

# Kodowanie i dekodowanie ekspresji mimicznych emocji w warunkach torowania

EMILIA DOLATA  
MIROŚLAWA CZERNIAWSKA

Wydział Pedagogiki i Psychologii  
Uniwersytet w Białymstoku  
Białystok

## STRESZCZENIE

*Wśród umiejętności społecznych ważne miejsce zajmują zdolności kodowania i dekodowania ekspresji mimicznych. Wysokie miary w zakresie tych sprawności bywają interpretowane w kategoriach biologicznych lub wykraczających poza nie. Nasze analizy włączają się w drugi z wymienionych kierunków i stanowią próbę określenia, czy i w jakim zakresie w sferze przetwarzania ruchów wyrazowych obserwować można efekty torowania. Pośrednio analizowana próba eksperymentalna pozwala przybliżyć naturę reprezentacji ekspresji mimicznych zgromadzonych w umyśle oraz mechanizm ustalania podobieństwa pomiędzy wejściem bodźcowym a tymi reprezentacjami.*

## WPROWADZENIE

Torowanie jest zjawiskiem odnoszącym się do tych sytuacji, w których osoba dwukrotnie dokonuje operacji na tych samych (*repetition priming*) lub powiązanych znaczeniowo (*semantic priming*) bodźcach. W takich przypadkach efekty powtórnego przetwarzania są zwykle lepsze, co wynika prawdopodobnie z faktu łatwego dostępu do informacji zmagazynowanych w pamięci, których aktywacja nastąpiła przy pierwszym kontakcie z bodźcem. Obserwacja efektów torowania możliwa jest w decyzjach leksykalnych oraz przy nazywaniu i rozpoznawaniu (McNamara, 1992). Istnieje wiele stanowisk tłumaczących mechanizm torowania; przedstawimy trzy z nich, najczęściej przytaczane w literaturze.

## Koncepcje torowania

Jedną z koncepcji, których autorami byli Quillian (1968), Loftus i Collins (1975), Anderson (1983), interpretuje torowanie jako efekt aktywacji, czyli automatycznego rozprzestrzeniania się pobudzenia (*automatic spreading activation*). Autorzy postulują, iż prezentacja pierwotna bodźca torującego (*prime*) powoduje aktywację jego reprezentacji oraz reprezentacji z nią korespondujących. Aktywacja ta, jak się przypuszcza, następuje automatycznie wzdłuż dróg sieci pamięciowej. Jeżeli drugi prezentowany bodziec (*target*) jest tożsamy z pierwotnym lub odnosi się do którejś z aktywowanych uprzednio reprezentacji, jest rozpoznawany szybciej w porównaniu z bodźcem, którego reprezentacja nie uzyskała preaktywacji z reprezentacji *prime*. Ten typ torowania, jak konkludują Posner i Snyder, dokonuje się bez intencji, świadomego „chcenia”; posiada więc pewne cechy procesu automatycznego (1975 za: de Groot i in., 1986; McNamara, 1992).

Odminną interpretację torowania spotykamy w koncepcji, zgodnie z którą bodziec pierwotnie prezentowany służy do ukierunkowania uwagi na reprezentację jednego lub kilku bodźców (*prime – induced attentional processing*). Jeżeli któryś z oczekiwanych bodźców prezentowany będzie jako torowany, jest rozpoznawany szybciej, co wynika z faktu, iż przewidywania pozwalają na mniej dokładne, ale zarazem bardziej efektywne przetwarzanie. Natomiast w sytuacji, gdy bodziec torowany nie zawiera się pomiędzy przewidywanymi, następuje hamowanie przetwarzania. Przy takim

ujęciu zakres efektu torowania zależy od siły asocjacji bodźców torującego i torowanego, proporcji par tych bodźców, pozostających w całkowitym materiale we wzajemnych relacjach, oraz czasu, jaki upłynął pomiędzy prezentacją obydwu bodźców (musi on być dostatecznie długi, wystarczający na ukierunkowanie uwagi).

Trzecim z omawianych wariantów rozumienia torowania jest koncepcja integracji znaczenia (*meaning integration*). Efekty torowania tłumaczy się tu w kategoriach tendencji badanych do ustalania relacji znaczeniowych par bodźców, w sytuacji, gdy są one rozpoznane. Autorzy omawianej teorii przesuwają moment występowania zjawiska torowania na stadium podejmowania decyzji (w dwóch wcześniejszych koncepcjach jest to fakt występujący we wczesnych, wejściowych fazach przetwarzania) (de Groot i in., 1986).

Przedstawione trzy podejścia teoretyczne bywają też przyporządkowywane do dwu kategorii: tzw. teorii rozprzestrzeniania (*spreading*) – pierwsza koncepcja, i nierozprzestrzeniania (*non-spreading*) – druga i trzecia teoria. Trudno w tym miejscu przesądzić jednoznacznie, które z propozycji są lepsze. Wydaje się, że teorie rozprzestrzeniania mają większą wartość heurystyczną. To, co należy mocno w tym miejscu zasygnalizować, to fakt, iż każda z tych koncepcji zakłada odmienny sposób rozumienia procesów pamięciowych. Zgodnie z wariantem rozprzestrzeniania przypomnienie danej jednostki zależy w głównej mierze od stopnia aktywacji wewnętrznej reprezentacji. W podejściu nierozprzestrzeniania pamięć jest przeszukiwana z kluczem zawierającym informację o testowanej jednostce i kontekście, w którym ona wystąpiła (McNamara, 1992).

Wyróżniając wśród teorii torowania koncepcje rozprzestrzeniania i nierozprzestrzeniania, można dostrzec analogię między tymi ujęciami a stanowiskiem tzw. abstrakcjonistów i epizodystów. Pierwsi, będąc rzecznikami wariantu rozprzestrzeniania, dodają, że torowanie jest niezależne od modalności prezentacji, typu zadania, zmian kontekstu, gdyż w różnych przypadkach ta sama abstrakcyjna reprezentacja jest aktywowana. Epizodyści z kolei łączą

torowanie z przypomnieniem specyficznego, epizodycznego śladu pamięciowego, przez co torowanie jawi się jako zależne od modalności prezentacji (większe wewnątrz danej modalności niż pomiędzy odmiennymi), typu zadania, kontekstu i kolejności prezentacji (Besson, Kutas, 1993).

Z faktu przyjęcia przez przedstawicieli koncepcji rozprzestrzeniania i nierozprzestrzeniania odmiennych założeń co do natury procesów pamięciowych wypływają również inne ważne konsekwencje. Stanowiska te różnią się bowiem w zakresie poglądów o dopuszczalnym dla zaistnienia torowania dystansie pomiędzy bodźcem torującym i torowanym (dystansie rozumianym jako ilość asocjacyjnych kroków między dwiema jednostkami w pamięci). Koncepcje rozprzestrzeniania konstatują, iż aktywacja słabnie wraz ze wzrostem dystansu. W próbach eksperymentalnych przedstawiciele tych koncepcji wykazali istnienie torowania przy trzystopniowym dystansie. Według przedstawicieli opcji nierozprzestrzeniania zakres torowania jest bardziej ograniczony, np. zgodnie z modelem SAM (*search of associative memory*) Gillunda i Shiffrina występuje ono przy dystansie 1–2 kroków; model TODAM (*distributed associative memory*) Murdocka sugeruje ograniczenie tylko do bezpośredniej asocjacji (za: McNamara, 1992). Ale z drugiej strony podejście rozprzestrzeniania postuluje możliwość torowania tylko w sytuacjach, gdy między prymą i bodźcem torowanym istnieją już relacje, natomiast wariant nierozprzestrzeniania dopuszcza tworzenie się związków epizodycznych, *ad hoc*, w trakcie zadania (wskaźniki przeszukiwania pamięci dostarczane są wówczas przez prymę).

Kwestią wartą zasygnalizowania jest problem typu relacji między bodźcem torującym a bodźcem torowanym, warunkujących torowanie. Należy w tym miejscu dokonać rozróżnienia relacji semantycznych, czyli znaczeniowych, od asocjacji wynikającej na przykład z częstego współwystępowania. Czy te odmienne związki jednakowo determinują torowanie? Próby badawcze podjęte w celu udzielenia odpowiedzi na to pytanie pozwoliły na wyodrębnienie dwóch typów torowania.

Pierwszy, uzyskiwany na przykład przy zadaniach typu nazywanie, bazuje na asocjacjach w sieci i ich uaktywnianiu. Drugi zależny jest od bardziej ogólnego kontekstu semantycznego (spotykany choćby przy decyzjach leksykalnych) (Lupker, 1984). Wspomniane efekty Lupker uogólnia w następujący sposób: relacje asocjatywne aktywują konkretne informacje, relacje semantyczne – proces przypominania informacji użytych w zadaniu. Inaczej mówiąc, przy asocjacjach następuje ułatwienie przetwarzania, zaś przy relacjach semantycznych – ułatwienie lub hamowanie.

W przypadkach torowania bazującego na relacjach semantycznych możliwe jest wykorzystywanie odmiennych strategii, które wyodrębnił Becker (1980). Autor wyróżnił strategię specyficznych przewidywań (*specific prediction*) i ogólnych oczekiwań (*general expectancy*). Pierwsza wykorzystywana jest w sytuacjach, gdy większość par bodziec torujący–bodziec torowany w serii posiada zbliżoną siłę wzajemnych koneksji, a efekty jej stosowania wyrażane są poprzez dużą facylitację bodźców torowanych, będących w relacji z torującymi, i niskie hamowanie tych bodźców, które nie są w relacjach znaczeniowych z prymą. W przypadkach odwrotnych, tzn. gdy siły koneksji bodźców torujących i torowanych są zmienne, dominuje strategia ogólnego oczekiwania. Jej stosowanie uwidacznia się w nieznacznej facylitacji bodźców torowanych, będących w relacjach semantycznych z prymą, i dużym hamowaniem w odniesieniu do bodźców niezwiązanych znaczeniowo z torującymi (de Groot i in., 1982).

Większość ustaleń poczynionych w odniesieniu do zjawiska torowania opiera się na analizach materiału werbalnego. Należy jednak zauważyć, że występuje ono także w obrębie materiału pozawerbalnego oraz w układach łączonych (np. obraz–słowo). Niektórzy autorzy postulują nawet istnienie większego torowania w przypadku obrazów, co wynika z ich łatwiejszego dostępu do magazynu wiedzy semantycznej (Irwin, Lupker, 1983).

### **Torowanie a rozpoznawanie twarzy**

Wykorzystanie paradygmatu badawczego toro-

wania w odniesieniu do przetwarzania twarzy miało służyć przede wszystkim przybliżeniu natury reprezentacji twarzy w umyśle, a także testowaniu modeli rozpoznawania. Główni analitycy torowania w interesującej nas dziedzinie to: Bruce, Valentine, Ellis, Burton i Flude, czyli czołowi badacze procesów poznawczych zaangażowanych w przetwarzanie informacji pochodzących z twarzy (za: Lewis, Ellis, 2000). W tej dziedzinie zwykle wskazuje się na istnienie trzech typów torowania, o odmiennym przebiegu i mechanizmach.

Pierwszym z nich jest przewaga w rozpoznawaniu twarzy, które były wcześniej widziane (*repetition priming*). Jest to efekt długoterminowy. Początkowo jego utrzymywanie się szacowano na godziny; obecnie uważa się, że może trwać nawet wiele miesięcy. Oznacza to, że ten typ torowania nie podlega destrukcji wynikającej z pojawienia się nowych twarzy pomiędzy prymą a bodźcem torowanym (Lewis, Ellis, 2000). Może on wystąpić pomiędzy całymi twarzami, ale też między częściami oraz między tymi samymi twarzami, ale podanymi w różnych ujęciach (wtedy jednak skutki torowania są mniejsze). Omawiane zjawisko ma charakter intramodalny – występuje tylko w sytuacji, gdy bodźce torujący i torowany są twarzami. Istnieją dane neurofizjologiczne wskazujące na szybką modyfikację pewnych regionów kory pod wpływem torowania, co jest ważną przesłanką w określeniu istoty mechanizmu leżącego u podstaw tego zjawiska (Kanwisher, Moscovitch, 2000). Wiadomo też, że mechanizmy te kształtują się bardzo wcześnie, a przemawia za tym fakt, iż torowanie u dzieci pięcioletnich ma niemalże identyczne skutki jak u młodzieży czy dorosłych (Ellis, Ellis, Hosie 1993).

Z kolei torowanie semantyczne ujawnia się przewagą w rozpoznawaniu twarzy określonej osoby po bezpośrednim poprzedzeniu jej obrazem twarzy osoby z nią związanej. Tu efekty są krótkotrwałe. Zjawisko to ma charakter intermodalny, co oznacza, że pryma i bodziec torowany mogą pochodzić z odmiennych modalności (Lewis, Ellis, 2000). Najlepsze efekty torowania semantycznego uzyskuje się przy asynchronii wejść bodźców torującego

i torowanego mieszczącej się w przedziale od 250 ms do 5 s (Burton, Bruce, 1990). Tak mała asynchronia, zwłaszcza w dolnym przedziale, oznacza, że procesy zaangażowane w tworzenie się torowania semantycznego mają charakter automatyczny (Morrison, Bruce, Burton, 2000). Przemawiają za tym także dane neurofizjologiczne dotyczące tzw. ukrytego rozpoznawania u chorych z prozopagnozą (Busey, 1998).

Istnieją kontrowersje co do relacji między prymą a bodźcem torowanym. Według jednej z opcji torowanie zachodzi tylko wówczas, gdy bodźce są powiązane semantycznie. Tymczasem istnieją liczne dane empiryczne pokazujące, iż torowanie to nie bazuje jedynie na kategorialnej przynależności, ale konieczne są też bliskie asocjacje (Burton, Young, 1998).

Trzeci rodzaj torowania, samotorowanie (*self-priming*), to zjawisko paradoksalnie rzadko obecne w analizach; paradoksalnie, gdyż w warunkach naturalnych najczęściej mamy do czynienia właśnie z przypadkami, które można ująć w tej formule. Chodzi tu bowiem o sytuacje wielokrotnego odbioru tej samej twarzy lub torowania obrazu twarzy osoby jej imieniem.

Zrozumienie natury mechanizmów leżących u podłoża przedstawionych rodzajów torowania wymaga widzenia zjawisk w ramach modelu rozpoznawania.

Największą popularność zdobyły dwie propozycje: model interaktywnej aktywacji (IAC – *interactive activation model*) Burтона, Bruce i Johnstona oraz model FOV<sup>1</sup> Farah, O'Reilly i Vecera (za: Morrison i in., 2000). IAC to swoiste przeniesienie funkcjonalnego modelu Bruce i Younga na grunt koneksjonistyczny. IAC i FOV są propozycjami o wielu elementach wspólnych. FOV wydaje się mieć mniejszą moc w zakresie modelowania krótkoterminowych efektów związanych z prezentacją bodźcową, zaś IAC ma szersze zastosowanie eksplikacyjne i deskryptywne. Właśnie dlatego zaprezentowany zostanie jedynie drugi model.

Model IAC zakłada istnienie trzech poziomów reprezentacji. Na każdym z nich mamy szereg elementów powiązanych asocjacjami negatywnymi, natomiast koneksje pomiędzy poziomami mogą być pozytywne lub negatywne. Poziom pierwszy zawiera jednostki rozpozna-

wania twarzy (FRU – *face recognition units*); na kolejnym mamy struktury odpowiedzialne za identyfikację osoby (PIN – *person-identity nodes*), a te łączą się z elementami poziomu semantycznego. W przypadku torowania tą samą twarzą aktywacja FRU prowadzi do zaktywizowania PIN, a ponadto do wzrostu siły asocjacji tych dwóch elementów – i to jest podłoże tego typu torowania. Ma ono więc związek z procesami uczenia się. Przy torowaniu semantycznym poprzez różne wejścia (twarz, imię) aktywowane jest PIN, następnie powiązane z nim jednostki z systemu semantycznego, a one z kolei prowadzą do aktywacji PIN innych osób, powiązanych z pierwotnie prezentowaną. Przy samotorowaniu powtarzanie tego samego bodźca w odmiennych wariantach powoduje ciągły wzrost aktywacji PIN (choć każda kolejna prezentacja ma mniejszy wpływ, co być może jest efektem habituacji) (Burton, Bruce, 1990; Lewis, Johnston, 1998).

W literaturze poświęconej zjawisku rozpoznawania twarzy nie znalazłyśmy badań nad torowaniem ekspresji mimicznych, natomiast znana jest nam sugestia Ellisa i jego współpracowników, że torowanie prawdopodobnie nie zachodzi przy przetwarzaniu wyrazów afektywnych (Ellis, Young, Flude, Hay, 1987). W naszych badaniach zmierzamy do określenia, czy możliwe jest torowanie ekspresji mimicznych, a jeśli tak – w jakich aspektach przetwarzania ujawniają się jego efekty.

## PROBLEM BADAŃ WŁASNYCH

Analizy empiryczne zmierzały do poszukiwania odpowiedzi na następujące pytanie: „Czy istnieje zjawisko torowania przy przetwarzaniu ekspresji mimicznych emocji, a jeśli tak, to jak wskaźniki rozpoznawania i identyfikacji nazwy zmieniają się w wyniku tej procedury?”.

### Hipotezy

1. Przy przetwarzaniu ekspresji mimicznych emocji obserwuje się efekty torowania.
2. Torowane ekspresje mimiczne emocji rozpoznawane są szybciej i trafniej.
3. Torowanym ekspresjom mimicznym emocji szybciej i trafniej przypisywane są nazwy.

4. Forma ekspozycji wyrazów torujących oraz cechy idiosynkretyczne twarzy wpływają istotnie na zakres efektów torowania.

### Zmienne

Zmiennymi niezależnymi były forma materiału torującego i treść przetwarzanych ekspresji. W odniesieniu do formy wyróżniono 7 postaci materiału: (1 i 2) fotografie ekspresji mimicznych emocji pochodzące od dwóch osób, (3) dolne połówki twarzy i (4) górne połówki twarzy uzyskane z fotografii, (5) schematy ekspresji mimicznych emocji, (6) karykatury, czyli sferyczne transformacje fotografii twarzy, oraz (7) transformacje schematów twarzy. W odniesieniu do treści przetwarzanych ekspresji analizie poddano 10 wyrazów mimicznych następujących emocji: (1) radość, (2) zdziwienie, (3) smutek, (4) gniew, (5) strach, (6) wstyd, (7) zainteresowanie, (8) niechęć, (9) pogarda, (10) twarz neutralna.

Zmienne zależne to:

1. Czas rozpoznawania ekspresji mimicznych emocji – torowanych i nietorowanych.

2. Poprawność rozpoznania ekspresji mimicznych emocji – torowanych i nietorowanych.

3. Czas identyfikacji nazw ekspresji mimicznych emocji – torowanych i nietorowanych.

4. Rodzaj wskazanej nazwy ekspresji mimicznych emocji – torowanych i nietorowanych.

5. Poprawność wyboru nazwy ekspresji mimicznych emocji – torowanych i nietorowanych.

### PRZEBIEG BADANIA

W badaniach uczestniczyło 280 osób (14 grup po 20 osób każda). Kryterium wyodrębnienia grup stanowił materiał użyty jako torujący. Bodźce torujące występowały w 7 formach (po 10 egzemplarzy w każdej z nich). Aby uniknąć zarzutu, że pewne ekspresje mimiczne emocji mogą torować przetwarzanie w większym stopniu niż inne, każdy z 10 analizowanych wyrazów ekspresyjnych danej formy wystąpił jako torujący. Z drugiej strony, twarze, które w fazie retestu podlegały rozpoznaniu i identyfikacji,

uzyskały podwójne miary – jako twarze torowane i nietorowane. Aby uzyskać taki układ, w obrębie każdej z 7 form materiału torującego dokonano losowego podziału 10 ekspresji na dwie części, co w efekcie dało 14 podgrup materiału torującego, po 5 wyrazów każda.

Ekspresje torujące prezentowano przy użyciu komputera, z zachowaniem następującej sekwencji: czas prezentacji – 5 s, przerwa pomiędzy prezentacjami – 3 s. Na tym etapie zadaniem badanych było dokładne przyjrzenie się i zapamiętanie przedstawianego materiału. Bezpośrednio po zakończeniu prezentacji bodźców torujących, na monitorze pojawiła się twarz, a badany miał orzec, czy widział poprzednio taki wyraz ekspresyjny. Gdy uczestnik eksperymentu podjął decyzję, wcisnął klawisz T, jeżeli sądził, że widział dany wyraz, lub N w sytuacji przeciwnej. Wciśnięcie wspomnianych klawiszy powodowało automatycznie wyświetlenie na monitorze listy określeń stanów afektywnych; każdemu określeniu przyporządkowana była cyfra (0–9). Nad listą umieszczone było pytanie: „Co wyraża ta twarz?”. Po wyborze nazwy badany wcisnął klawisz cyfrowy odpowiadający wybranemu przez niego określeniu identyfikującemu. Po opisanym ciągu operacji rozpoczynała się seria dla kolejnej ekspresji. W sumie dana osoba badana miała rozpoznać i zidentyfikować 10 ekspresji, z których połowę stanowiły torowane, połowę – nietorowane (prezentowane w kolejności losowej). W przypadku danej osoby porządek określeń przedstawianych na kolejnych listach był rotowany. Każdy badany miał też, w porównaniu z innymi, zmienianą losowo kolejność prezentacji twarzy torujących i pokazywanych w retestie.

Prezentacja bodźców zgodnie ze ściśle określoną formułą czasową, rotacja określeń, zmienność kolejności prezentacji materiału torującego, losowe wymieszanie w materiale poddanym rozpoznawaniu i identyfikacji nazw ekspresji torowanych i nietorowanych, zmiana dla poszczególnych badanych kolejności prezentacji – wszystko to możliwe było dzięki napisaniu na potrzeby omawianego eksperymentu specjalnego programu komputerowego. Pomiar czasów i rejestracja odpowiedzi także

dokonywane były komputerowo. Plik wynikowy danego badanego zawierał dla każdej z 10 analizowanych ekspresji emocji następujące dane: czas rozpoznania, poprawność rozpoznania, czas wyboru nazwy, wybraną nazwę, poprawność wyboru nazwy, a ponadto listę wyrazów ekspresyjnych wykorzystanych jako torujące z zaznaczeniem ich formy i kolejności prezentacji.

Badania miały charakter indywidualny.

## WYNIKI

Analizę danych rozpoczęto od określenia wpływu zmiennych niezależnych, czyli formy materiału torującego oraz występowania torowania, na czas rozpoznawania. Ponadto w analizie uwzględniono poprawność rozpoznania. Do uzyskanych pomiarów czasów rozpoznawania zastosowano analizę wariancji; jej wyniki zamieszczone zostały w tabeli 1.

Forma materiału torującego, fakt torowania ekspresji rozpoznawanej oraz poprawność rozpoznania generalnie nie różnicują istotnie czasu rozpoznawania (wyjątek stanowią wyniki czasów rozpoznawania dla wyrazu strachu, wstydu

i pogardy). Istotnie statystycznie zróżnicowanie występuje natomiast przy interakcji poprawności rozpoznawania i występowania torowania.

W celu określenia charakteru stwierdzonej zależności przeprowadzono analizę wariancji czasów rozpoznawania z rozdzieleniem danych na pochodzące z rozpoznawania ekspresji torowanych i nietorowanych.

Przy rozpoznawaniu ekspresji, które były torowane, czas rozpoznawania poprawnego jest krótszy niż błędnego. Jeżeli ekspresje rozpoznawane nie były torowane, zależność jest odwrotna: czas rozpoznawania poprawnego jest dłuższy w porównaniu z niepoprawnym (przy czym różnice nie osiągają tu poziomu istotności statystycznej).

Kolejnym krokiem analiz było zdefiniowanie zależności, jakim podlega czas wyboru nazwy ekspresji mimicznej. Przeprowadzona została analiza wariancji, uwzględniająca następujące zmienne: formę materiału torującego, występowanie torowania oraz poprawność rozpoznania i poprawność identyfikacji nazwy (patrz: tabela 2).

Wyniki wskazują na brak istotnego zróżnicowania czasów wyboru nazwy w zależności od

**Tabela 1.** Różnice czasu rozpoznawania ekspresji emocji w zależności od formy materiału torującego i faktu wystąpienia torowania przy uwzględnieniu poprawności rozpoznania

źródło wariancji	radość	zdziwienie	smutek	gniew	strach	wstyd	zainteresowanie	niechęć	pogarda	t. neutralna
	F = p =	F = p =	F = p =	F = p =	F = p =	F = p =	F = p =	F = p =	F = P =	F = p =
F	0,47 0,82	0,68 0,66	0,48 0,81	0,62 0,71	2,27 0,03*	1,40 0,21	0,76 0,59	0,14 0,99	1,91 0,07	0,58 0,74
T	1,67 0,19	0,56 0,45	0,17 0,67	0,02 0,87	3,59 0,05*	0,59 0,44	0,97 0,32	0,04 0,83	4,92 0,02*	2,47 0,11
PR	0,68 0,41	0,84 0,35	0,00 0,98	0,94 0,33	0,96 0,32	5,07 0,02*	0,70 0,40	1,90 0,16	4,60 0,03*	2,29 0,13
FxT	1,15 0,33	0,71 0,63	0,79 0,57	0,83 0,54	0,60 0,72	1,37 0,22	0,62 0,70	1,64 0,13	3,73 0,00**	0,97 0,44
FxPR	0,17 0,11	0,85 0,52	0,25 0,95	0,74 0,61	0,94 0,46	1,68 0,12	0,28 0,94	0,98 0,43	1,18 0,31	1,57 0,15
TxPR	0,19 0,65	4,72 0,03*	0,99 0,32	4,89 0,02*	27,71 0,00**	5,51 0,02*	0,10 0,74	4,71 0,03*	6,52 0,01*	5,09 0,02*
FxTxPR	8,02 0,01*	1,16 0,32	3,82 0,83	0,67 0,66	3,45 0,00**	0,63 0,67	0,74 0,61	0,99 0,42	2,04 0,06	0,46 0,83

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,001$ ; F – forma materiału torującego; T – podleganie twarzy rozpoznawanej wcześniejszemu torowaniu; PR – poprawność rozpoznania

formy prezentacji materiału torującego (z wyjątkiem emocji radości, smutku i wstydu), faktu torowania ekspresji nazywanej oraz poprawności rozpoznania. Najwięcej różnic istotnych statystycznie uzyskano dla czynnika poprawność wyboru nazwy, jednak tylko w odniesieniu do niektórych emocji (np. radość i zdziwienie).

Dodatkowo przeprowadzono analizy wariancji dla parametrów czasowych uzyskanych przy wyborze nazwy ekspresji torowanych i nietorowanych.

Wyniki potwierdziły zależność tempa wyboru nazwy i adekwatności wyboru. Charakter zaobserwowanych relacji jest taki sam dla ekspresji torowanych i nietorowanych: czas adekwatnego wyboru nazwy jest krótszy od czasu wyboru błędnego. W przypadku ekspresji torowanych zależności te obejmują większy zakres analizowanych wyrazów ekspresyjnych.

Oprócz wskaźników czasowych, analizy w omawianej próbie objęły także parametry

poprawności rozpoznawania i wyboru nazwy. Procentowe wskaźniki poprawności rozpoznawania i identyfikacji wyznaczone zostały dla każdej z 10 analizowanych ekspresji i każdej z 7 form materiału torującego; ponadto rozdzielono je na pochodzące od ekspresji torowanych i nietorowanych. Uzyskane rezultaty przedstawia tabela 3.

Poprawność rozpoznawania ekspresji torowanych jest wyższa od trafności dla wyrazów, które nie były torowane. Najwyższe wskaźniki poprawnych rozpoznań ekspresji torowanych uzyskano w tych grupach, w których materiał torujący podawany był w formie fotografii, połówki górnych i dolnych twarzy wyrażających emocje oraz schematów; najniższe efekty stwierdzono przy torowaniu fotografiami pochodzącymi od innej osoby.

Ekspresjami najlepiej rozpoznawanymi po torowaniu były: zdziwienie, strach, smutek, niechęć, wstyd i twarz neutralna. Najniższe in-

**Tabela 2.** Różnice czasu wyboru nazwy ekspresji emocji w zależności od formy materiału torującego, faktu wystąpienia torowania, poprawności rozpoznania i poprawności identyfikacji nazwy

źródło wariancji	radość	zdziwienie	smutek	gniew	strach	wstyd	zainteresowanie	niechęć	pogarda	t. neutralna
	F = p =	F = p =	F = p =	F = p =	F = p =	F = p =	F = p =	F = p =	F = p =	F = p =
F	4,35 0,00**	1,02 0,41	2,26 0,03*	1,18 0,31	0,81 0,56	2,28 0,03*	1,01 0,41	0,98 0,43	1,13 0,34	1,34 0,23
T	1,89 0,17	0,17 0,67	1,58 0,20	0,09 0,75	0,25 0,61	0,13 0,71	0,14 0,70	0,01 0,89	0,00 0,99	0,38 0,53
PR	1,78 0,18	0,00 0,97	1,62 0,20	0,66 0,41	0,42 0,51	0,04 0,84	0,80 0,37	0,06 0,80	0,21 0,64	1,69 0,19
PI	8,70 0,00**	21,17 0,00**	19,6 0,00**	9,71 0,00**	2,23 0,13	0,98 0,32	1,82 0,17	3,64 0,05*	0,08 0,77	44 0,00**
FxT	0,56 0,75	1,43 0,2	0,57 0,75	1,93 0,07	0,44 0,84	1,35 0,23	0,54 0,77	1,04 0,42	0,91 0,48	1,19 0,31
FxPR	1,29 0,26	0,37 0,89	0,41 0,87	0,44 0,85	1,20 0,30	1,34 0,23	1,41 0,20	0,31 0,93	0,68 0,66	0,64 0,69
FxPI	0,47 0,82	0,87 0,51	0,33 0,91	0,46 0,83	0,78 0,58	1,02 0,40	1,20 0,30	0,66 0,67	0,85 0,52	2,69 0,01*
TxPR	2,53 0,11	3,00 0,08	0,37 0,54	2,41 0,12	1,50 0,22	1,31 0,25	9,33 0,00**	1,15 0,28	0,00 0,98	0,00 0,97
TxPI	0,79 0,37	0,00 0,96	0,44 0,50	0,76 0,38	0,00 0,93	0,70 0,47	1,49 0,22	0,45 0,5	0,00 0,95	1,30 0,25
PRxPI	0,00 0,97	0,22 0,67	0,10 0,74	1,52 0,21	0,84 0,36	0,02 0,87	0,67 0,41	0,00 0,99	0,15 0,69	0,01 0,89

Oznaczenia: patrz tab. 1

**Tabela 3.** Procentowe wskaźniki poprawnych rozpoznań dla ekspresji torowanych i nietorowanych w zależności od formy materiału torującego

ekspresje	radość	zdziwienie	smutek	gniew	strach	wstyd	zainteresowanie	niechęć	pogarda	t. neutralna
forma materiału torującego	wt = wnt =	wt = wnt =	wt = wnt =	wt = wnt =	wt = wnt =	wt = wnt =	wt = wnt =	wt = wnt =	wt = wnt =	wt = wnt =
I	85 85	100 60	90 35	60 35	85 45	85 60	45 70	90 55	65 70	75 5
II	55 80	95 75	75 45	65 45	85 45	90 65	20 45	50 30	20 75	80 10
III	80 95	85 30	75 15	80 10	85 35	80 60	65 35	75 30	20 70	90 10
IV	60 85	95 75	95 15	70 10	90 40	100 35	40 80	50 15	55 80	90 5
V	85 70	85 25	85 10	70 30	80 45	65 40	40 70	70 15	45 60	85 25
VI	55 45	75 45	55 15	50 15	80 55	55 70	55 75	70 45	50 75	70 40
VII	65 70	50 55	40 40	50 20	90 50	85 70	25 65	65 65	20 90	75 50

I – fotografie ekspresji; II – karykatury wytworzone z fotografii; III – połówki górne ekspresji; IV – połówki dolne ekspresji; V – schematy ekspresji; VI – karykatury wytworzone ze schematów; VII – fotografie ekspresji pochodzące od innej osoby (w porównaniu z formami I–VI); wt – wskaźniki dla ekspresji torowanych; wnt – wskaźniki dla ekspresji nietorowanych

deksy poprawnych rozpoznań uzyskały pogarda i zainteresowanie.

Jeżeli ekspresje rozpoznawane nie były torowane, najwyższe wskaźniki poprawności zanotowano w grupach, w których materiał torujący podawany był w formie fotografii, natomiast najniższe przy torowaniu połówkami górnymi i dolnymi ekspresji oraz schematami. W grupie ekspresji nietorowanych najwyższą poprawność rozpoznania osiągnęły wyrazy radości, pogardy, zainteresowania, wstydu i zdziwienia; najniższą – twarz neutralna, gniew i smutek.

W ramach poszukiwania odpowiedzi na pytanie, czy istnieje zróżnicowanie wskaźników trafności rozpoznania ze względu na formę ekspozycji mimicznych wyrazów torujących, dla każdej możliwej pary form materiału torującego i torowanego wyznaczone zostały wskaźniki  $c^2$ .

W grupie ekspresji torowanych istotne statystycznie zróżnicowanie rozkładów rozpoznań poprawnych wystąpiło pomiędzy następującymi formami materiału torującego:

fotografie – karykatury wytworzone z fotografii; fotografie – karykatury wytworzone ze schematów; fotografie – fotografie innej osoby; połówki górne twarzy – fotografie innej osoby; połówki dolne twarzy – karykatury ze schematów; połówki dolne twarzy – fotografie innej osoby; schematy – fotografie innej osoby (w wymienionych parach każda pierwsza pozycja oznacza formę trafniej rozpoznawaną).

Nie wystąpiły istotne różnice rozkładów poprawności rozpoznania pomiędzy odmiennymi formami prezentacji wyrazów torujących, gdy ekspresje rozpoznawane nie były torowane.

Porównanie rozkładów poprawności rozpoznania pomiędzy analizowanymi ekspresjami, zarówno torowanymi, jak i nietorowanymi, wskazuje na ich duże zróżnicowanie, stwierdzone w zdecydowanej większości porównywanych par wyrazów ekspresyjnych.

Wskaźniki poprawności wyboru nazwy poddane zostały testom statystycznym, analogicznym do wykorzystanych przy wskaźnikach trafności rozpoznawania. Tabela 4 przedstawia



**Tabela 4.** Procentowe wskaźniki poprawnych identyfikacji nazw emocji dla ekspresji torowanych i nietorowanych w zależności od formy materiału torującego

ekspresje	radość	zdziwienie	smutek	gniew	strach	wstyd	zainteresowanie	niechęć	pogarda	t. neutralna
forma materiału torującego	wt = wnt =	wt = wnt =	wt = wnt =	wt = wnt =	wt = wnt =	wt = wnt =	wt = wnt =	wt = wnt =	wt = wnt =	wt = wnt =
I	55 65	65 70	25 35	35 45	25 15	25 35	30 30	45 20	30 25	75 90
II	75 55	55 75	30 40	30 30	20 45	25 20	45 65	35 20	35 30	95 85
III	60 55	60 65	15 45	25 25	10 15	15 15	35 30	25 30	30 40	75 70
IV	75 60	55 75	30 30	15 10	10 0	10 25	30 45	35 25	20 20	75 75
V	70 65	65 60	35 25	25 20	5 20	50 25	30 55	55 25	25 35	75 90
VI	65 70	75 80	40 25	20 15	35 20	35 25	45 30	50 35	20 35	90 65
VII	55 55	90 75	40 30	30 15	10 10	15 15	25 40	60 35	30 40	75 85

Oznaczenia: patrz tab. 3

procentowe miary poprawności wyboru nazwy.

Wskaźniki trafnych identyfikacji nazw emocji w odniesieniu do różnych form materiału torującego są najczęściej niskie (< 50%) i zbliżone do siebie, natomiast analizując poszczególne ekspresje, dostrzega się wyraźne zróżnicowanie indeksów. Najwyższe wskaźniki trafności identyfikacji uzyskano dla twarzy neutralnej oraz dla radości i zdziwienia; najniższe – dla strachu, wstydu i gniewu. Wskaźniki  $c^2$  wyznaczone dla każdej z par form materiału torującego i typu ekspresji wykazały, że pomiędzy grupami o odmiennych formach ekspozycji materiału torującego nie występują różnice w rozkładach trafności wyboru nazwy, natomiast pomiędzy analizowanymi ekspresjami zróżnicowanie osiągnęło poziom istotności statystycznej.

## WNIOSKI

Uzyskane przez nas wyniki badań dowodzą, iż przy przetwarzaniu ekspresji mimicznych emocji ujawniają się efekty torowania.

Rozpoznawanie wyrazów torowanych

dokonyje się w krótszym czasie (ale dotyczy to tylko rozpoznań poprawnych; przy rozpoznaniach błędnych czas rozpoznania wydłuża się). W odniesieniu do wyrazów, które nie są torowane, obserwuje się tendencje przeciwne (rozpoznanie poprawne – dłuższe, błędne – krótsze).

Poprawność rozpoznań wyrazów mimicznych torowanych jest wyższa w porównaniu z nietorowanymi, zwłaszcza gdy jako bodźce torujące wykorzystany jest materiał percepcyjnie tożsamy lub podobny do torowanego (fotografie, połówki dolne i górne fotografii, schematy). Przy materiale percepcyjnie odmiennym (fotografie innej osoby) efekty torowania nie ujawniają się. Dane te lokują mechanizm odpowiedzialny za wystąpienie torowania na poziomie procesów percepcyjnych, a nie semantycznych. Za tą hipotezą przemawia też fakt, że rozkłady poprawności wyboru nazwy wyrazów torowanych i nietorowanych są zbliżone.

Interesujących przesłanek co do natury torowania dostarczają dane wskazujące na to, że te formy materiału torującego, które ułatwiają roz-

poznawanie torowanych wyrazów mimicznych, w odniesieniu do wyrazów nietorowanych są czynnikami hamującymi ich przetwarzanie. Analogiczne prawidłowości obserwowane są przy analizie trafności rozpoznania z uwzględnieniem treści wyrażanych emocji podlegających rozpoznaniu. Wyrazy, które jako torowane uzyskały najwyższe wskaźniki trafności rozpoznania (strach, zdziwienie, wstyd, twarz neutralna), mają najniższe miary poprawności rozpoznania, gdy nie są torowane. Z kolei wyrazy torowane rozpoznawane najslabiej (pogarda, zainteresowanie) jako nietorowane rozpoznawane są w wysokim stopniu poprawnie.

Przedstawione rezultaty pozwalają na wysunięcie przypuszczeń, że bodziec torujący stanowi epizodyczny ślad pamięciowy,

który pełni funkcję ukierunkowującą uwagę na odbiór i przetwarzanie bodźców identycznych lub zbliżonych percepcyjnie, a zarazem hamuje przetwarzanie bodźców odmiennych. Stopień ukierunkowującego uwagę wpływu bodźców torujących nie jest jednakowy dla wszystkich bodźców występujących w charakterze prymy. Dostrzec można zależność tego wpływu od formy prezentacji, wyznaczającej dostęp do cech konstytutywnych twarzy i cech definicyjnych dla poszczególnych ekspresji mimicznych emocji, oraz od kontekstu, wynikającego między innymi z obecności innych bodźców torujących oraz dystansu czasowego pomiędzy bodźcami torującymi i torowanymi. Czynniki te decydują prawdopodobnie o tym, że bodźce torujące o słabej sile ukierunkowa-

nia uwagi wyzwalają przy przetwarzaniu bodźców przez nie torowanych efekty analogiczne do obserwowanych wśród bodźców nietorowanych, co ujawnia się w obniżonych parametrach czasowych oraz w niskiej poprawności rozpoznania.

## PRZYPIS

<sup>1</sup> Jest to skrót od nazwisk autorów modelu.

## LITERATURA

- Anderson J.R. (1983), A spreading activation theory of memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 4, 67–98.
- Becker C. (1980), Semantic context effects in visual word recognition. *Memory and Cognition*, 8, 493–512.
- Besson M., Kutas M. (1993), The many facets of repetition: a cued-recall and event-related potential analysis of repeating words in same versus different sentence contexts. *Journal of Experimental Psychology*, 5, 1115–1133.
- Burton M., Bruce V. (1990), Understanding face recognition with an interactive activation model. *British Journal of Psychology*, 81, 3, 361–381.
- Burton M., Young A. (1998), Simulation and explanation: some harmony and some discord. *Cognitive Neuropsychology*, 16, 73–79.
- Busey T. (1998), Physical and psychological representations of faces. *Psychological Science*, 9, 6, 476–483.
- Collins A.M., Loftus E.F. (1975), A spreading activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82, 407–428.
- de Groot A., Thomassen A., Hudson P. (1982), Associative facilitation of word recognition as measured from a neutral prime. *Memory and Cognition*, 4, 358–370.
- de Groot A., Thomassen A., Hudson P. (1986), Primed lexical decision: the effect of varying the stimulus-onset asynchrony of prime and target. *Acta Psychologica*, 61, 17–36.
- Ellis A., Young A., Flude B., Hay D. (1987), Repetition priming of face recognition. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 2, 193–210.
- Ellis H., Ellis D., Hosie J. (1993), Priming effects in children's face recognition. *British Journal of Psycho-*

- logy, 84, 101–110.
- Irwin D., Lupker S. (1983), Semantic priming of pictures and words: a levels of processing approach. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1, 45–60.
- Kanwisher N., Moscovitch M. (2000), The cognitive neuroscience of face processing: an introduction. *Cognitive Neuropsychology*, 17, 1–11.
- Lewis M., Ellis H. (2000), The effects of massive repetition on speeded recognition of faces. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 53A, 1117–1142.
- Lewis M., Johnston R. (1998), Understanding caricatures of faces. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 50A, 321–346.
- Lupker S. (1984), Semantic priming without association: a second look. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 24, 709–733.
- McNamara T. (1992), Priming and constraints. Its places on theory of memory and retrieval. *Psychology Review*, 4, 650–662.
- Morrison D., Bruce V., Burton M. (2000), Covert face recognition in neurologically intact participants. *Psychological Research*, 63, 83–94.
- Quillian M.R. (1968), Semantic Memory [w:] M. Minsky (red.), *Semantic information processing*. Cam-



II. KOMPETENCJA KOMUNIKACYJNA  
I JĘZYKOWA W FUNKCJONOWANIU  
CZŁOWIEKA