

Roman Zawadzki

Uniwersytet Warszawski

Percepcja w przestrzeni dźwiękowej – akustyka, psychoakustyka i psychologia

Perception in acoustic continuum – acoustic, psychoacoustic and psychology

Słowa kluczowe: częstotliwość, natężenie, barwa, wrażenie, emocje rozmyte, przestrzeń percepcyjna, zróżnicowanie percepcyjne.

Key words: frequency, intensity, timbre, sensation, fuzzy emotions, perceptual continuum, perceptual differentiation.

Streszczenie

W pracy sformułowano tezę o zróżnicowaniu przestrzeni stymulacyjno-reaktywnej zarówno w wymiarze gatunkowym, jak i indywidualnym w obrębie jednego gatunku organizmów żywych. Analizę i wnioskowanie przeprowadzono na przykładzie przestrzeni akustycznej człowieka. Rozpatrzono to zróżnicowanie ze względu na trzy podstawowe parametry dźwięków – ich częstotliwość (wysokość), natężenie (głośność) oraz barwę (brzmienie). W tym ostatnim przypadku dokonano krytycznej oceny psychoakustycznej koncepcji wrażenia odbioru obrazu słuchowego, którą uznano za aksjologicznie niespójną. W tym samym wątku odwołano się do wybranych elementów psychologii emocji (emocje rozmyte). Podkreślone też zostały aspekty motywacyjne i sygnałowo-komunikacyjne poszczególnych parametrów bodźców dźwiękowych, a także psychobiologiczne oraz psychologiczne uwarunkowania ich percepcji. Zwrócono też uwagę na konsekwencje – teoretyczne i diagnostyczne – owego zróżnicowania jednostkowych przestrzeni percepcyjnych, zwłaszcza ze względu na percepcyjno-sygnałowe i emocjonalne podłoże relacji oraz interakcji międzyosobniczych w ich gatunkowym, środowisku naturalnym.

Summary

The thesis was formulated on differentiation of perceptual continua among individuals as well as among all species of living beings. The analysis was carried out on the auditory modality, especially taking into account the multidimensional complexity of timbre of sounds as a main factor of this effect. The variables used in psychoacoustic to assess the psychophysical judgement of sound timbre were admitted as an axiomatically noncoherent set of measures. The indeterminacy of psychological reactivity to the timbre of different auditory stimuli could be explained in the terms of *nonconscious fuzzy (free-floating)* affects as part of whole emotional structure of subject. From the psychophysiological point of view the differentiation of sound perception depends mainly on the limits in individual ability (capacity) to detect the frequency spectrum of complex sounds.

I. WSTĘP

Badanie i opis zachowań – zwierząt czy też ludzi – są z natury rzeczy obciążone swoistą dwoistością fenomenologiczną. Z jednej strony mamy do czynienia z niewyobrażalnie wieloma konkretnymi i mierzalnymi zjawiskami czysto fizykochemicznymi, biologicznymi, które w sumie dają się kategoryzować w sposób skończony (przynajmniej z punktu widzenia dzisiejszego stanu wiedzy). Z drugiej jednak strony istnieje mnogość – najprawdopodobniej nieprzeliczalna – stanów każdego organizmu, określanych niekoniecznie jako tylko fizyczne, którym przypisuje się własności niejako wyższego rzędu. Tu skłonni jesteśmy mówić o „wyższych funkcjach psychicznych”, których siedlisko zazwyczaj – choć nie zawsze i nie tylko – lokalizowane jest w układzie nerwowym.

Przyjmuje się również założenie, że owe funkcje „wyższe” są jakościowo odrębną pochodną „niższych” funkcji biologicznych (biofizycznych) i przekładają się na wszystko to, co w psychologii (nie tylko o orientacji behawiorystycznej) określane jest mianem uogólnionych zachowań celowych, nie tylko wdrukowanych, instynktownych i odruchowych, lecz także i tych w pełni kontrolowanych, czyli ukierunkowanych operacyjnie na zaspokajanie najrozmaitszych potrzeb, i to nie tylko pierwotnych i apetytywnych. Domniemanym zwieńczeniem tych epifenomenów „wyższego rzędu” ma być samoświadomość oraz świadomości otaczającej jednostkę rzeczywistości. Szczególną cechą tej świadomości ma być dążenie do rozpoznawania uporządkowania tej rzeczywistości i do odnajdowania w niej własnego miejsca rozpoznającego ją podmiotu.

Wszelako analizując zjawiska drugiego rodzaju, należy niezwykle ostrożnie dokonywać jakichkolwiek uogólnień eksplikacyjnych i ekstrapolacyjnych, z których mogłoby wynikać, że owe pochodne funkcje strukturalne i operacyjne dają się tłumaczyć jako coś więcej niż tylko ściśle kombinacje czy konfiguracje wyodrębnionych kategorii fenomenów biologicznych (czy biofizycznych). Wynika to z fundamentalnego paradygmatu nauk przyrodniczych – z „brzytwy Okhama”. Do niedawna jeszcze drugim filarem tych nauk była redukcjonistyczna zasada super-

pozycji niemniej ostatnio utraciła ona walor niepodważalnego pewnika aksjologicznego [Coveney, Highfield 1997].

„Brzytwa Okhama” to nic innego jak nakaz głoszący, by „nie mnożyć bytów ponad konieczność”, czyli żeby szukać wyjaśnień zjawisk w obrębie istniejących i udokumentowanych racjonalnie kategorii pojęciowych i ustalonych między nimi relacji przyczynowo-skutkowych. Z kolei redukcjonizm w myśleniu badawczym oznacza ni mniej, ni więcej, tylko przyjęcie za aksjologiczny pewnik, że każdy fenomen złożony daje się jednoznacznie rozłożyć na skończoną liczbę fenomenów prostych i że każde wnioskowanie o całości może być sumą wnioskowania o jego elementach składowych.

O ile zasada „brzytwy Okhama” wytrzymuje próbę czasu (mimo że została sformułowana przez tego średniowiecznego „doktora niezwykłego” czy też „czcigodnego początkodawcę” siedem wieków temu), o tyle w świetle współczesnych koncepcji układów złożonych, bazujących zarówno na nowych formalizmach matematycznych [Coveney, Highfield 1997] jak i niejednokrotnie na logikach rozmytych [Zadeh 1988], prosty superpozycyjny redukcjonizm w jego pierwotnej postaci wydaje się ideą nieco jednak już archaiczną i zawężoną treściowo. Nie przystaje bowiem do stanu zgromadzonej już wiedzy – nie tylko tej zobiektywizowanej fizycznie, lecz i tej psychologicznej, opisującej mechanizmy zachowań (i to nie tylko człowieka!).

Rzecz w tym, że przy zachowaniu rygorystyki wnioskowania, wynikającego z paradygmatu pierwszego, konieczne staje się poszerzanie obszarów znaczeniowych pojęć znanych i rozpoznanych o wszelkie jakościowo odrębne osobliwości strukturalne i procesualne, wymykające się prawom logiki dwuwartościowej. Dotyczy to zwłaszcza psychologii, w której jakże istotną, wręcz decydującą rolę odgrywa nieprzewidywalność i nieoznaczoność mechanizmów motywacyjnych, behawioralnych, poznawczych, a nade wszystko emocjonalnych [Zawadzki – w druku]. Takie fenomeny, jak twórczość, wolna wola, intuicja, wreszcie emocje nie dają się – bez popadania w daleko idące uproszczenia czy banalną algorytmizację procesów, tkwiących u ich podłoża – sprowadzić do najbardziej nawet rozbudowanych superpozycji.

Przyjęcie nowych ram prowadzenia dyskursu na temat mechanizmów funkcjonowania organizmów żywych pozwala objąć nim nie tylko człowieka z całą złożonością jego psychiki, lecz i całą przyrodę ożywioną (w której pewne obszary w sposób oczywisty nie są pozbawione aspektów psychologicznych [Masson, MacCarthy 1999]). Rzecz w tym jednak, że w tym momencie drogi myślenia o „niższych” czy „wyższych” funkcjach struktur żywych wyraźnie dzielą się na dwie przeciwstawne sobie kierunki. W pierwszym z nich, umownie określanym mianem antropomorfizmu, zakłada się istnienie „ciągłości poznawczej” (*cognitivism continuum*), czyli zaledwie ilościowych różnic międzygatunkowych zarówno w zakresie procesów myślenia czy przetwarzania informacji (w tym i komunikacji),

jak w sferze zjawisk i procesów emocjonalnych i społecznych. Druga utrzymuje, że człowiek jest jakościowo odrębną osobliwością ewolucyjną – i to zdecydowanie wyższego rzędu – niż cała reszta gatunków, nawet inne prymaty, i doszukiwanie się jakichś wyraźnych podobieństw czy jawnych analogii między złożonymi funkcjami psychicznymi, myśleniem czy odczuwaniem *homo sapiens* a resztą istot żywych jest bezpodstawnym nadużyciem [Arzt, Birmelin 2001].

Jakkolwiek by na to nie patrzeć, to w obydwu tych podejściach do problematyki funkcjonowania żywych organizmów za punkt wyjścia przyjmuje się m.in. ich celowość i adaptacyjną sterowność ich zachowań. Nieuchronnie logicznym uzupełnieniem tego założenia jest przyjęcie za pewnik istnienie nieprzeliczalnej mnogości dynamicznych relacji istot żywych z ich środowiskiem – w tym z osobnikami własnego gatunku, a także innych gatunków, z którymi wchodzi w nieustająco zmieniające się interakcje w obrębie swoich nisz ekologicznych [Drosche, 2001]. To, z kolei, prowadzi do równie oczywistego, wręcz banalnego stwierdzenia, że u podłoża tych interakcji tkwić muszą wszelkie możliwe do pomyślenia i wyobrażenia formy komunikacji międzyosobniczej i międzygatunkowej, bazujące na odbiorze, przetwarzaniu i przekazie informacji. To ostatnie obejmuje nie tylko generowanie rozmaitych pojedynczych (choć nie zawsze prostych) sygnałów, specyficznych ze względu na ich postać fizyczną, lecz także najrozmaitsze zachowania o złożonej naturze.

Trwanie i przetrwanie jakiegokolwiek żywego stworzenia – zarówno w sensie jednostkowym jak i grupowym – zasadza się więc przede wszystkim na jego zdolności postrzegania otoczenia i na przystosowywaniu swego funkcjonowania do zmienności tego otoczenia na bazie wielowymiarowego systemu funkcjonalnych i operacyjnych sprzężeń zwrotnych w zakresie relacji ze światem zewnętrznym [Drosche, 2001].

II. ROZMAITOŚĆ NATURALNYCH ŚRODOWISK STYMULACYJNO-REAKTYWNYCH

Zdawać by się mogło, że stwierdzenie, iż podstawą interakcji organizmu żywego ze środowiskiem jest jego zdolność komunikowania się w nim i z nim – i to z każdym jego elementem – a zatem zdolność rozpoznawania zachodzących w nim zmian (jak też i ich wywoływanie), brzmi mało odkrywczo, by nie rzec – trywialnie. Tkwi tu jednak pewna pułapka, którą należałoby określić błędem (czy też przekłamaniem) pozornej oczywistości. Bo czym tak naprawdę jest środowisko istoty żywej, w którym funkcjonuje ona w sposób celowy i zorganizowany?

Pytanie to może wydać się dość dziwaczne, by nie rzec – idiotyczne. Wszak w potocznym rozumieniu tego słowa „środowisko zewnętrzne” składa się z tego wszystkiego, co nas otacza. Jednakże czy to rzeczywiście oddaje istotę sprawy? Bo

oto można przecież postawić drugie, bardziej ogólne pytanie – jeszcze bardziej dziwne, a mianowicie: co nas otacza? Lub inaczej – czy i jak potrafimy określić, co to jest „to wszystko”, co nas otacza?

Otóż – jakby to nie zabrzmiało paradoksalnie – można postawić tezę, że tzw. środowisk zewnętrznych jest dokładnie tyle, ile jest gatunków organizmów żywych. Ujmując to nieco inaczej: jeśli przyjmiemy, że istnieje jakaś jedna, wszechogarniająca i uniwersalna przestrzeń fizyczna, to w jej obrębie każdy gatunek istot żywych funkcjonuje wyłącznie we własnym i tylko jednym, wyodrębnionym fragmencie tej przestrzeni, który każdy osobnik tego gatunku zdolny jest postrzegać (mniej lub bardziej dokładnie) pod postacią docierających do niej bodźców – tych zarówno specyficznych jak i niespecyficznych. Innymi słowy, na jego „środowisko gatunkowe” – czyli na otoczenie, na które reaguje i w którym organizuje w sposób kontrolowany i sterowalny własną egzystencję – składa się wyłącznie to, co potrafi odbierać ukształtowanymi w procesie ewolucji wyspecjalizowanymi zmysłami (czykolwiek by one były i jakiegokolwiek sygnały by były w stanie odbierać) oraz całym swoim organizmem jako strukturą biologiczną, zdolną jakkolwiek bądź reagować jako całość na różnorodne oddziaływania zewnętrzne.

Naturalne środowisko gatunkowe to zatem nic innego, jak wybrany fragment pewnego uniwersum fizycznego, dostępny w przedziale możliwości percepcyjnych i celowo kształtowanym behawiorze każdego osobnika danego gatunku. W języku behawiorystów można by go określić mianem „przestrzeni stymulacyjno-reaktywnej”, w języku psychologii każdej innej orientacji (również i tej porównawczej), etologii czy chociażby filozofii można o nim mówić – w sposób nieco mgliście uogólniony, lecz intuicyjnie rozumiały – jak o „przestrzeni życiowej”.

Owo rozumowanie zasadza się na odwróceniu pewnego porządku myślenia o funkcjonowaniu organizmów żywych w środowisku fizycznym. Analiza zachowań dokonywana jest nie tyle pod kątem ich ograniczeń ze względu na strukturalnie zdeterminowane możliwości poruszania się w jakimś konituum fizycznym, lecz ich zdolności do maksymalnego wykorzystania swego potencjału ewolucyjnego we właściwym im środowisku gatunkowym. Wnioskowanie o własnościach mechanizmów homeostazy, adaptacji, komunikacji, interakcji itp. może mieć sens tylko wtedy, gdy będzie uwzględniało sprawność jego funkcjonowania wyłącznie w przypisanej do niego przestrzeni stymulacyjno-reaktywnej czy też jego przestrzeni życiowej. Co więcej, wszelkie studia porównawcze w tym zakresie muszą brać pod uwagę ową współzależność potencjału rozwojowego organizmu żywego i jego gatunkowego środowiska zewnętrznego.

Na tym jednak nie koniec. By tego było mało, można pokusić się również o sformułowanie następującej tezy niejako uzupełniającej: w obrębie gatunkowego środowiska zewnętrznego istnieje nieskończona różnorodność potencjalnych „środowisk jednostkowych”, czyli – posługując się nadal językiem behawiorystów

– osobniczych przestrzeni stymulacyjno-reaktywnych, różniących się między sobą niekoniecznie wyłącznie ilościowo. Jednym słowem, środowisk tych jest tyle, ile osobników liczy sobie dany gatunek. Ich zróżnicowaniem na wszystkich możliwych opisujących je wymiarach (m.in. parametrach fizycznych) rządzą prawa wszelkich możliwych rozkładów ciągłych i dyskretnych.

Brzmi to aż nadto teoretycznie, ogólnikowo i może nawet nieco mgliście, warto więc odwołać się do konkretnych, czyli do przykładów, lepiej zrozumiałych i łatwiej trafiających do wyobraźni. Doskonale nadaje się do tego to, co można by ogólnie określić światem dźwięków czy też przestrzenią oddziaływań fal akustycznych (czyli drgań cząstek ośrodka ciągłego).

III. PRZESTRZEŃ MODALNOŚCI DŹWIĘKOWEJ

1. Częstotliwość i natężenie dźwięków

Każdy organizm żywy obdarzony jakkolwiek wykształconymi ewolucyjnie narządami słuchu odbiera dźwięki – tyle że nie wszystkie z możliwych, lecz tylko te, na które reaguje jego aparat słuchowy. I tak pasmo słyszalności człowieka sięga od kilku do kilkunastu tysięcy herców. Lecz inne ssaki potrafią odbierać w sposób specyficzny sygnały o częstotliwościach daleko wykraczających poza te wartości. Wiele gatunków zwierząt słyszy spore pasmo ultradźwięków – potrafi rozróżniać tony o częstotliwości rzędu kilkudziesięciu tysięcy herców. Inne z kolei słyszą i różnicują infradźwięki czyli tony najniższe, dla człowieka niesłyszalne, a określane niekiedy mianem dudnień [Droescher 1971; Sadowski, Chmurzyński 1989].

Każdy gatunek, dysponujący możliwością odbierania sygnałów dźwiękowych w określonych przedziałach częstotliwości ma narządy pozwalające każdemu osobnikowi również generować – w sposób kontrolowany, uporządkowany i celowy – takie właśnie sygnały. I tak komunikacja szczurów, dla których pasmo słyszalności sięga czterdziestu kiloherców, odbywa się w przestrzeni akustycznej nieporównywalnie większej niż ta, w której porozumiewa się dźwiękami człowiek. Zatem środowisko zewnętrzne człowieka w zakresie bodźców dźwiękowych jest zaledwie częścią środowiska zewnętrznego tych skądinąd niezwykle inteligentnych gryzoni. My potrafimy odbierać oraz imitować wyłącznie niewielką część dźwięków dostępnych szczurom, one natomiast odbierają i nadają wszystko to, co my sami – i jeszcze dużo, dużo więcej.

Stwierdzenie to można uogólnić na wszystkie istoty żywe. Przestrzenie akustyczne – dźwiękowe środowiska zewnętrzne – są dla każdego gatunku inne. Ich obszary miejscami się pokrywają, miejscami są rozłączne. Lecz na tym nie koniec zawiłości związanych ze światem dźwięków w przyrodzie ożywionej.

Dźwięk jest falą mechaniczną – rozchodzeniem się energii w ośrodku fizycznym w formie drgań cząstek tego ośrodka (powietrza, wody, ziemi). Drgania te mogą być odbierane przez wyspecjalizowane narządy słuchu, zdolne reagować na ich zmienność i wychwytywać niezwykle subtelne ich zróżnicowanie. Lecz przecież każde takie drganie ma własność siły mechanicznej, napierającej na każdą napotykaną przeszkodę pod postacią ciśnienia; tzw. ciśnienie akustyczne jest wszak precyzyjnie definiowalne i mierzalne.

Ów napór mechaniczny drgań akustycznych może być odbierany przez cały organizm – przypomina reagowanie ciała człowieka na podmuchy wiatru. Organizmy niezwykle małe, wiotkie i lekkie, pozbawione narządów słuchu, podlegają działaniu silnych dźwięków na innej nieco zasadzie niż organizmy wyposażone w wyspecjalizowany aparat słuchowy. Dla nich środowisko dźwiękowe, choć jest czymś całkowicie innym niż przestrzeń akustyczna istot słyszających w sposób specyficzny – jest jednak czymś bardzo realnym.

Nasza wyobraźnia nie jest w stanie znaleźć żadnego przełożenia takiego postrzegania dźwięków na cokolwiek dostępnego naszym zmysłom, zrozumiałego naszemu myśleniu, odczuwanego naszymi doznaniem emocjonalnymi. A przecież żywe organizmy, wyposażone w narządy latania nie tylko potrafią nimi wyczuwać i różnicować drgania powietrza, lecz także takie drgania generować i modulować. Wiemy doskonale jak ważne jest np. dla ptaków zdolność reagowania na najrozmaitsze prądy powietrzne na różnych wysokościach. Lecz przecież wszelkiego rodzaju organizmy „-skrzydłe”, lokalizowane na bardzo niskich szczeblach drabiny ewolucyjnej, również reagują na dźwięki i one mają więc swoje własne środowiska akustyczne (czykolwiek by to było w naszym rozumieniu tego słowa).

(Ciekawostką może być spostrzeżenie, że wprawianie powietrza w ruch przez niektóre motyle umożliwia im wprawienie w ruch i przesyłanie na odległość cząstek wydzielanych substancji zapachowych, pełniących rolę „wabików” płciowych. Taka „feromonowa” komunikacja erotyczna u gatunków obdarzonych nieprawdopodobnie wręcz wyczulonym „zmysłem chemicznym” jest – z punktu widzenia nadawania i odbierania bodźców sygnałowych – niebywale rozpowszechnionym w przyrodzie wynalazkiem ewolucyjnym. A wszystko to dzieje się za sprawą ruchów powietrza – niekiedy strukturalizowanych w drgania okresowe, zwane dźwiękami [Droescher 1971]).

Widać więc, że w obrębie modalności akustycznej pojęcie „środowisko zewnętrzne” zaczyna nabierać konkretnego sensu dopiero wtedy, gdy przypisane zostanie do jakiegoś określonego gatunku. I to nie tylko ze względu na przedział częstotliwości dźwięków, jakie – i w jaki sposób – jest w stanie je odbierać i nadawać każdy osobnik tego gatunku. Podobne rozumowanie na temat przestrzeni dźwiękowej dotyczą i innych jej wymiarów, czyli innych parametrów jej elementów – czyli natężenia dźwięków oraz ich barwy.

W naszym ludzkim języku pojęcie różnicowania natężenia dźwięków jest w zasadzie tożsame z pojęciem progu słyszalności. Jeśli nawet jakaś częstotliwość dźwięku leży w paśmie dostępnym dla narządu słuchu, to po to, by jednak ten dźwięk usłyszeć, konieczne jest, by miał on pewną minimalną siłę, czy, jak kto woli – głośność. Ta wyznacza dolny próg słyszalności. Drugi próg mieści się w punkcie, w którym ta siła staje już zbyt duża. Ciśnienie akustyczne po przekroczeniu pewnej wielkości, zależnej od wytrzymałości receptorów słuchowych, może je mechanicznie uszkodzić lub wręcz zniszczyć. Niekiedy operuje się pojęciem progu bólu – każdy doskonale chyba doświadczył uczucia bolesności w uszach pod wpływem bardzo silnego hałasu (lub pojedynczego tonu), każdy też zapewne doskonale rozumie, co to znaczy, że „huk był tak duży, iż popękały ludziom bębenki”. Powyżej owego progu bólu odbiorca niczego już nie jest w stanie różnicować; dźwięki głośniejsze nie mają już jakiegokolwiek potencjału sygnałowego, czyli nie mają dla niego żadnego waloru komunikacyjnego.

Otóż na tym drugim wymiarze opisu dźwięków (czyli w zakresie ich natężenia) przestrzeń akustyczna danego gatunku ograniczona jest owymi dwoma progami – słyszalności i bólu. Wynika z tego, że jeśli nawet dwa gatunki mają jakieś wspólne pasmo słyszalnych częstotliwości to jednak na to, by można było mówić o jakimś pokrywaniu się ich środowisk akustycznych, musi być jeszcze spełniony warunek istnienia jakiegoś wspólnego przedziału recepcji natężenia tych dźwięków. Co z tego, że jesteśmy w stanie odbierać tony o częstotliwości np. 1000 hertzów; jeśli będą one zbyt słabe lub zbyt głośne, to po prostu nic nie usłyszymy – a w tym drugim przypadku możemy jeszcze nagle stracić słuch.

Jak doskonale wiadomo, sprawa niejednoznaczności percepcji dźwięków ze względu na ich natężenie nie jest jednak tak oczywista, jak by to wynikało z samych praw akustyki i fizjologii. Już ponad sto pięćdziesiąt lat liczy sobie wiedza o tzw. progu różnicowym percepcji natężenia dźwięku. Od czasów pionierskich badań Webera (1834) oraz Helmholtza (1863) i sformułowanej – a także matematycznie sformalizowanej – pierwszej zasady psychoakustyki zaczęto włączać do badań percepcyjny „czynnik subiektywny”, zwany potocznie wrażeniem. Dziś, po dziesięcioleciach badań, wyznaczanych pracami m.in. Thurstona (1927) (skale psychofizyczne; progi różnicowe) czy Stevensa (1975) (prawo potęgowe wrażeń sensorycznych) dopracowano się miar – jakościowych i ilościowych – percepcji dźwięków w tzw. kontinuum wrażeń [Miśkiewicz 2002].

Psychoakustyka niejako z założenia subiektywizuje psychofizjologiczne zależności typu „bodziec–reakcja”, wprowadzając dodatkowy człon pośredniczący, zwany wrażeniem. Swe badania koncentruje m.in. wokół relacji pomiędzy wartością wrażenia (na umownych skalach) a parametrami fizycznymi bodźców. Sama reakcja organizmu jest więc nie tyle efektem zadziałania samego bodźca, ile konsekwencją subiektywnego wrażenia, jakie wywołuje, i zazwyczaj jest nie tyle

funkcją, ile funkcjonalem jego parametrów. Rzecz cała komplikuje się dodatkowo przez to, że niektóre wrażenia się sumują, a niektóre nie – i to na zasadach, które z psychologicznego punktu widzenia nie są zbyt jasne, oczywiste czy jednoznaczne. Addytywność owego czynnika subiektywnego obejmuje natężenie dźwięków, natomiast nie odnosi się do ich częstotliwości [Stevens 1975]. To ostatnie stwierdzenie wydaje się nadmiernie arbitralne, zwłaszcza w kontekście analizy percepcji struktury dźwięków złożonych.

2. Barwa dźwięku – akustyka i psychoakustyka a psychologia

Najwięcej jednak komplikacji, związanych nie tyle z ilościowymi zależnościami między cechami fizycznymi dźwięków a ich percepcją (niezależnie od opisującej je funkcji), ile z jakościową ich oceną, pojawia się przy przejściu do trzeciego parametru bodźców akustycznych, a mianowicie barwy – czyli złożoności ich struktury. Potencjał stymulacyjny i sygnałowy tych bodźców, decydujący m.in. o komunikacji między nadawcą a odbiorcą, rozpoznawanie zmian w środowisku zewnętrznym – a więc i cały szereg psychofizjologicznych i psychologicznych tego konsekwencji – w największym bodaj stopniu są warunkowane przez tę właśnie ich cechę.

Mówiąc obrazowo – i nie zagłębiając się jeszcze w teorie akustyki i psychoakustyki – wystarczy powiedzieć, że idzie tu o rodzaj brzmienia. Dla przykładu, ten sam ton – o identycznej częstotliwości i natężeniu – może być zagrany np. na skrzypcach, oboju, organach czy fortepianie. Z punktu widzenia akustyki (rozumianej czysto fizykalnie) mamy do czynienia z pełną zgodnością dźwięków pod względem dwóch podstawowych jego parametrów. A przecież każdy z nich jest tak naprawdę czymś zupełnie innym. Jeśli pominiemy wstępnie (dla uproszczenia) problem różnicy między trzema pierwszymi a czwartym z nich, wynikającej z wygaszania dźwięku fortepianu w czasie (logarytmicznym spadku wartości natężenia), to przyjdzie stwierdzić, że w sensie stymulacyjnym mamy do czynienia z czterema całkowicie różnymi bodźcami modalności dźwiękowej.

Podobne rozumowanie obejmuje także i naturalne źródła dźwięków – przy równych wartościach częstotliwości i natężenia dwa sygnały mogą różnić się strukturą wewnętrzną czyli rozkładem energii na poszczególne składowe harmoniczne wyodrębnionego do próbkowania złożonego przebiegu okresowego. W istocie to ten właśnie czynnik ten odgrywa zasadniczą rolę w analizie procesów komunikowania się za pomocą dźwięków.

I w tym właśnie momencie dopełnia się – objawiona już przy analizie percepcji ze względu na dwa pierwsze parametry fizyczne dźwięków – fundamentalna różnica pomiędzy fizyką i fizjologią słuchu a psychologią słyszenia (a zatem i m.in. komunikowaniem się za pośrednictwem bodźców dźwiękowych). W tym też

zróźnicowaniu kryje się – w zasadniczej mierze, choć nie wyłącznie – istota zjawiska indywidualizacji osobniczej przestrzeni stymulacyjno-reaktywnej w obrębie akustycznej części gatunkowego środowiska naturalnego.

Problematyka psychologii słyszenia barwy dźwięków – a w tym i kwestie związane z indywidualizacją przestrzeni dźwiękowej w obrębie gatunkowego środowiska akustycznego i z konsekwencjami tego faktu dla potencjału komunikacyjnego jednostki – ma dwa główne aspekty. Pierwszy, fizjologiczny, obejmuje wszystko to, co wiąże się ze zdolnością percepcji całości lub tylko fragmentów spektrum harmonicznego złożonego bodźca dźwiękowego, drugi zaś, psychologiczny – ze zróźnicowaniem wrażeń (a więc i znaczeń!) tych dźwięków (zwłaszcza w świetle wcześniejszego dość arbitralnego stwierdzenia, że addytywność czynnika subiektywnego nie odnosi się do ich częstotliwości). Ponadto dla psychologa nader istotne jest również i to, w jakim stopniu sygnałowe odbieranie dźwięków złożonych dokonuje się w sposób świadomy, a w jakim przebiega poza świadomością – i jaki to może mieć wpływ na wszystko to, co wiąże się z funkcjonowaniem w przestrzeni akustycznej jednostki (a więc i na interakcje z otaczającą ją rzeczywistością). Tu konieczne będzie odwołanie się w pewnym momencie do koncepcji rozmytych wrażeń emocjonalnych [Murphy, Zajonc 1993].

Z punktu widzenia fizjologii słuchu zdolność rozpoznawania i zróźnicowania składowych harmoniczných (aliquotów) jest cechą wysoce zindywidualizowaną, w głównym bowiem stopniu zależy od własności anatomicznych i fizjologicznych aparatu słuchowego. Z kolei z psychologicznego punktu widzenia percepcja tych dźwięków warunkowana jest rozkładem czynników psychoakustycznych, opisywanych na miarach wrażeń. Tu zaś niemal wszystko jest subiektywne i zależy wyłącznie od indywidualnej drogi psychologicznego rozwoju danej jednostki.

W zakresie barwy dźwięku najpierw wracamy znów do wymiaru częstotliwości dźwięków, tyle że analizowanych w inny nieco sposób – zarówno w sensie czysto fizycznym jak i psychologicznym. Dla wyrazistości opisu warto posłużyć się tu pewnym przykładem.

Otóż przeciętny człowiek jest w stanie rozróżnić dźwięki, odległe od siebie o jedną czwartą tonu. Doświadczony muzyk, obdarzony słuchem absolutnym – na dodatek jeszcze kształconym w trakcie swej edukacji zawodowej – rozróżnia odległości dźwiękowe w stroju temperowanym rzędu jednej szesnastej tonu (a bywa, że i mniejsze); różnica wynosi zatem już co najmniej dwa rzędy wielkości. Natomiast psy potrafią odróżniać dwa dźwięki oddalone od siebie o jedną sto dwudziestą ósmą tonu – a zatem różnica sięga już pięciu rzędów wielkości (w systemie dwójkowym)! To taka sama różnica jak w układzie dziesiętnym pomiędzy jednością, a stoma tysiącami! Innymi słowy, w dostępnym dla osobników obydwu gatunków paśmie częstotliwości przestrzeń akustyczna psów na wymiarze „czułości percepcyjnej” jest (przeliczając to na liczbę tonów w danym przedziale) trzydzieści dwa razy większa czy, jak kto woli – bogatsza.

Żeby lepiej sobie to wyobrazić wystarczy spojrzeć na klawiaturę fortepianu. W psim świecie dźwięków pomiędzy jednym a drugim klawiszem (odległość pół tonu) znajduje się jeszcze sześćdziesiąt cztery wyraźnie różnych, rozróżnialnych i potencjalnie sygnałowych dźwięków, mogących nieść informację, treści i znaczenia! A przecież rozpoznanie zmiany częstotliwości jakiegokolwiek sygnału w stymulacyjnym tle dźwiękowym wyzwala – niejako automatycznie, na zasadzie wręcz popędowej! – aktywność eksploracyjną, ukierunkowaną na rozpoznawanie zmian w otoczeniu [Zawadzki 1992]. Zatem potencjał motywacyjny, zawarty w przedziale zmienności bodźców w obrębie jednego tonu, a uruchamiający rozmaite zachowania, jest – by wrócić do naszego przykładu – niewyobrażalnie wręcz większy u psa niż u człowieka. Jakże więc teraz to psie „słyszenie” ma się do ludzkiego słuchu (a właściwie do jego wręcz upośledzenia – z punktu widzenia psa)?

Homogeniczność percepcji barwy dźwięku złożonego (w sensie neurofizjologicznym) zasadza się na zdolności identycznego rozpoznawania wszystkich jego składowych harmoniczných – a zatem absorbowania i przetwarzania – chociażby i na subiektywne wrażenia – niesionej przez nie energii. Lecz taka pełna identyczność w populacji „odbiorców” w zasadzie nie istnieje. Nawet najczulsze mikrofony tej samej klasy różnią się minimalnie charakterystykami przenoszenia (nawiasem mówiąc, legenda głosi, że wielki pianista kanadyjski Glenn Gould potrafił rozróżniać zapisy magnetofonowe właśnie wedle podłączanych do nich mikrofonów). Dźwięk można formalnie rozłożyć na szereg Fouriera, aparat słuchowy każdego człowieka będzie jednak we właściwy mu jednostkowy sposób jakoś filtrował to widmo, co spowoduje, że nie wszystkie jego składowe zostaną przezeń wychwycone. Dlatego właśnie nie każdy odróżni ten sam dźwięk grany przez skrzypce i altówkę czy – w gorszym przypadku – przez flet lub klarnet a obój. Dlatego też ta sama orkiestra dla każdego słuchacza brzmi inaczej. A jak dotąd pozostajemy wyłącznie w sferze samej tylko fizjologii słuchu.

Z punktu widzenia psychoakustyki filtrowanie składowych harmoniczných wpływa na słyszenie głośności dźwięku. Jeśli bowiem w wyniku odcięcia kilku z nich łączna energia tego dźwięku będzie mniejsza, to wówczas wrażenie głośności wyraźnie osłabnie. W tym więc sensie rację ma Stevens twierdząc, że addytywność czynnika subiektywnego obejmuje właśnie natężenie dźwięku. Czynnikiem ten musi też mieć – pośrednio, lecz jednak – ścisły związek również z częstotliwością, tyle tylko, że nie dający się chyba opisywać funkcjami prostymi (choćby eliptycznymi). A zatem także i na poziomie czysto fizycznym nie można całkowicie wykluczać uwikłania częstotliwości – za pośrednictwem mechanizmów neurofizjologicznych – w pojęcie subiektywnego wrażenia w percepcji słuchowej. Różnice indywidualne – choćby nie wiedzieć, jak minimalne i subtelne – powodują, że rozpoznawanie dźwięków jest zjawiskiem silnie zindywidualizowanym już na poziomie czysto fizycznym i biologicznym.

W psychoakustyce za pewnik przyjmuje się, że pojęcie barwy dźwięku daleko wykracza poza jej wymiar czysto fizyczny. „[...] barwa dźwięku jest słuchowym obrazem charakteru źródła dźwięku. Przyjęcie takiej definicji barwy podkreśla jej wielowymiarowość oraz eliminuje trudności teoretyczne, związane z klasyczną definicją barwy jako cechy odróżniającej dwa dźwięki tej samej głośności i wysokości. [...] Barwa dźwięku może być traktowana jako cecha estetyczna lub wrażeniowa obrazu słuchowego. [...] barwa dźwięku jest zasadniczo cechą wrażeniową obrazu słuchowego ale może też być rozpatrywana jako obiekt satysfakcji lub braku satysfakcji słuchacza” [Łętowski 2002].

Ten sam autor przytacza w swym omówieniu tabelę cech wrażeniowych, służących jako miary opisu percepcji barwy dźwięku. Mamy w niej pięć tzw. pojęć głównych oraz osiemnaście (sic!) pojęć związanych, czyli – mówiąc językiem bardziej formalnym – w sumie dwadzieścia trzy zmienne bezpośrednie i pośredniczące. Nie wnikając na razie w ich sens, trzeba zaznaczyć, że analiza wszelkich możliwych konfiguracji i współzależności tych zmiennych to praca zaiste tytaniczna, która wszelako może mieć ogromne znaczenie przy wyjaśnianiu zjawisk, związanych ze słyszeniem. Powstaje jednak pytanie: czy wnioskowanie z prowadzonych analiz przyczynowo-skutkowych odnosi się do fizjologii słuchu, czy też do psychologii słyszenia? Z jednej bowiem strony cytowany autor zakłada, że owe miary dotyczą opisu wrażeń, z drugiej jednak sam twierdzi, że „przy opisie charakteru barwy dźwięku istotne jest także, by poszczególne wymiary wrażeniowe dźwięku miały charakter emocjonalnie neutralny.” W konkluzji stwierdza jednak, że „pełnia brzmienia [...] nie może być opisana na skali porządkowej o charakterze nieemocjonalnym” [Łętowski 2002]. Jak więc można stosować miary czegoś, co z założenia jest czynnikiem subiektywnym, warunkowanym również (a może przede wszystkim!) przez emocje, a jednocześnie dążyć do tego, by te miary obiektywizować i wykluczać z nich owe emocje? Jakże więc to jest naprawdę?

W sensie fizycznym barwa dźwięku jest czynnikiem nader złożonym, który jednakże daje się jeszcze jakoś kwantyfikować w ujęciu redukcjonistycznym – wszak rozwinięcie w szereg Fouriera jest niczym innym, jak kwintesencją zasady superpozycji. Kłopot zaczyna się już w momencie, gdy od fizyki przechodzimy do fizjologii (i warunkowanej przez nią zdolności rozpoznawania bodźców dźwiękowych), z chwilą zaś, gdy posuwamy się jeszcze dalej – do psychologii słyszenia, czyli do zindywidualizowanej i subiektywnej percepcji tych bodźców w rozumieniu psychologicznym – zaczyna się pełny dramat redukcjonisty. Bo pojęcie wrażenia (o estetyce nie wspominając) – wszak centralne w psychoakustyce – jest w zasadzie treściowo synonimiczne z pojęciem emocji w psychologii. A tam, gdzie pojawiają się emocje (z wszystkimi ich uwarunkowaniami, z całą ich wielowymiarowością), wszelki redukcjonizm – jakby nie był rozbudowywany – taksonomicznie może i użyteczny dla akademickich purystów, nie ma jednak zbyt wielkiej mocy eksplikacyjnej. Nadto uwolnienie się od rygoru „brzytwy Okhama”

prowadzi do niczym nieskrępowanej gry wyobraźni, czyli do aksjologicznego chaosu i pojęciowego (definicyjnego) bałaganu.

Jeśli by jednak nawet odrzucić psychoakustyczne kategorie opisu barwy dźwięku, to wyraźnie widać, jak – za sprawą jego barwy – wielowymiarowa okazuje się „przestrzeń akustyczna” człowieka, stanowiąca wszak tylko wycinek jego niewiarygodnie wręcz bogatego „gatunkowego środowiska naturalnego”. Równie wyraźnie jawi się teraz obraz indywidualnego zróżnicowania percepcji tego środowiska. Im więcej miar jego opisu (fizycznych czy domniemanych psychologicznych), tym więcej zakresów tego zróżnicowania. Uwikłanie w percepcję w zakresie modalności akustycznej emocji – lub, jak kto woli, subiektywnego czynnika, określanego mianem wrażenia – sprawia, że różnice indywidualne mogą mieć charakter nie tylko ilościowy (co wynikałoby z różnic na poziomie recepcji), lecz także (a może przede wszystkim) jakościowy.

Wartość sygnałowa bodźców dźwiękowych, a zatem i ich walor motywacyjny czy interakcyjno- komunikacyjny, okazuje się funkcją nie tylko sprawności czy wydolności aparatu słuchowego, lecz w co najmniej równej mierze pochodną wszystkich czynników psychologicznych, składających się na strukturę poznawczą i emocjonalną danej jednostki, na jej rozmaite uwarunkowania rozwojowe – np. społeczne czy kulturowe. Dla przykładu, fraza hymnu narodowego może być tylko zbiorem uporządkowanych w jakiś sposób, lecz obojętnych dźwięków (zwłaszcza dla kogoś obcego), może też wywoływać niebywale złożone emocje (pozytywne lub negatywne) o skutkach natychmiastowych lub odroczonech (bardzo różne u różnych słuchaczy), może wreszcie wzbudzać najrozmaitsze motywacje i wywoływać najrozmaitsze zachowania. Tu redukcjonistyczna, psychoakustyczna analiza relacji pomiędzy dźwiękami a wywoływanymi kategoriami wrażeń (emocji) na niewiele się zdaje, gdyż nie jest w stanie ogarnąć mnogości i różnorodności powstających efektów przyczynowo-skutkowych. (Proszę sobie przypomnieć ogólnonarodową awanturę po niefortunnym wykonaniu Mazurka Dąbrowskiego podczas mistrzostw świata w piłce nożnej w 2002 r. w Korei).

3. Komunikacja i przekaz w przestrzeni akustycznej

W akustycznym środowisku naturalnym człowieka dźwięki artykułowane w sposób uporządkowany stanowią tylko niewielką część środków komunikowania się i sygnalizacji. Zdecydowanie więcej jest w niej tego, co nazywamy paradziewkami – nieustrukturalizowanymi bodźcami dźwiękowymi o rozmytych znaczeniach, rozpoznawalnych tylko w przypadku znajomości kodów treściowych, jakie można do nich przypisać. Mowę wiązaną daje się odczytać i zrozumieć nawet wówczas, gdy odbiorcy umyka (z takich czy innych powodów) część spektrum słyszenia lub nawet całe jego spore obszary – lecz kiedy zna reguły jej uporządkowania. Natomiast znaczenie paradziewków w istotnej mierze zawiera się

w ich brzmieniu – w ich barwie, w ich intonacji, w czasie ich trwania. Tu wypadnięcie jakiegoś fragmentu tego spektrum może w zasadniczy sposób zmieniać sens przekazu. Ograniczenie zdolności ich odbioru już tylko w zakresie jednego z trzech podstawowych parametrów fizycznych może prowadzić do przekłamań interpretacyjnych przekazu, a nawet do niemożności poznania pełnego kodu sygnałowego tego rodzaju bodźców. A co dopiero, gdy będziemy próbowali włączyć do rozważań całą sferę wrażeń – owych subiektywnych odczuć percepcyjnych, odgrywających jakże ważną rolę w słuchaniu, rozumieniu i przeżywaniu dźwięków. Tu wszelkie redukcjonistyczne analizy wartości stymulacyjnej bodźców – a zwłaszcza ich sygnałowej jednoznaczności – wydają się skazane na niepowodzenie (przy obecnym stanie wiedzy).

Jest wreszcie jeszcze jeden kompleks zagadnień związanych z psychologicznie rozumianym pojęciem wrażenia. Uważa się (co zostało wykazane eksperymentalnie), że istnieją tzw. emocje rozmyte, nie do końca uświadamiane, a jedynie odczuwane jako stany uogólnione, wymykające się uporządkowanym kategoryzującym znaczeniowym. Określa się je właśnie jako subiektywne wrażenia (niekiedy jako odczucia), jako coś nieuchwytnego, czemu jednostka może jednak nadawać jakiś znak – dodatni lub ujemny. I mimo że nie sposób ich precyzyjnie ująć w jakiś ustrukturalizowany opis, mogą one mieć duży walor motywacyjny oraz w istotny sposób współuczestniczyć w procesach poznawczych [Zajonc 1980].

Z punktu widzenia analizy percepcji bodźców modalności dźwiękowej koncepcje Zajonc'a mogą być rozpatrywane jako psychologiczny wariant psychoakustycznych teorii, w których pojęcie wrażenia odgrywa tak centralną rolę. Problem jednak tkwi w tym, że o ile dla psychoakustyków wrażenie jest odczuciem co prawda subiektywnym, lecz jednak uświadamianym i jako takie mierzalnym na przyjętych przez nich skalach, o tyle w psychologii należałoby mówić raczej o obszarach „nieświadomości percepcyjnej” (zarówno w zakresie bodźców podprogowych jak nadprogowych). Stany rozmytego emocjonalnego wzbudzenia emocjonalnego noszą nazwę *free-floating anxiety* i obejmują te wszystkie doznania (afekty), które – niezależnie od ich znaku – człowiek odczuwa, choć nie zdaje sobie sprawy z ich przyczyn; afekt nieświadomy jest więc czymś zgoła odrębnym od afektu opartego na poznawczych ocenach bodźca [Zajonc 1999].

Jednakże znaczenie owych psychologicznych odczuć emocjonalnych doskonale uwidacznia się w tym, co jest już dość dobrze rozpoznane i udokumentowane, a co nosi nazwę efektu spójności i wiarygodności przekazu. Krótko mówiąc, przekazywane treści przestają być wiarygodne, jeśli pojawia się jakikolwiek dysonans poznawczy – a taki może zaistnieć w sytuacji, gdy forma ich przekazu zawiera jakieś stowarzyszone przekłamanie sygnałowe, odbierane w uświadamianym sobie lub chociażby tylko w rozmytym wrażeniu jako fałsz [Wojciszke 2002].

W kontekście rozmytych emocji nieświadomych (lub wyzwalanych niejako bez udziału świadomości, choć następnie odczuwanych bardzo wyraźnie, acz niespecy-

ficznie) warto zasygnalizować pewien wątek percepcyjny tu pominięty (jako zbyt złożony, a przy tym przystającym bardziej do rozważań kulturowych niż psychobiologicznych), aczkolwiek bardzo ważny ze względu na jego walor poznawczy i motywacyjny. Chodzi mianowicie o cały kompleks reakcji, które można by skrótowno i hasłowo objąć mianem „wrażliwości estetycznej”.

Wśród licznych zmiennych stosowanych w psychoakustyce znaleźć można kilka takich (szorstkość, chropowatość, jasność, potęga itp.), które – choć definiowane „obiektywnie” – mają oczywiste konotacje wartościujące w rozumieniu estetycznym [Łętowski 2002]. Sens tych miar tkwi jednak wyłącznie w języku – ma swe źródła raczej w semantyce niż w jakiegokolwiek logicznie spójnej aksjologii. Z dyskusji samych psychoakustyków wynika, że nawet oni sami mają w tej sprawie liczne i poważne wątpliwości [Szlifirski 2002; Lupa 2002; Miśkiewicz 2002].

Dokładniejsza analiza problematyki percepcji estetycznej w przestrzeniach różnych modalności daleko wykracza poza ramy niniejszej pracy. Stwierdzić jednak należy, że w przypadku przestrzeni akustycznej jest to sfera niemal w głównej mierze skonkretyzowanych lub rozmytych emocji (wrażeń i odczuć) wyzwalanych przez dźwięki – zarówno te pojedyncze i czysto sygnałowe jak i przez ich kombinacje czy uporządkowane w długich okresach szeregi, ustrukturalizowane w najrozmaitsze przebiegi muzyczne. A taka swoista „reaktywność estetyczna” jest cechą już zdecydowanie zindywidualizowaną i – jak dotąd – nie daje się ująć w karby redukcjonistycznych uogólnień normatywnych. W grę wchodzi bowiem niezwykle zawiła konfiguracja czynników obiektywnych, związanych z funkcjonowaniem aparatu słuchowego, jak i warunkowanych psychologicznie. Takiej mnogości tak różnorodnych zmiennych nie ogarnie żaden redukcjonistyczny opis zjawisk.

Znów zatem powraca motyw indywidualnego zróżnicowania zdolności percepcyjnych, uwarunkowanych zarówno przez czynniki obiektywne (sprawność i wydolność aparatu słuchowego) jak i subiektywne (struktura poznawcza, emocjonalna, język, kultura itp.). Indywidualna przestrzeń akustyczna w obrębie „gatunkowego środowiska naturalnego” jest czymś jednostkowo niepowtarzalnym, co ma ogromny wpływ na funkcjonowanie danej jednostki w jej otoczeniu i na kształtowanie w nim dynamicznych relacji z innymi podmiotami. Owe relacje w ogromnej mierze zależą od sygnalizacji i komunikacji, w tym i za pośrednictwem dźwięków.

Sygnalizacja i komunikacja odgrywają zasadniczą rolę w uaktywnianiu mechanizmów motywacyjnych, poznawczych czy adaptacyjnych. Podstawą więc sprawności w zakresie funkcjonowania jednostki (każdego gatunku, nie tylko człowieka) jest jej szeroko i wielorako rozumiany potencjał percepcyjny – bez określenia zakresu tego potencjału nie sposób zatem dokonywać jakichkolwiek analiz zachowań czy tkwiących u ich podłoża zjawisk i procesów. Dotyczy to właściwie wszystkiego – zarówno procesów i mechanizmów czysto biologicznych jak i zjawisk, opisywanych w psychologii pojęciami i miarami uogólnionymi, taki-

mi jak np. inteligencja, emocje itp. (Nawiasem mówiąc, przyjęcie tego założenia pozwala też na podejmowanie bardzo ciekawych prób analizy komunikacji międzygatunkowej w przestrzeni akustycznej [Durban 1986]).

IV. ZAKOŃCZENIE

Podobne rozumowanie można przeprowadzić dla każdej innej modalności bodźców sensorycznych, czyli kategorii oddziaływań fizycznych. A należy uświadomić sobie, że istnieją takie ich rodzaje, które w ogóle nie są dostępne – lub ich dostępność jest jeszcze nie rozpoznana – z naszego czysto ludzkiego punktu widzenia. Wiadomo bowiem, że różne gatunki zwierząt postrzegają – jako specyficzne! – wykorzystują i generują do celów regulacyjno-adaptacyjnych, sygnalizacyjnych i komunikacyjnych chociażby rozmaitego pochodzenia bodźce elektryczne czy magnetyczne. Zatem w sensie funkcjonalnym ich „środowisko naturalne” obejmuje swym zakresem obszary całkowicie dla ludzi niepojęte i niedostępne – tak percepcyjnie jak i interakcyjnie [Droscher 1971].

Wiele z nich zostało już lepiej lub gorzej poznanych i opisanych, wiele jeszcze pozostaje w sferze domysłów i dociekań badaczy. O ile jednak liczba rodzajów percepcji jest skończona – co wynika z natury fizyki, chemii czy biologii – o tyle mnogość zakresów wrażliwości na bodźce i rozróżniania ich zmienności, czyli ich potencjału sygnałowego – jest wręcz niewyobrażalna. W efekcie ocena teoretyczno-formalna tego stanu rzeczy to już zagadnienie nie tylko dla przyrodnika, lecz również i dla matematyka.

Każdy gatunek – a zatem i człowiek – żyje i funkcjonuje we własnym „naturalnym środowisku zewnętrznym”, wyodrębnionym z większej całości. W nim samym też i w interakcjach z nim tkwią przyczyny i źródła wszystkich zachowań należących do niego osobników. Zakres tych interakcji zależny jest jednak jeszcze od indywidualnego potencjału percepcyjnego każdego z tych osobników – nie są one bowiem identyczne, a to z racji zróżnicowania zdolności i wydolności ich aparatów sensorycznych, a także naturalnego zróżnicowania ich struktury psychicznej.

Przyjęcie koncepcji zróżnicowania jednostkowych, osobniczych przestrzeni stymulacyjno-reaktywnych w zakresie rozmaitych modalności sensorycznych może mieć znaczenie nie tylko czysto teoretyczno-poznawcze. Wynikające z niej wnioski mogą posłużyć w analizie rozmaitych zjawisk i procesów psychologicznych, mogą też zostać uwzględnione na przykład przy badaniach nad najrozmaitszymi deficytami w zakresie percepcji czy nad diagnozą i terapią dysfunkcji komunikacyjnych i sygnalizacyjnych.

Problematyka funkcjonowania podmiotu w przestrzeniach stymulacyjno-reaktywnych obejmuje jeszcze dwa obszary zagadnień, bez których nie sposób do końca zrozumieć mechanizmy jego zachowań. Pierwszy to potencjał behawioralny, czyli zakres zdolności generowania wszelkich możliwych, dostępnych danej strukturze ożywionej zachowań w jej środowisku naturalnym – gatunkowym i osobniczym. Drugi zaś – to kody zarówno sygnałowe, jak i behawioralne, bez których funkcjonowanie jednostek, komunikacja między nimi oraz relacje i interakcje, w jakie wchodzi, byłyby jednym wielkim chaosem. I w jednym i w drugim przypadku w grę wchodzi mechanizmy zarówno czysto fizyczne i biologiczne, jak i psychologiczne. Omawianie ich jednak w tym miejscu daleko wykraczałoby poza granice tej pracy.

Bibliografia

- Arzt V., Birmelin I. [2001]. *Takie jak my? Czy zwierzęta mają świadomość?* Warszawa: Bertelsmann Media.
- Coveney P., Highfield R. [1997]. *Granice złożoności: poszukiwania porządku w chaotycznym świecie.* Warszawa: Prószyński i S-ka.
- Droscher V. B. [1971]. *Świat zmysłów.* Warszawa: Wiedza Powszechna.
- Droscher V. B. [2001]. *Zachowania zwierząt. Skuteczne strategie przetrwania.* Warszawa: Bertelsmann Media.
- Durban R. [1986]. How to listen to the animals. „New Scientist” 106, 1460, 36-39.
- Lupa A. [2002]. Barwa jako nośnik informacji o dźwięku. W: (red. A. Rakowski) *Kształtowanie i percepcja sekwencji dźwięków muzycznych.* Warszawa: Akademia Muzyczna im. Fryderyka Chopina s. 203-204.
- Łętowski T. [2002]. Podstawowe wymiary barwy dźwięku. W: (red. A. Rakowski) *Kształtowanie i percepcja sekwencji dźwięków muzycznych.* Warszawa: Akademia Muzyczna im. Fryderyka Chopina s. 186-193.
- Masson J. M., MacCarthy, S. [1999]. *Kiedy słonie płaczą. O życiu emocjonalnym zwierząt.* Warszawa: Książka i Wiedza.
- Miśkiewicz A. [2002]. Wysokość, głośność i barwa - badanie wymiarów wrażeń dźwięków muzycznych. Warszawa: Akademia Muzyczna im. Fryderyka Chopina.
- Murphy S. T., Zajonc, R.B. [1993]. Affect, cognition and awareness: Affective priming with suboptimal stimulus. „Journal of Personality and Social Psychology” 64, 723-739.
- Sadowski B., Chmuryński, J. [1989]. *Biologiczne mechanizmy zachowania.* Warszawa: PWN.
- Stevens S. S. [1975]. *Psychophysics.* New York: Wiley & Sons.
- Szłifirski K. [2002]. Barwa dźwięku, a brzmienie. W: (red. A. Rakowski) *Kształtowanie i percepcja sekwencji dźwięków muzycznych.* Warszawa: Akademia Muzyczna im. Fryderyka Chopina, 200-202.
- Thurstone L. L. [1927]. A Law of Comparative Judgement. *Psychological Review* 34, 273-286.
- Wojciszke, B. [2002]. *Człowiek wśród ludzi. Zarys psychologii społecznej.* Warszawa: Wydawnictwo Naukowe „Scholar”.

- Zadeh I. [1988]. Wstęp. do: Fuzzy Computing Theory. Hardware and Applications (red. M. Gupta, T. Yamakawa]. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- Zajonc R. B. [1980]. Feeling and thinking: Preferences need or inferences. „American Psychologist” 35, 151-175.
- Zajonc R. B. [1999]. Dowody na istnienie emocji nieświadomych. W: D. Ekman, R. J. Davidson. (eds). *Natura emocji*. Tł. B. Wojcieszke. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Zawadzki R. [1992]. The exploratory behavior pattern (in rats). „Polish Psychological Bulletin” 3, 351-361.
- Zawadzki R. [2003]. Nieoznaczoność zachowań i motywacji a subiektywne poczucie czasu (w druku).

Adres do korespondencji:

Roman Zawadzki
Uniwersytet Warszawski
Wydział Psychologii
ul. Stawki 5/7
00-183 Warszawa
a-mail: roman@engram.psych.uw.edu.pl