoglobina związana z tlenem ma inne właściwości magnetyczne niż jej forma z tlenem niezwiązana. Dzięki temu obraz naczyń mózgu w obrazie rezonansu magnetycznego zmienia się w zależności od tego, jak dużo jest w nich każdego rodzaju hemoglobiny, czyli jak bardzo natlenowana jest krew. Stosując fMRI w badaniu marketingowym można zaobserwować wyżej opisaną zmianę odpowiedzi hemodynamicznej poszczególnych rejonów mózgu w reakcji na zastosowaną stymulację, np. na oglądaną lub słuchaną reklamę (rys. 1). Można również zaobserwować np. reakcję neurologiczną na markę towaru oraz dowiedzieć się więcej na temat preferencji dotyczących spożywanych przez konsumentów napojów, np. Pepsi i Coca-Coli. Jako jeden z pierwszych badanie takie przeprowadził Read Montague z Baylor College of Medicine (badanie to jest znane pod nazwą „The Pepsi Challenge”)<sup>2</sup>.

Badanie fMRI jest badaniem bezinwazyjnym, dzięki właściwościom magnetycznym hemoglobiny nie ma bowiem potrzeby wstrzykiwania badanemu kontrastu. Jedyną niedogodnością jest to, że podczas całego badania osoba badana nie może się ruszać. Pomimo jednak tej niedogodności trzeba stwierdzić, że jest to w tej chwili najbardziej precyzyjna technika umożliwiająca w sposób nieinwazyjny pomiar aktywności mózgu.



**Rys. 1.** Przykład zmiany hemodynamicznej w mózgu, zaobserwowanej przy pomocy fMRI

<sup>2</sup> Więcej na temat tego badania można przeczytać w artykule: [McClure i in., 2004].

## 2.2. Elektroencefalografia mózgu (EEG)

Istnieje wiele metod, których celem jest zrozumienie i interpretacja aktywności bioelektrycznej mózgu. Jednak wśród tych metod badawczych elektroencefalogram (EEG) wyróżnia się najdłuższą historią zastosowań, najniższym kosztem, całkowitą nieinwazyjnością i najwyższą rozdzielczością czasową. Urządzenie EEG rejestruje aktywność elektryczną kory mózgowej. Rejestracji aktywności mózgu dokonuje się przy pomocy specjalnych elektrod przyczepianych za pomocą żelu lub pasty do powierzchni skóry głowy lub za pomocą elektrod przyczepionych do czepka, który następnie zakłada się na głowę osoby badanej (rys. 2).



**Rys. 2.** Czepek z aktywnymi elektrodami EEG

Źródło: Fot. Barbara Wąsikowska.

Z początkiem XXI w. elektroencefalografię zaczęto stosować w badaniach marketingowych. Rejestrując i analizując bowiem fale mózgowe respondenta, można się dowiedzieć np., które bodźce w reklamie wywołują pozytywną lub negatywną reakcję emocjonalną. Można również zaobserwować w czasie rzeczywistym, jaki jest stopień skupienia uwagi badanego, jak przebiegają procesy emocjonalnego zaangażowania w każdej sekundzie oglądanej reklamy. Przy pomocy elektroencefalografii dokonuje się analizy reklam na trzy sposoby:.

1. Analiza referencyjna – porównuje charakterystyczne reklamy dla całej kategorii produktów. Arbitralnie dobiera się pulę reklam, która odpowiada różnym sposobom prezentacji marki czy produktu.

2. Analiza wertykalna – polega na rozszczępieniu reklamy na obraz i dźwięk. Podczas badania obserwuje się reakcje respondentów na wyodrębniony podkład muzyczny reklamy, głos lektora i obraz. Następnie integruje się poszczególne warstwy, sprawdzając jak zmieniają się reakcje. Na tej podstawie można określić, czy na efekt końcowy reklamy większy wpływ ma obraz czy dźwięk.
3. Analiza horyzontalna – analizuje się reklamę pod kątem alternatywnych sposobów pokazania produktu albo jego użycia. Podczas oglądania przez osoby badane różnych wersji reklamy tego samego produktu sprawdza się, które z wersji wywołują najbardziej pozytywne reakcje [Ohme i in., 2010].

Aktualnie na podstawie analizy fal mózgowych można opisać całą reklamę z precyzją do ułamka sekundy, wskazać sceny generujące najsilniejsze zaangażowanie emocjonalne, opisać reakcje na obraz, dźwięk, wypowiedane słowa, zastosowane efekty specjalne, zarekomendować najlepszą wersję podkładu muzycznego, który najlepiej wzmacnia przekaz zawarty w obrazie, wybrać najlepszy sposób ekspozycji logo i opakowania, określić, czy scena otwierająca ma potencjał do wyróżnienia reklamy z bloku oraz zdecydować, która wersja zakończenia najlepiej pobudzi do działania prozakupowego [Ohme, Szczurko i Oscieski, 2011].

### 2.3. Badanie odruchu skórno-galwanicznego (GSR)

Pod pojęciem „reakcja galwaniczna skóry” (ang. *galvanic skin response* – GSR), zwanej również reakcją elektrodermalną (ang. *elektrodermal activity* – EDA), rozumie się zjawiska elektryczne generowane przez skórę, mierzone na jej powierzchni [Sosnowski, 1993]. W praktyce stosowane są dwie metody pomiaru: endosomatyczna (metoda Férégo) i egzosomatyczna (metoda Tarchanowa).

Francuski neurolog i psychiatra Charles Féré oraz rosyjski fizjolog Iwan Romanowicz Tarchanow zaobserwowali, że różne bodźce fizyczne i emocjonalne powodują zmiany właściwości elektrycznych skóry. Féré zaobserwował wzrost przewodności skóry pod wpływem bodźców wzrokowych, słuchowych oraz bodźców naładowanych emocjonalnie. Tarchanow natomiast mierzył prąd przepływający między dwiema elektrodami bez stosowania zewnętrznego źródła napięcia i obserwował zmiany tego napięcia pod wpływem stymulacji osoby badanej.

Odkrycia Férégo i Tarchanowa stanowią podstawę dwóch metod pomiaru aktywności elektrycznej skóry [Jaśkowski, 2004]. Metodą Féré’ego mierzy się przewodność albo rezystancję skóry, natomiast metodą Tarchanowa – potencjał elektryczny skóry. Rejestracji sygnału GSR dokonuje się przy pomocy galwanometru i elektrod przyczepianych do skóry (rys. 3.).



**Rys. 3.** Przykładowe umieszczenie elektrod podczas badania odruchu skórno-galwanicznego

Źródło: [www 1].

Obecnie bardzo często łączy się badanie EEG z badaniem odruchu skórno-galwanicznego (GSR). Połączenie tych dwóch technik neuronauki poznawczej pozwala uzyskać wiele nowych danych dotyczących nieracjonalnych wyborów dokonywanych przez konsumentów. Badania te informują również o znaczeniu obrazów, smaku, węchu i dotyku na decyzję kupna. Na podstawie przeprowadzonych badań można się także dowiedzieć się, jak dobrać tło muzyczne czy tembr głosu w reklamie, aby została ona nie tylko pozytywnie odebrana przez potencjalnych klientów, ale również zapamiętana na długi czas.

### Podsumowanie

Wraz ze wzrostem poziomu rozwoju gospodarczego, wzrasta ilość podmiotów działających na rynku, a także ilość oferowanych przez nich produktów. W efekcie oferta podażowa ulega nieustannemu poszerzeniu. Wobec bogactwa tej oferty, konsumenci stają przed niełatwym zadaniem podejmowania różnych decyzji rynkowych, przedsiębiorstwom zaś coraz trudniej przewidzieć zachowanie potencjalnych klientów. Powoduje to potrzebę posiadania przez podmioty rynkowe coraz lepszych metod i narzędzi, które dostarczałyby aktualnej wiedzy na temat zachowania i preferencji konsumentów. Taką możliwość stwarza wykorzystanie w badaniach marketingowych (obok metod tradycyjnych) technik neuronauki poznawczej. Zastosowanie w badaniach takich technik, jak funkcjonalny rezonans magnetyczny czy elektroencefalografia, pozwala dokładniej poznać i zrozumieć ukryte w podświadomości preferencje konsumenta, bowiem wiedza o zachowaniu nabywcy powstanie w wyniku interdyscyplinarnego spojrzenia na uwarunkowania jego działań.



## Literatura

- Duliniec E. (1997), *Badania marketingowe w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Jaśkowski P. (2004), *Zarys psychofizjologii*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Finansów i Zarządzania, Warszawa.
- Malawski A. (1999), *Metoda aksjomatyczna w ekonomii*, Wydawnictwo Ossolineum, Wrocław.
- McClure S.M., Li J., Tomlin D., Cypert K.S., Montague L.M., Montague P.R.: *Neural Correlates of Behavioral Preference for Culturally Familiar Drinks*, „Neuron”, 44.
- Ohme R., Pleszczyńska I., Osiecki K., Reykowska D., Szczurko T.: *Nowa generacja badań konsumenckich: eksperyment, czasy reakcji i fale mózgowo* [w:] M. Wierzchoń, J. Orzechowski (red.), *Nowe trendy w reklamie. Między nauką i praktyką*, Wydawnictwo SWPS, Warszawa.
- Ohme R., Szczurko T., Oscieski K.: *How to Design, Conduct and Analyze EEG, EMG and GSR. TV ad Pre-test*, „Journal of Interactive Advertising”, Vol. 11, No. 2.
- Smoluk A. (2000), *Elementy metrologii ekonomicznej*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.
- Sosnowski T. (1993): *Aktywność elektrodermalna* [w:] T. Sosnowski i K. Zimmer (red.), *Metody psychofizjologiczne w badaniach psychologicznych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Strzyżewska M., Rószkiewicz M. (2002), *Analizy marketingowe*, Difin, Warszawa.
- Szymańska A.I. (2011), *Badania preferencji konsumentów z wykorzystaniem kompozycyjnej metody badań MDPREF*, „Marketing i Rynek”, nr 10.
- Szymańska A.I. (2013), *Podejście kompozycyjne i dekompozycyjne w pomiarze wyrażonych preferencji konsumentów*, „Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego”, nr 21.
- Świtalski Z. (2002), *Miękkie modele preferencji i ich zastosowania w ekonomii*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Poznań.
- Trzaskalik T., Trzpiot G., Zaraś K. (1998), *Modelowanie preferencji z wykorzystaniem dominacji stochastycznych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice.
- Varian H.R. (2005), *Mikroekonomia. Kurs średni – ujęcie nowoczesne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Zaleśkiewicz T. (2011), *Psychologia ekonomiczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Zaltman G. (2008), *Jak myślą klienci. Podróż w głąb umysłu rynku*, wyd. II, Dom Wydawniczy REBIS, Poznań.
- Zawadzka Z. (2002), *Podstawy teorii zachowań konsumenta* [w:] S. Marciniak (red.), *Makro- i mikroekonomia. Podstawowe problemy*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- [www 1], <http://www.biopac.com/skin-resistance-transducer> (dostęp: 1.03.2015).

### APPLICATION OF COGNITIVE NEUROSCIENCE TECHNIQUES TO STUDY CONSUMER PREFERENCES

**Summary:** Cognitive neuroscience is an interdisciplinary area of study that has emerged from many other fields, most significantly neuroscience, psychology, mathematics, physics and other sciences, which include studies of mind in their programs. During the last three decades the neuroscience rapidly developed what is a simple consequence of the development of new techniques for examining the brain. These techniques allowed to observe the brain during the work and to search for links between his states and states of the mind. Other fields became interested in ideas developed by the cognitive neuroscience and created another interdisciplinary areas of research, such as: neurophilosophy, neurolinguistics, neuroeconomics and neuromarketing. The aim of this article is to present basic cognitive neuroscience methods used to study consumer preferences.

**Keywords:** cognitive neuroscience, cognitive neuroscience techniques, study of consumer preferences, EEG, GSR, fMRI.