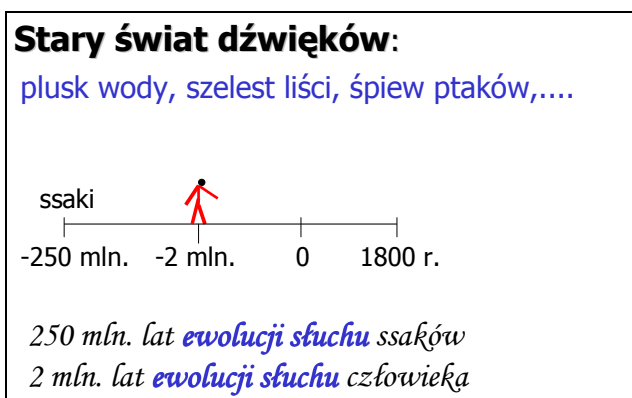


Świat Dźwięków

Rufin Makarewicz

Instytut Akustyki, Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu

Dźwięk jest wrażeniem słuchowym, które powstaje jako skutek fali akustycznej. Muzyka i hałas to dźwięki oceniane pozytywnie i negatywnie. To rozróżnienie odbywa się na najwyższym piętrze układu słuchowego, tj. w mózgu, który jest owocem ewolucji. Zatem odpowiedzi na pytanie „dlaczego niektóre dźwięki dla współczesnego człowieka są hałasem, a inne muzyką”, należy szukać w dalekiej przeszłości.



Przyjmuje się, że ssaki pojawiły się ok. 250 mln. lat temu, a człowiek ok. 2 mln. lat temu. Początki niewielkich ssaków przypadają na okres dominacji mięsożernych gadów. Żerujące w dzień gady zmusiły ssaki do życia nocnego.

Ewolucja słuchu ssaków-225 mln. lat:

- duże dinozaury i małe ssaki
- życie nocne: słuch zamiast wzroku
- rejestrowanie, decyzja:
- mutacja: przetrwanie osobnika i potomstwa
- przenoszenie cechy na dalsze pokolenia

dziedzictwo: bardzo niski próg słyszalności

To z kolei eliminowało osobniki o kiepskim słuchu, które w ciemnościach nie dawały sobie rady. Tylko osobniki o niskim progu spostrzegania sygnału akustycznego były w stanie odebrać cichy trzask i dokładnie zlokalizować położenie źródła dźwięku: napastnika lub ofiary. Sygnałom tym towarzyszyły prawie zawsze *dźwięki naturalne*, takie jak plusk wody lub szelest liści. Akustyk powie, że „dźwięk niosący informację był maskowany przez szerokopasmowe tło akustyczne”.

Matką sukcesu (udanego polowania lub zwycięskiej walki) była poprawna interpretacja sygnału akustycznego, tzn. odróżnienie sygnałów pochodzących od wroga i od ofiary. Do tego była potrzebna odpowiednio duża liczba neuronów w mózgu. Lepszy słuch i sprawniejszy mózg zwiększał prawdopodobieństwo przeżycia i wydania na świat potomstwa. Oznaczało to dziedziczenie, z pokolenia na pokolenie, coraz lepszego słuchu.

Ale nie tylko tym obdarowała ewolucja człowieka XXI wieku. Aby przeżyć, ciało naszego przodka musiało być bardzo sprawne. Detekcja sygnału i identyfikacja źródła poprzedzały próbę lokalizacji wzrokowej (pomimo mroku lub całkowitej ciemności): im szybszy zwrot głowy i większe źrenice (więcej wieczornego lub nocnego światła), tym informacja pełniejsza!

Ewolucja słuchu człowieka-2 mln:

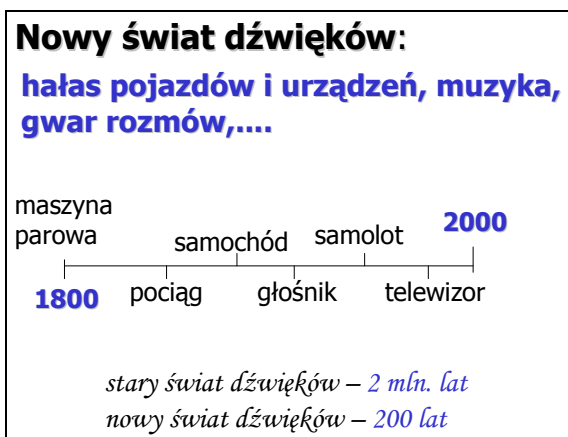
- wróg: drapieźnik, człowiek
ilustracja ryku
- rejestracja: zwrot głowy, źrenica
- decyzja (atak albo ucieczka):
 - *przyp. oddech: węglow. z wątroby
 - *przyp. tętno i ciśń: krew do mięśni
 - *wzrost krzepliwości krwi*skutki: m.in. niedokrwienie innych układów*
- „dał się zjeść”: cecha zanika,
- „zjadł coś”: cecha **przenosi się**

Z kolei szansa sukcesu wzrastała wraz z wydolnością mózgu i mięśni. W walce potrzebują one dużo więcej krwi i tlenu niż zwykle. Stąd szybszy i głębszy oddech (tlen) oraz szybszy puls i wyższe ciśnienie krwi. W przypadku rany upływ krwi zmniejszała większa krzepliwość. Mutacje genetyczne w kolejnych pokoleniach oraz śmierć przegranych doprowadziły do minimalizacji czasu podejmowania decyzji: pojawił się odruch bezwarunkowy, który „pomija” świadomy udział mózgu.

W ciągu milionów lat ewolucja wyeliminowała osobniki, u których „trzask-sygnał alarmowy” na tle szumu wody i szelestu liści, nie wywoływał „bezwarunkowego” przyspieszenia oddechu oraz skoku ciśnienia, pulsu i krzepliwości krwi. I to wszystko odziedziczył człowiek XXI wieku.

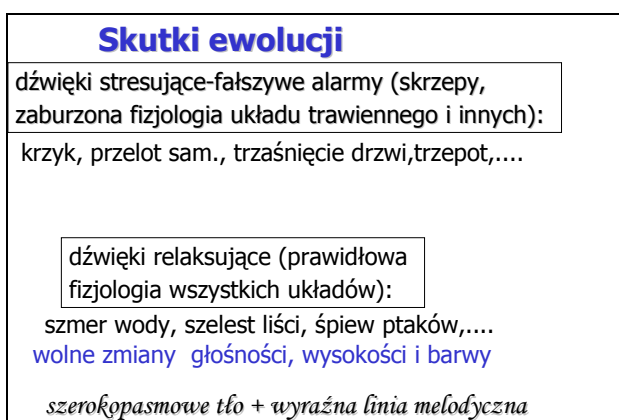
Po kilkunastu milionach lat ewolucji słuchu środowisko, dźwięki naturalne zaczęły być wypierane przez dźwięki wielkich miast (np. Babilon, Rzym, Paryż, Londyn), potem przez dźwięki maszyn, urządzeń i pojazdów z napędem parowych, elektrycznym, spalinowym i odrzutowym.

Miniony wiek XX dodał do tego dźwięki aparatów radiowych, telewizyjnych, telefonów komórkowych itd. Są to wszystko *dźwięki nienaturalne* (trzaski alarmowe), dalekie w swojej strukturze widomo-czasowej od plusku wody i szelestu liści. Dźwięków natury słuchamy zazwyczaj tylko kilka dni w roku, podczas wakacji.



W „mgnieniu oka” (cóż to znaczy 200 lat dla milionów lat!) świat dźwięków zmienił się diametralnie, ale odruchy zostały. W nowym środowisku króluje hałas tzn. dźwięki niepożądane, które po prostu „męczą”. Męczą dlatego, że każdy dźwięk nienaturalny (np. trzaśnięcie drzwi lub przejazd samochodu) jest fałszywym alarmem: odruch bezwarunkowy kieruje dużo więcej krwi do mózgu i mięśni niż potrzeba. Przelot samolotu lub trzaśnięcie drzwi nie zapowiada, ani walki ani konieczności ucieczki! Każdy fałszywy alarm prowadzi do niedokrwienia innych części ciała (np. układu pokarmowego). Co prawda takie zaburzenia normalnej fizjologii są niewielkie i krótkotrwałe, ale ich liczba (w ciągu jednego tylko dnia) bywa bardzo duża.

Ponieważ od milionów lat normalnej fizjologii towarzyszą dźwięki naturalne, dlatego w świecie współczesnym szum wody i szelest liści sprzyjają wypoczynkowi.



Z drugiej strony wiadomo, że wypoczynkowi sprzyja również muzyka, która ma niewiele wspólnego z szumem szeleszczących liści i sfalowanej wiatrem lub nurtem wody. Zdefiniujmy muzykę jako *uporządkowane zmiany rytmu i wysokości*. Przez miliony lat każdy człowiek ma do czynienia z rytmem od chwili poczęcia: najpierw „czuje”, potem „słyszy” tętno matki. W końcu słyszy swoje własne. Zatem rytm można

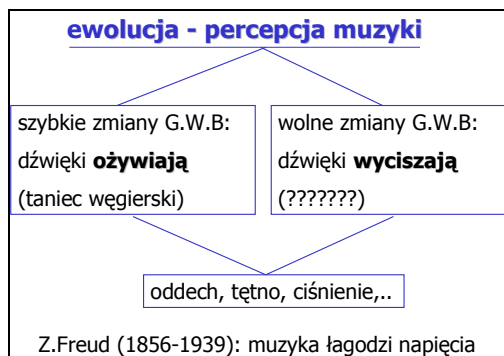
uznać za naturalny atrybut dźwięku. A gdzie szukać w naszym życiu i naszych przodków melodii, tj. uporządkowanych zmian wysokości? Otóż głos ludzki oraz płacz zawierają w sobie tony (formanty) o określonych częstotliwościach oraz szum szerokopasmowy. Można powiedzieć, że mowa ludzka to „uporządkowane zmiany wysokości formantów” na tle szumu. Dobrym przykładem jest melodia gwizdana nad brzegiem lekko wzburzonego morza.

skąd muzyka ?
 niech „muzyka = rytm+melodia”
 tętno matki rozpoznawalne przez płód
to nie zmieniło się przez 225 mln. lat !!
 płacz dziecka - wysokość - dźwięki harmoniczne
to nie zmieniło się przez 2 mln. lat !!

jakie korzyści gatunkowe z muzyki ?
 bęben - klaskanie - taniec
 muzyka (biesiadna) -taniec- poczucie wspólnoty
to nie zmieniło się przez 2 mln. lat !!
 rytmiczna muzyka – aktywność seksualna

wycie wiatru i grzmot pioruna – język duchów i bogów
 muzyka (nie biesiadna) – łączność ze światem duchów i bogów

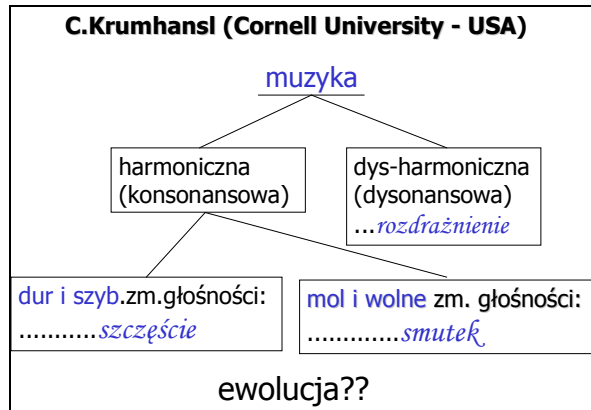
W oceanie nowych - nienaturalnych dźwięków XXI wieku, muzyka jest oazą dźwięków miłych dla ucha i dla duszy. Oczywiście nie każdy rodzaj muzyki jest równie miły! Nie każdemu odpowiada tanzmetal zespołu Ramstein czy utwory Beli Bartoka. To kwestia gustu, o którym się nie dyskutuje. Z drugiej strony można wskazać wiele przypadków gromadnego słuchania oraz wspólnego muzykowania, które budują bardzo silne więzi międzyludzkie.



Muzykoterapia wykorzystuje fakt, że wolne zmiany głośności (G), wysokości (W) i barwy (B) „wyciszają człowieka”, natomiast szybkie zmiany G, W oraz B, „ożywiają człowieka”.

Twórcy westernów kreują złych i dobrych kowbojów. Bez złych nie byłoby tych dobrych. W utworze muzycznym podobną rolę pełnią miłe- i niemiłe interwały,

np. seksty (konsonanse) i sekundy (dysonanse). Radość sprawia zwycięstwo dobra nad złem, dlatego bardzo cieszy konsonansowy finał utworu. To jest zrozumiałe. Ale dlaczego marsz weselny musi być w tonacji durowej, a marsz pogrzebowy w tonacji molowej ? Prawdopodobnie nie ma to nic wspólnego z ewolucją, tylko z kulturą muzyczną, w której żyjemy.



Literatura:

J.A. Coyne, *Ewolucja jest faktem*, Prószyński i S-ka, Warszawa, 2009.

R. Makarewicz, *Dźwięki i fale*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2009.

