




TOMASZ NOWAK

 <https://orcid.org/0000-0001-6044-113X>

Uniwersytet Śląski w Katowicach

Wydział Humanistyczny

Komunikacja komplikacji i komplikacja komunikacji Porozumiewanie się zwierząt ludzkich i nie-ludzkich na tle założeń biosemiotyki

Коммуникация сложности
и сложность коммуникации
Коммуникация между человеком
и животными
на фоне допущений биосемиотики

Абстракт

Данная статья является частью цикла публикаций, посвященных проблеме различных аспектов коммуникации. В статье обсуждаются биологические и семиотические изменения феноменов коммуникативных явлений. Целью работы является, между прочим, биосемиотическое переосмысление нескольких ключевых терминов классической теории информации и коммуникации. Автора, в частности, особенно интересуют отношения между «коммуникацией сложности» и «сложностью коммуникации», наблюдаемые в различных способах общения между людьми и (другими) животными. В статье выдвигается тезис, согласно которому биокоммуникационные способности и навыки человека и животных отделены друг от друга расстоянием: как количественным, так и качественным. Автор статьи стремится выявить биологические

Communication of Complication
and Complication of Communication
Communication of Human and Non-human
Animals in the Light of the Assumptions
of Biosemiotics

Abstract

Tomasz Nowak's article is part of a series of publications that deal with the problem of various aspects of communication. Here he focuses on the biological and semiotic dimensions of communication phenomena. His purpose is, inter alia, to give a biosemiotic reinterpretation of several key terms of classical information and communication theory. In particular, he is interested in the relationship between “communication of complication” and “complication of communication” as observed in different manifestations of communication between people and (other) animals. Nowak argues the biocommunication skills of human and non-human animals are separated by distance, both quantitative and qualitative.

Keywords: biosemiotics, biolinguistics, biocommunication, universals in language

основы семиотических явлений (в следующих измерениях: прагматическом, семантическом, синтаксическом и диакритическом). В связи с этим в работе глубокому анализу подвергаются избранные структурно-функциональным аспекты феномена биокоммуникации.

Ключевые слова: биосемиотика, биолингвистика, биокоммуникация, лингвистические универсалии

Wprowadzenie

Niniejszy szkic wpisuje się w zbiór publikacji, które poruszają problem różnych obliczy komunikacji, przy czym w swoim artykule eksponują biologiczne oraz semiotyczne wymiary zjawisk komunikacyjnych. Stoję bowiem na stanowisku, że semiotyczne interpretacje biologicznych obserwacji¹ i biologiczne eksplikacje semiotycznych presumpcji niosą poważne implikacje dla transdyscyplinarnych studiów nad komunikacją, zwłaszcza w dziedzinie metodologii badań nad komunikowaniem (tym bardziej

¹ W ciągu ostatnich kilku(nastu) lat dokonano wielu obserwacji i przeprowadzono wiele eksperymentów, których wyniki radykalnie zmieniły stan wiedzy na temat biokomunikacji organizmów żywych, zwłaszcza zwierząt nie-ludzkich i ludzkich. Ustalono wiele specyficznych faktów i sformułowano kilka generalnych hipotez, między innymi, po pierwsze, pragmatyczne interakcje zwierząt nie-ludzkich są niekooperacyjne (nieinferencyjne), lecz co najmniej rywalizacyjne i co najwyżej instrumentalne; po drugie, semantyczne sygnały zwierząt nie-ludzkich są niesymboliczne (nieekstensjonalne), lecz co najmniej indeksalne i co najwyżej ikoniczne; po trzecie, gramatyczne kombinacje zwierząt nie-ludzkich są niesyntaktyczne (niestrukturalne), lecz co najmniej fonotaktyczne i co najwyżej idiomatyczne; po czwarte, diakrytyczne transmisje zwierząt nie-ludzkich są niewolicjonalne (nieprozodyczne), lecz co najmniej impulsywne i co najwyżej audytoryjne. Winthrop N. Kellogg and Luella A. Kellogg, *The Ape and the Child: A Study of Environmental Influence Upon Early Behavior* (New York: Whittlesey House, 1933); Cathy Hayes, *The Ape in Our House* (New York: Harper, 1951); Duana M. Rumbaugh, ed., *Language Learning by a Chimpanzee: The Lana Project* (New York: Academic Press, 1977. <https://doi.org/10.1016/C2013-0-11427-4>); Herbert S. Terrace, *Nim: A Chimpanzee Who Learned Sign Language* (New York: Washington Square Press, 1979); Francine G. Patterson and Eugene Linden, *The Education of Koko* (New York: Holt, Rinehart, and Winston, 1981); David Premack and Ann James Premack, *The Mind of an Ape* (New York: W.W. Norton, 1983); E. Sue Savage-Rumbaugh, *Ape Language: From Conditioned Response to Symbol* (New York: Columbia University Press, 1986); Allen R. Gardner, Beatrice T. Gardner and Thomas E. Van Cantfort, *Teaching Sign Language to Chimpanzees* (Albany: State University of New York Press, 1989); Sue T. Parker, Robert W. Mitchell and Lyn H. Miles, *The Mentality of Gorillas and Orangutans: Comparative Perspectives* (Cambridge: Cambridge University Press, 1999); E. Sue Savage-Rumbaugh and Roger Lewin, *Kanzi: The Ape at the Brink of the Human Mind* (Wiley: John Wiley and Sons, 1996).

że cel mojej pracy stanowi, po części, biosemiotyczna reinterpretacja – treści i/lub zakresów – kilku kluczowych terminów klasycznej teorii informacji i komunikacji). W szczególności interesują mnie relacje między komunikacją komplikacji i komplikacją komunikacji, jakie obserwuje się w odmiennych sposobach porozumiewania się ludzi i (innych) zwierząt². Biologiczno-semiotyczne refleksje, jakie snuję w tym artykule, dotyczą zatem kilku aspektów jednego fenomenu: biokomunikacji³, i lokują się w granicach kilku gałęzi jednej dyscypliny: biosemiotyki⁴.

Biosemiotyka inicjuje refleksję nad biokomunikacją z perspektywy pozycji, jaką zajmują nadawcy i odbiorcy w klasyfikacji organizmów, przy czym przyjmuje się,

² W tekście artykułu odwołuję się do współczesnych klasyfikacji systematycznych i nomenklatury taksonomicznej, które włączają gatunek ludzi do królestwa zwierząt – ze wszystkimi tego (komunikacyjnymi) konsekwencjami – por. Regnum: *Animalia*, Phylum: *Chordata*, Ordo: *Therapsida*, Classis: *Mammalia*, Ordo: *Primates*, Familia: *Hominidae*, Tribus: *Hominini*, Genus: *Homo*, Species: *Homo sapiens*. Zob. m.in.: Ernst Mayr, *To jest biologia. Nauka o świecie ożywionym*, przeł. Jakub Szacki (Warszawa: Prószyński i S-ka, 2002), 103–121. W związku z tym operuję umownymi terminami: „zwierzę ludzkie” i „zwierzę nie-ludzkie”. Z tego powodu tytuł mojego artykułu może się wydać nieco mylący, pragnę więc podkreślić, że w centrum moich dociekań sytuuje się nie komunikacja intergatunkowa (Heini Hediger, „Communication, Between Man and Animal”, *Image*, vol. 62 (1974): 27–40), ale **komunikacja intragatunkowa**.

³ Biokomunikacja to, specyficzna gatunkowo, transakcja (influencja) między nadawcą i odbiorcą jako korelacja (ewokacja) między akcją i reakcją, przy czym: po pierwsze, nadawcy i odbiorcy to albo indywidualne organizmy, albo (ich) części (zawierające się) w organizmach, na przykład komórka, tkanka, narząd, układ, lub (ich) całości (składające się z) organizmów, na przykład populacja, nisza, biocenoza, ekosystem; po drugie, akcje i reakcje to modyfikacje behawioralne (anatomiczne i/lub fizjologiczne) nadawców (przyczyny) i odbiorców (skutki), mianowicie: sygnały komunikacyjne, których funkcje i struktury filogenetycznie akumulują się i ontogenetycznie aktywują się dzięki procesom mutacji, presji, selekcji i adaptacji, które zachodzą na poziomach: genetycznym, osobniczym, grupowym lub gatunkowym. Edward O. Wilson, *Socjobiologia*, ilustr. Sarah Landry, przeł. Mariusz Siemiński (Poznań: Zysk i S-ka, 2000), 105–114; Günter Tembrock, *Biokommunikation* (Berlin: Akademie-Verlag, 1971); Honorata Korpikiewicz, *Biokomunikacja. Jak zwierzęta porozumiewają się ze światem* (Poznań: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, 2011); Łukasz Kwiatek, *Przemów, a cię ochrzczę. O małpach wychowanych przez człowieka* (Kraków: Copernicus Center Press, 2017).

⁴ Biosemiotyka łączy w sobie pierwiastki ontologiczny i gnoseologiczny, tj. rozwija się w ramach określonych dyscyplin i programów, przyjmując pewien przedmiot i (jego) aspekt, a także zakładając jakiś cel i (jego) metodę. Przedmiot biosemiotyki to komunikacja (znakowa) organizmów (żywych), mianowicie: związki między domenami: biosferą i semiosferą, oraz procesami: biozą i semiozą. Aspekt biosemiotyki to, w pierwszej kolejności, funkcja i struktura komunikacji, w drugiej – filogeneza i ontogeneza komunikacji. Cel biosemiotyki to, po pierwsze, deskrypcja funkcji struktury komunikacji, po drugie, eksplanacja filogenezy ontogenezy komunikacji. Metoda biosemiotyki to z jednej strony semiotyczna teoria komunikacji, z drugiej strony – biologiczna teoria ewolucji, tj. najogólniejsze koncepcje znaku i życia; przede wszystkim jednak biosemiotyka rozwija się dzięki twórczej rywalizacji dwóch programów: (neo)behawioryzmu i (neo)kognitywizmu. Marcello Barbieri, „A Short History of Biosemiotics”, *Biosemiotics*, vol. 2(2) (2009): 221–245. <https://doi.org/10.1007/s12304-009-9042-8>; Kalevi Kull, „A Brief History of Biosemiotics”, *Journal of Biosemiotics*, vol. 1 (2005): 1–25; Dario Martinelli, *A Critical Companion to Zoosemiotics. People, Paths, Ideas* (New York: Dordrecht Springer Netherlands, 2010).

że pozycja taksonomiczna organizmu determinuje jego model komunikacyjny⁵. Przedstawię przykład. Organizmy żywe klasyfikuje się najogólniej do dwóch domen (cesarstw), tj. organizmów prokariotycznych i organizmów eukariotycznych. Organizmy prokariotyczne, bezjądrowe i jednokomórkowe, na przykład bakterie, nie żyją pojedynczo i nie rozmnażają się płciowo. Organizmy eukariotyczne, jądrowe i wielokomórkowe, na przykład grzyby, rośliny i zwierzęta, żyją pojedynczo i rozmnażają się płciowo. Zatem organizmy żyją osobno (jako indywidua) i/lub razem (jako agregacje fragmentów lub kolekcje elementów), jako osobniki genetycznie identyczne (rozmnażające się bezpłciowo) lub jako osobniki genetycznie różne (rozmnażające się płciowo) (a co za tym idzie, adaptacyjnie sztywne lub giętkie), co nieuchronnie generuje konflikty. Właśnie różnice w strategiach zachowywania życia i przekazywania życia pociągają za sobą różnice w sposobach komunikowania. Mówiąc prościej, osobniki genetycznie identyczne, żyjące razem (w zbiorach kolektywnych), interpretują grupę jako cel sam w sobie i w związku z tym komunikują się altruistycznie, a osobniki genetycznie różne, żyjące osobno i razem (w zbiorach dystrybutywnych), interpretują grupę jako środek do celu i ze względu na to komunikują się egoistycznie⁶. W tej sytuacji mnoży się ilość i różnicuje się jakość problemów przystosowania (i sposobów ich rozwiązywania), które piętrzą się przed żyjącym pojedynczo (osobno lub razem w zbiorach dystrybutywnych) i rozmnażającym się płciowo (genetycznie różnym od innych) osobnikiem, co (bez)pośrednio implikuje komunikację komplikacji i komplikację komunikacji⁷.

⁵ W związku z tym punkt wyjścia badań biosemiotycznych stanowi klasyfikacja systematyczna, tj. funkcja, która kryteriom (cechy organizmów, na przykład strukturalno-funkcjonalne i ontogenetyczno-filogenetyczne) przyporządkowuje klasy (zbiory organizmów, na przykład taksony i klady), przy czym jednostka centralna to gatunek, a jednostka peryferyjna to jednostka w stosunku do gatunku niższa, oparta na różnicach fenotypowych, lub wyższa, oparta na różnicach genotypowych (na przykład domena, królestwo, typ, gromada, rząd, rodzina, rodzaj). Mayr, *To jest biologia*, 103–121. Co istotne, klasyfikacja organizmów pełni funkcje deskrypcyjną i predykcyjną, mianowicie gwarantuje adekwatną ekstrapolację cech obserwowanych i prognozowanych, dzięki czemu można formułować wiarygodne (hipo)tezy między innymi na temat fenomenu biokomunikacji jako fenotypu ekstensywnego danego gatunku.

⁶ Co ciekawe, w takim ujęciu biokomunikacja animalna łączy w sobie pierwiastki egoizmu i altruizmu (na zasadzie odległych homologii i analogii), a jej specyfika sprowadza się do tego, że stale balansuje między dwiema presjami adaptacyjnymi: seksualną (dominacja osobnika nad grupą) i naturalną (supremacja grupy nad osobnikiem).

⁷ Biokomunikacja powstała najprawdopodobniej w drodze koewolucji kilku czynników, naprzemiennie, endo- i egzogennych (por. mutacja, presja, selekcja i adaptacja). W związku z tym można przyjąć, że tytułowe terminy „komunikacja komplikacji” i „komplikacja komunikacji” pozostają względem siebie w takiej relacji, w jakiej pozostają względem siebie kolejne etapy: po pierwsze, mutacja genetyczna względem komplikacji komunikacji, po drugie, presja ekologiczna względem komunikacji komplikacji, po trzecie, selekcja genetyczna względem komplikacji komunikacji, po czwarte, adaptacja ekologiczna względem komunikacji komplikacji. Nawiązując więc do tytułu artykułu, można przyjąć, że w toku ewolucji biokomunikacji presję stanowiła hipotetyczna komunikacja komplikacji (przyczyna), a adaptację – obserwowalna komplikacja komunikacji (skutek). W podobny sposób wyjaśnia się istnienie formalnie

Rozwinięcie

Biosemiotyka eksploruje fenomen biokomunikacji, akcentując jego perspektywy: dynamiczną (por. problem ontogenezy i (jej) filogenezy) oraz statyczną (por. problem struktury i (jej) funkcji)⁸. Nie będę tu poruszał kwestii filogenezy (i) ontogenezy, rozwinę natomiast wątki funkcji (i) struktury.

Funkcja biokomunikacji

Teoria ewolucji w aktualnej wersji⁹ przewiduje, że komunikaty, jakie organizmy nadają i odbierają, pełnią funkcje motywacyjne i instrumentalne. Moim zdaniem funkcje te, jako finalne i inicjalne, są dla biokomunikacji elementarne i uniwersalne. Funkcje motywacyjne (terminalne) biokomunikacji obejmują „cele” (teleonomiczne potrzeby pierwszego stopnia) nadrzędne, czyli zachowywanie życia i przekazywanie życia, oraz podrzędne, a więc z jednej strony zagrożenie (na przykład atakiem drapieżnika) i groźenie (na przykład rywalowi walką), a z drugiej strony zaproszenie (na przykład partnerki do zalotów) i prośenie (na przykład dominanta o względy), przy czym zagrożenie i prośenie sytuują się w kręgu funkcjonalnym zachowywania życia (por. sygnały stereotypiczne powstałe w drodze selekcji naturalnej), a zaproszenie i groźenie – w kręgu funkcjonalnym przekazywania życia (por. sygnały hipertroficzne powstałe w drodze selekcji seksualnej). Funkcje instrumentalne (akcesoryjne) biokomunikacji obejmują „środki” (teleologiczne potrzeby drugiego stopnia): 1) indywidualne, czyli identyfikację osobnika pod kątem (jego) cech biotycznych (na przykład gatunku: płci i wieku, a także stopnia pokrewieństwa, tj. udziału w koligacji) i socjalnych (na przykład grupy: rangi i roli, a także stopnia powinowactwa, tj. udziału w koalicji);

i funkcyjnie złożonych komunikatów małych zwierzokształtnych, które kodują w swoich sygnałach między innymi *genus* i *locus* różnych drapieżników. Karim Ouattara, Alban Lemasson and Klaus Zuberbühler, „Campbell's Monkeys Concatenate Vocalizations into Context-specific Call Sequences”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 106(51) (2009): 22026–22031. <https://doi.org/10.1073/pnas.0908118106>; Philippe Schlenker et al., „Titi Semantics: Context and Meaning in Titi Monkey Call Sequences”, *Natural Language and Linguistic Theory*, vol. 35 (2017): 271–298.

⁸ Kwestia filogenezy (i) ontogenezy(,) funkcji (i) struktury wzorców zachowań stanowi kluczowy problem (słynne „cztery pytania”) badań nad biokomunikacją. Niko Tinbergen, „On Aims and Methods of Ethology”, *Zeitschrift für Tierpsychologie*, vol. 20 (1963): 410–433. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1963.tb01161.x>.

⁹ Obszerny wykład założeń i twierdzeń współczesnej teorii ewolucji (w jej syntetycznej wersji) jest zaprezentowany w: Mayr, *To jest biologia*. Autor odwołuje się w swoich wywodach do klasycznych i pionierskich prac, na przykład Karola Darwina *O pochodzeniu człowieka* (*The Descent of Man and Selection in Relation to Sex*, 1871) i *O wyrazie uczuć u człowieka i zwierząt* (*The Expression of Emotions in Man and Animals*, 1872).

2) zbiorowe, a więc organizację grupy pod kątem (jej) koncentracji (por. wiele osobników jako jeden superorganizm) i koordynacji (por. każdy osobnik jako inny organ w jednym superorganizmie, w sytuacji, gdy nie można zaspokoić potrzeby osobno i trzeba ją zrealizować razem). W ścisłym związku z zarysowanym podziałem pozostają inne istotne funkcje organizmów, między innymi pokarmowe (pożywienie) i terytorialne (schronienie), higieniczne (czyszczenie) i ludyne (bawienie).

Jakkolwiek klasa funkcji komunikatów nadawanych i odbieranych przez organizmy jest bardzo obszerna, z pewnością istnieje kolekcja „zadań” ewolucyjnych („celów” i „środków”), które stają przed wszystkimi osobnikami każdego gatunku. W związku z tym poszukuje się elementarnych i/lub uniwersalnych cech biokomunikacji, przy czym dla zwierząt „cele” motywacyjne i „środki” instrumentalne są bliższe, a dla ludzi – dalsze, na przykład klasyfikacje funkcji języka i mowy¹⁰, jakie proponują semiotycy, nie obejmują żadnej z podanych przeze mnie funkcji¹¹.

W teoriach informacji i komunikacji¹², do których założeń i twierdzeń odwołują się w swoich pracach biosemiotycy, proponowany jest ramowy i abstrakcyjny plan struktury i funkcji komunikacji, który przewiduje ściśle określoną ilość i jakość

¹⁰ Terminy „język” i „mowa” mają różne treści i zakresy w zależności od przyjętego punktu widzenia: psychologicznego, socjologicznego czy biologicznego. W swojej pracy przyglądam się językowi i mowie, sytuując je na poziomie gatunkowym – por. zdolności językowe i umiejętności mowne jako (pre)adaptacje filogenetyczne i (pre)dyspozycje ontogenetyczne do reprezentacji informacji (wiedzy w zdaniu) i interpretacji intencji (woli w tekście); w tym ujęciu język/mowa to byt biotyczny (instynkt życiowy). Podobnie: Steven Pinker, *The Language Instinct: How the Mind Creates Language* (London: Penguin Books, 1994).

¹¹ Por. prace semiotyczne pisane z pozycji bardziej matematyczno-przyrodniczych (Charles Morris, *Foundations of the Theory of Signs* (Chicago: University of Chicago Press, 1938/1970)) i społeczno-humanistycznych (Umberto Eco, *Teoria semiotyki*, przekł. Maciej Czerwiński (Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2009)).

¹² Istnieje wiele koncepcji (lingwistycznych i nielingwistycznych), które próbują opisać i wyjaśnić fenomen komunikacji, przyjmując perspektywę, po pierwsze, albo nadawcy, albo odbiorcy, po drugie, i nadawcy, i odbiorcy, po trzecie, ani nadawcy, ani odbiorcy. Tomasz Nowak, „Modele lingwistyczne – ile i dla kogo?”, w *Maiuscula linguistica. Studia in honorem Professori Matthia Grochowski sextuagesimo quinto dedicata*, red. Andrzej Moroz, Piotr Sobotka i Magdalena Żabowska (Warszawa: Bel Studio, 2014), 339–354). Biosemiotyka modeluje fenomen biokomunikacji, sięgając po założenia i twierdzenia klasycznych koncepcji, tj. teorii informacji i teorii komunikacji. Teoria informacji i teoria komunikacji to koncepcje, które powstały w ramach dyscyplin: matematyczno-przyrodniczych (teoria informacji) i społeczno-humanistycznych (teoria komunikacji). Obie koncepcje są komplementarne w taki sposób, że teoria informacji opisuje atrybuty ilościowe, a teoria komunikacji – atrybuty jakościowe (procesów i/lub operacji) komunikacji informacji. Co istotne, terminy, które są wprowadzane przez obie teorie, najogólniej rzecz biorąc, korespondują z sobą, por. *nadajnik* ≈ *nadawca*, *odbiornik* ≈ *odbiorca*, *kanał* ≈ *kontakt*, *(dez)informacja* ≈ *kontekst*, *(de)koder* ≈ *kod*, *sygnał* ≈ *komunikat*. W moim przekonaniu teorie informacji i komunikacji mogą stanowić punkt odniesienia i płaszczyznę porównania dla mnogości sposobów porozumiewania się w świecie istot żywych, szczególnie wtedy, kiedy planuje się ich wiwiskęję pod kątem komunikacji komplikacji i komplikacji komunikacji. Roman Jakobson, „Concluding Statement: Linguistics and Poetics”, in *Style in Language*, ed. by Thomas A. Sebeok (Cambridge: MIT Press, 1960), 350–375.

komunikacyjnie relewantnych składników i celów. Przyjmuje się, że struktura aktu komunikacyjnego zawiera co najwyżej kilka koniecznych składników, na przykład nadawcę i odbiorcę, kontakt i kontekst, kod i komunikat, a funkcja aktu komunikacyjnego obejmuje co najmniej kilka możliwych celów, na przykład ekspresywny i estetyczny, impresywny i fatyczny, referencjalny i refleksywny. Warto dodać, że (ko)relacja między składnikami i celami komunikacji opiera się na tym, że cel zależy od składnika, który w komunikacie aktualnie dominuje (por. korespondencja składników i celów komunikatów, na przykład składnik: nadawca → cel: ekspresywny, składnik: odbiorca → cel: impresywny, składnik: kontakt → cel: fatyczny, składnik: kontekst → cel: referencjalny, składnik: kod → cel: refleksyjny, składnik: komunikat → cel: estetyczny)¹³.

Biosemiotyka, eksplorując komunikację znakową organizmów żywych, interpretuje to, co semiotyczne, jako to, co biologiczne, i to, co biologiczne, jako to, co semiotyczne. W tym ujęciu zakłada się, że cele i składniki aktu biokomunikacji to pewne zmienne, które przyjmują różne wartości w zależności od tego, na jakim piętrze taksonomicznym się realizują (por. nadawca i odbiorca jako elementy populacji gatunkowej, kontakt jako element kanału sensorycznego, kontekst jako element niszy ekologicznej, kod jako element repertuaru behawioralnego, komunikat jako element behawioru komunikacyjnego), przy czym cele i składniki komunikacyjne stanowią część świata komunikacyjnego (niem. *Umwelt*), tj. kognitywnego (percepcyjnego) i behawioralnego (interakcyjnego), konkretnego gatunku.

Komunikaty w świecie przyrody pełnią dużo szczegółowych i mało ogólnych funkcji, a w komunikacie co najwyżej jedna funkcja jest nadrzędna i co najmniej jedna funkcja jest podrzędna. Przede wszystkim jednak funkcje komunikatów różnicuje ich kognitywna moc, która wyraża się w ilości i jakości funkcjonalnych

¹³ Struktura i funkcja komunikatu mają się do siebie następująco: struktura komunikatu, jako części (w całości), to jego składniki, a funkcja komunikatu, jako całości (z części), to jego cel, przy czym cel ujmuje się bądź bezpośrednio (teleologia informacji w semiotyce), bądź pośrednio (teleonomia adaptacji w biologii). Rzecz jasna, w tym ujęciu struktura zostaje podporządkowana funkcji: najpierw bliższej, potem dalszej; innymi słowy, istnieje silna korelacja między funkcją (zmienna niezależna) i strukturą (zmienna zależna). Na przykład, po pierwsze, komunikaty o funkcji relewantnej, jak (za)grożenie i (za)prośenie, mają formę (inter)gatunkowo podobną (por. grożenie i prośenie) lub formę (inter)gatunkowo różną (por. zagrożenie i zaproszenie); po drugie, komunikaty o funkcji orientacyjnej mają formę emocjonalną, co można wykazać testem lokomocji (por. zmiany w zakresie lokalizacji bodźców, na przykład drapieżnika i rywala, partnera i dominanta), warunkują zmiany w zakresie orientacji reakcji, na przykład kierunek „od bodźca” dla funkcji (za)grożenia lub „do bodźca” dla funkcji (za)prośenia; po trzecie, komunikaty o funkcji identyfikacyjnej, na przykład zagrożenie i zaproszenie, mają formę stabilną i dyskretną (poddają się kombinacji, ale nie poddają się habituacji); po czwarte, komunikaty o funkcji seksualnej, na przykład zaproszenie i grożenie, mają formę dysmilitarną i są silnie dymorficzne. Jack W. Bradbury and Sandra Vehrencamp, *Principles of Animal Communication* (Sunderland: Sinauer Associates, 1988); John M. Smith and David Harper, *Animal Signals* (Oxford: Oxford University Press, 2003).

implikacji (presupozycji), których stopień komplikacji koresponduje z mocą komputacyjną mózgow/umysłów osobników różnych gatunków¹⁴. Oto przykład. Po pierwsze, komunikat pełni funkcję ekspresywną, gdy stanowi emocjonalną reakcję nadawcy na pewien bodziec (por. eksplikacja funkcji ekspresywnej: ‘ja czuję (o sobie), że p ’ → ‘ja wiem (o sobie), że p ’ i ‘to, że p jest (dla mnie) dobre lub złe’. Po drugie, komunikat pełni funkcję impresywną, gdy stanowi intencjonalny bodziec nadawcy mający wywołać reakcję odbiorcy (por. eksplikacja funkcji impresywnej: ‘ja chcę (od ciebie), żeby p ’ → ‘ja wiem (o sobie), że $\sim p$ ’ i ‘to, że $\sim p$ jest (dla mnie) dobre lub złe’. Po trzecie, komunikat pełni funkcję referencjalną, gdy stanowi intencjonalny bodziec nadawcy służący poinformowaniu odbiorcy (por. eksplikacja funkcji referencjalnej: ‘ja chcę, żebyś ty wiedział, że p ’ → ‘ja wiem, że ty nie wiesz, czy p , czy $\sim p$ ’ i ‘to, że p jest (dla ciebie) dobre lub złe’.

W tym miejscu nasuwa się pytanie o to, jakie funkcje pełnią komunikaty zwierząt ludzkich i nie-ludzkich. Odpowiedzi na postawione pytanie poszukam w kolejnych rozdziałach.

Struktura biokomunikacji

Biosemiotyka zajmuje się tym, jak w świecie organizmów realizuje się kod (znak) w relacji: po pierwsze, do nadawcy i odbiorcy (subiekt znaku), po drugie, do kontekstu (obiekt znaku), po trzecie, do komunikatu (konstrukt znaku), a po czwarte, do kontaktu (substrat znaku); innymi słowy: biosemiotyka interesuje się, odpowiednio, czterema biologiczno-semiotycznymi fenomenami: pragmatyczną interakcją, semantyczną sygnalizacją, gramatyczną kombinacją i diakrytyczną transmisją. W związku z tym poddam pod dyskusję treści i zakresy najważniejszych terminów: biopragmatycznych, biosemantycznych, biogramatycznych i biodiakrytycznych¹⁵.

¹⁴ Ewolucja funkcji komunikacyjnych przebiega(ła) najprawdopodobniej od funkcji behawioralnych (imperatywnych i instrumentalnych) do funkcji kognitywnych (deklaratywnych i informacyjnych); por. formuły: „rób, co robię” i „wiedz, co wiem” – w pierwszym wypadku cel komunikatu stanowi(ła) zmiana w domenie zachowania innego osobnika, w drugim – zmiana w domenie poznania innego osobnika. Innymi słowy: po pierwsze, ewolucja funkcji ekspresywnej przebiega(ła) przypuszczalnie w dwóch etapach: ekspresywnym i estetycznym, w zależności od tego, czy komunikat eksponuje (eksponował) nadawcę, czy jego komunikat; po drugie, ewolucja funkcji impresywnej przebiega(ła) przypuszczalnie w dwóch etapach: impresywnym i fatycznym, w zależności od tego, czy komunikat eksponuje (eksponował) odbiorcę, czy kontakt z nim; po trzecie, ewolucja funkcji referencjalnej przebiega(ła) przypuszczalnie w dwóch etapach: referencjalnym i refleksywnym, w zależności od tego, czy komunikat eksponuje (eksponował) kontekst, czy kod.

¹⁵ Interakcja pragmatyczna, tj. relacja między kodem i nadawcą/odbiorcą, między znakiem i (jego) subiektem (tylko intencjonalnym lub także inferencyjnym), ma naturę co najmniej rywalizacyjną (lub instrumentalną) i co najwyżej kooperacyjną. Sygnalizacja semantyczna, tj. relacja między kodem i kontekstem, między znakiem i (jego) obiektem (tylko intensjonalnym lub także ekstensjonalnym), ma naturę

Kody i znaki

Punkt wyjścia penetracji biosemiotycznych stanowi kod, w związku z czym kluczowy problem, jaki należy postawić i rozwiązać, ściśle wiąże się z definicją kodu¹⁶ i znaku oraz z klasyfikacją kodów¹⁷ i znaków.

Kod komunikacyjny to element repertuaru behawioralnego; interpretacja maksymalna inkorporuje do kodu (także) zachowania instrumentalne, a interpretacja minimalna – (tylko) zachowania komunikacyjne; co istotne, ujęcia te, minimalne i maksymalne, łączy interpretacja optymalna, mianowicie taka, która uwzględnia statyczną i dynamiczną naturę kodu, w tym procesy semantyzacji zachowań instrumentalnych i rytualizacji zachowań komunikacyjnych. Tak czy owak, przyjmuję, że istnieją (specyficznie i specjalnie) komunikacyjne, tj. dedykowane biokomunikacji, zachowania (sygnały). Nie ulega przy tym wątpliwości, że zwierzę intuicyjnie zna kod, a więc odróżnia nie-sygnał od sygnału i jeden sygnał od drugiego sygnału.

Kod komunikacyjny jako repertuar sygnalizacyjny ma naturę dualną: biotyczną i socjalną, przy czym kod biotyczny jest jeden: stabilny i ogólny, specyficzny dla gatunku i lokowany w genach, a kod socjalny nie jest jeden, jest labilny i szczególny, specyficzny dla grupy i lokowany w memach¹⁸. Nie można zapominać, że biokomunikacja stanowi wynik (ko)ewolucji biologicznej (genetycznej) i kulturowej (memetycznej), co staje się wyraźne zwłaszcza w sytuacji, gdy różne populacje jednego gatunku zaczynają wykonywać jedną naturalną czynność (komunikację) na wiele kulturowych sposobów (por. dyferencjacja jednego kodu na wiele (sub)kodów (-lektów)).

co najmniej indeksalną (lub ikonyczną) i co najwyżej symboliczną. Kombinacja gramatyczna, tj. relacja między kodem i komunikatem, między znakiem i (jego) konstruktem (tylko linearnym lub także strukturalnym), ma naturę co najmniej fonotaktyczną (lub idiomatyczną) i co najwyżej syntaktyczną. Transmisja diakrytyczna, tj. relacja między kodem i kontaktem, między znakiem i (jego) substratem (tylko segmentalnym lub także prozodycznym), ma naturę co najmniej impulsywną (lub audytoryjną) i co najwyżej wolicjonalną. Tomasz Nowak, „Reflection on the Borders of Language and Speech in Light of Discoveries in Zoosemiotics”, *Zoophilologica. Polish Journal of Animal Studies*, nr 1(7) (2021): 1–53. <https://doi.org/10.31261/ZOOPIHILOLOGICA.2021.07.10>.

¹⁶ Z semiotycznego punktu widzenia kod to system znaków; z biologicznego punktu widzenia kod to repertuar sygnałów. Co istotne, i kod, i repertuar definiowane są przez funkcję, jaka opisuje relację między argumentami – kolekcjami zachowań (sygnałów) – i wartościami – porcjami znaczeń (informacji).

¹⁷ W swojej pracy przyjmuję wykładnię, zgodnie z którą rozróżniam terminy „język” i „kod”, przy czym terminy te pozostają do siebie w relacji bądź hiponimii, bądź antonimii; innymi słowy: albo, po pierwsze, każdy język jest kodem, lecz nie każdy kod jest językiem (kod *sensu largo*), albo, po drugie, żaden język nie jest kodem ani żaden kod nie jest językiem (kod *sensu stricte*).

¹⁸ Innymi słowy, kody biotyczny i socjalny pozostają do siebie w takich relacjach, jakie istnieją między językiem ogólnym i jego odmianami i/lub stylami, czy też, idąc jeszcze dalej, między językiem naturalnym i jego językami etnicznymi.

Kody komunikacyjne zwierząt (ludzkich i nie-ludzkich) klasyfikuje się, biorąc pod uwagę ich cechy biologiczne, w tym jakościowe i ilościowe, oraz semiotyczne, w tym strukturalne i funkcjonalne.

W klasyfikacji jakościowej wyróżnia się kody (filogenetycznie) homologiczne i analogiczne oraz kody (ontogenetycznie) genetyczne i memetyczne. Zagadnienie to warto omówić nieco dokładniej. Po pierwsze, kody homologiczne są podobne formalnie i różne funkcjonalnie (jak choćby gestykulacja ludzi i małp człekokształtnych), a kody analogiczne są różne formalnie i podobne funkcjonalnie (na przykład wokalizacja ludzi i ptaków śpiewających). Po drugie, kody genetyczne, przekazywane w drodze dziedziczenia, są tylko wrodzone (na przykład wokalizacja małp człekokształtnych), a kody memetyczne, przekazywane w trakcie uczenia, są także nabywane (na przykład wokalizacja ptaków śpiewających). Co istotne, najczęściej kody komunikacyjne, jakimi posługują się osobniki różnych gatunków, stanowią dynamiczną (ewolucyjnie stabilną) konfigurację wielu czynników, przy czym element różnicujący dla różnych gatunków stanowią wzajemne proporcje poszczególnych czynników¹⁹.

Klasyfikacja ilościowa opiera się na dwóch hipotezach. Po pierwsze, liczba sygnałów-typów w kodach jest mała – skończona i przeliczalna, a po drugie, ilość sygnałów-okazów w komunikatach jest duża – (nie)skończona i (nie)przeliczalna. Fenomen sygnalizacji i jej modyfikacji podlega silnej gatunkowej dyferencjacji – na przykład wartości skrajne: kod minimalny (≈ 4 sygnały; funkcje: (za)grożenie i (za)prośenie) i kod maksymalny ($< 40(0)$ sygnałów)²⁰. W związku z tym kody klasyfikuje się jako kody ubogie lub kody bogate – por. repertuary sygnalizacyjne

¹⁹ W konsekwencji każdy gatunek biologiczny dysponuje własnym repertuarem komunikacyjnym, przy czym formy sygnałów komunikacyjnych z jednej strony oddalają się od siebie, z drugiej strony zbliżają się do siebie, w związku z czym niektóre sygnały są zrozumiałe (większość sygnałów jest zrozumiała) dla osobników paru gatunków (jednego gatunku?), a niektóre sygnały (mniejszość sygnałów) – dla osobników wielu (wszystkich?) gatunków. Warto dodać, że o ile sygnały lokalne mają relatywnie zmienną formę, na przykład związaną z zaproszeniem partnera do zalotów i zagrożeniem ze strony drapieżnika atakiem, o tyle sygnały globalne mają względnie stałą formę, na przykład związaną z prośeniem dominanta o względy i grożeniem rywalowi walką. Fakt, że sygnały są rozpoznawalne przez organizmy będące reprezentantami (nie)wielu gatunków, stanowi konsekwencję dwóch obserwacji: po pierwsze, gatunki nie krzyżują się między sobą (por. różne formy sygnałów, które dotyczą seksualnych partnerów), a po drugie, gatunki zajmują różne ogniwa w łańcuchach pokarmowych (por. różne formy sygnałów, które dotyczą naturalnych drapieżników).

²⁰ Materiału dowodowego dostarczają w tej kwestii z jednej (formalnej) strony matematycy (Martin A. Nowak, Joshua B. Plotkin and Vincent A.A. Jansen, „The Evolution of Syntactic Communication”, *Nature*, vol. 404 (2000), 495–498. <https://doi.org/10.1038/35006635>), a z drugiej (empirycznej) strony – lingwiści (Tomasz Nowak, „Czy język mógł powstać samorzutnie? O pewnej koincydencji w ewolucji języka”, w *Biological Turn. Idee biologii w humanistyce współczesnej*, red. Dobrosława Wężowicz-Ziółkowska i Emilia Wieczorkowska (Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, 2016), 130–145).

(wokalizacje) małp zwierzokształtnych, na przykład koczkodan (36) i makak (37), oraz małp człekokształtnych, na przykład szympan (13) i goryl (16)²¹. Co istotne, małpy zwierzokształtne wokalizują, ale nie gestykulują, natomiast małpy człekokształtne i wokalizują, i gestykulują, choć pierwsza (mniejsza) część ich repertuaru to kilkanaście wokalizacji, a druga (większa) część to kilkanaście gestykulacji – por. migi (częściej prawą ręką) i miny (lepiej lewą połowę twarzy). Gwoli porównania dodam, że liczba słów w językach ludzi waha się od 15 000 do 150 000 (w zależności od wielu biologicznych i socjalnych czynników), a liczba słów, jakie odnotowują słowniki językowe, wynosi około 500 000 jednostek leksykalnych (na przykład dla języka polskiego), co oznacza, że jest wyższa o kilka rzędów od sygnałowej potencji zwierząt innych niż ludzkie, których maksymalny rozmiar repertuaru waha się od 40 sygnałów (granica aposterioryczna) do 400 sygnałów (granica aprioryczna); przy czym mniej sygnałów (40) zaobserwowano (empirycznie), z kolei liczbę 400 obliczono (formalnie) jako pułap leksykalnych potencji w królestwie zwierząt, wyłączając człowieka²².

Kody komunikacyjne klasyfikuje się na gruncie semiotyki, przyjmując kryteria strukturalne (por. kody: mono- i poliklasowe) oraz funkcjonalne (por. kody: mono- i polikategorialne); kryterium strukturalne dotyczy gramatycznych klas, do jakich znaki należą, a kryterium funkcjonalne – semantycznych kategorii, do jakich znaki się odnoszą²³.

²¹ Więcej informacji na ten temat można znaleźć między innymi w klasycznych pracach: Dian Fossey, *Gorillas in the Mist* (Boston: Houghton Mifflin, 1983); Dian Fossey, „Vocalizations of the Mountain Gorilla (*Gorilla gorilla beringei*)”, *Animal Behaviour*, vol. 20 (1972): 36–53. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(72\)80171-4](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(72)80171-4); Jane Goodall, „Tool-Using and Aimed Throwing in a Community of Free-Living Chimpanzees”, *Nature*, vol. 201 (1964): 1264–1266; Jane Goodall, *The Chimpanzees of Gombe: Patterns of Behavior* (Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press, 1986).

²² Przy tej okazji nie mogę nie dodać, że kod ludzki, tj. leksyka z gramatyką: fonotaktyczną, morfofaktyczną, syntaktyczną i transfraktyczną, obejmuje dwa zbiory znaków: zbiór finitywny (por. wielkości pierwotne, na przykład nieliczne głoski, średnio: kilkadziesiąt głosek, i liczne słowa, średnio: kilkadziesiąt tysięcy słów) oraz zbiór infinitywny (por. wielkości wtórne, na przykład przeliczalne zdania i nieprzeliczone teksty).

²³ Dla przykładu, gwoli ilustracji, zrekonstruujemy pewien kod (monoklasowy i monokategorialny), który obejmuje dwie formy znaków (z jednej klasy), na przykład dźwięki niski i wysoki, oraz cztery funkcje znaków (z jednej kategorii), na przykład dwa stany związane z przekazywaniem życia: zaproszenie i grożenie, i dwa stany związane z zachowywaniem życia: zagrożenie i prośnienie, przy czym opozycja dźwięk niski vs dźwięk wysoki koresponduje (indeksalnie) z opozycją cecha silna vs cecha słaba – por. po pierwsze, osobnik męski lub żeński (w kontekście zaproszenia), po drugie, osobnik nadrzędny lub podrzędny (w kontekście zagrożenia), po trzecie, osobnik duży lub mały (w kontekście zagrożenia), a po czwarte, osobnik stary lub młody (w kontekście prośnienia). Innymi słowy: istnieją dwie korelacje: dźwięk niski ~ cecha silna ~ osobnik: męski, nadrzędny, duży, stary, oraz: dźwięk wysoki ~ cecha słaba ~ osobnik: żeński, podrzędny, mały, młody. W konsekwencji formy i funkcje znaków są wobec siebie razem zupełne i osobno rozłączne, a więc podpadają pod logiczne prawa tożsamości oraz sprzeczności i wyłączności. Jak widać, funkcje selekcyjną strukturę w takim sensie, że realizacja prostych funkcji angażuje proste struktury.

Kody mono- i poliklasowe różnią się od siebie tym, że kod monoklasowy obejmuje znaki, które należą do jednej klasy (na przykład nazw lub zdań), a kod poliklasowy obejmuje znaki, które należą do wielu klas (na przykład nazw i zdań). Kody: mono- i polikategorialne różnią się od siebie tym, że kod monokategorialny zawiera znaki, które odnoszą się do jednej kategorii (na przykład rzeczy lub stanów rzeczy), a kod polikategorialny zawiera znaki, które odnoszą się do wielu kategorii (na przykład rzeczy i stanów rzeczy). Relacje między kodami mono- i poliklasowymi oraz mono- i polikategorialnymi układają się w następujący sposób: w kodach monoklasowych i monokategorialnych nazwy denotują (syntetycznie reprezentują i interpretują) stany, a w kodach poliklasowych i polikategorialnych nazwy i zdania denotują (analitycznie reprezentują i interpretują) rzeczy i stany, przy czym nazwy denotują rzeczy, a zdania – stany, co pociąga za sobą to, że kody monoklasowe i monokategorialne konotują zbiór informacji zamknięty (finitywny), a kody poliklasowe i polikategorialne – zbiór informacji otwarty (infinitywny), w związku z tym jedne kody są konserwatywne, a drugie – innowacyjne²⁴. Kody obejmują znaki. W królestwie zwierząt pozostaje w użyciu wiele typów i okazów znaków. W dalszych partiach pracy omówię najważniejsze spośród nich.

Sygnal to znak²⁵, którego organizmy używają w komunikacji – element kodu, tj. sygnał-typ, i część komunikatu, tj. sygnał-okaz. Sygnał stanowi związek formy i funkcji, przy czym forma sygnału to modyfikacja zachowania nadawcy (bodziec komunikacyjny), a funkcja sygnału to modyfikacja zachowania odbiorcy (reakcja (nie)komunikacyjna). Warto dodać, że sygnalizacja (w kodzie) poddaje się modyfikacji (w komunikacie), ale sygnał-typ to przejaw potencji kodu, a sygnał-okaz to przejaw aktualizacji komunikatu.

Sygnały podlegają ewolucji (w skali gatunku) i akwizycji (w skali osobnika). Co naturalne, istnieją w tej sferze określone restrykcje. Po pierwsze, sygnały mutują, by nadawcy i odbiorcy komunikatów, którzy komunikują się z sobą za ich pomocą, zyskiwali dzięki nim maksimum informacji, tracąc przy tym minimum energii. Po drugie, sygnały adaptują się z jednej strony do układu nerwowego, z drugiej –

²⁴ Kwestię relacji (modelowania) między kodem i światem dyskutuje obszernie Jurij Lotman (Yuri Lotman, „Primary and Secondary Communication-Modeling Systems”, w *Soviet Semiotica: An Anthology*, ed. by Daniel P. Lucid (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1977), 95–98.

²⁵ Znak to coś, co odwraca (czyjaś) uwagę od siebie samego (strona znacząca znaku), a zwraca (czyjaś) uwagę na coś innego (strona znaczonego znaku), por. formułę nadrzędną: $X \text{ zamiast } Y \text{ (dla } Z)$, która zakłada (dwie) formuły podrzędne: $X \text{ oznacza } Y$, gdzie: Y to zakres przedmiotowy X , oraz $X \text{ zna- czy } Y$, gdzie: Y to treść pojęciowa X , przy czym: zmienna X to perceptybilna forma substancji znaku, a zmienna Y to inteligibilna funkcja formy znaku, czyli albo jego (denotacyjny) zakres (zbiór rzeczy), albo jego (konotacyjny) treść (zbiór pojęć). Naturalnie, pytania, jakie się nasuwają, dotyczą tego, jak realizują się formy i funkcje znaków w dziedzinie biokomunikacji. Thomas A. Sebeok, *Signs: An Introduction to Semiotics* (Toronto: University of Toronto Press, 1994); Thomas A. Sebeok, *Global Semiotics* (Bloomington: Indiana University Press, 2001).

do niszy ekologicznej; mówiąc ściślej: pod względem dogodnej do przetwarzania w stosunku do zasobów pamięciowych formy i adekwatnej do aplikowania w relacji do problemów adaptacyjnych funkcji²⁶.

Znaki klasyfikuje się na podstawie kryteriów strukturalnych (por. znaki cyfrowe i analogowe) oraz funkcjonalnych (por. znaki naturalne i konwencjonalne)²⁷.

Znak analogowy to znak, w którym forma i funkcja pozostają z sobą w stosunku proporcjonalnym, opartym na wielu wartościach, tj. istnieje korelacja między siłą motywacji (bodźca) i siłą sygnalizacji (reakcji). Znak analogowy składa się z części kontynuacyjnych, którym można przyporządkować kolejne liczby rzeczywiste, dzięki czemu może on wchodzić w skład na przykład komunikatów gradualnych. Co istotne, sygnały analogowe (lepiej) odnoszą się do świata wewnętrznego (subiektywnych afektów) organizmów i służą do ekspresji ich emocji, na przykład w kontekście zagrożenia walką (rywalowi) i prośnienia o względy (dominanta).

Znak cyfrowy to znak, w którym forma i funkcja pozostają z sobą w stosunku kategoryjnym, opartym na dwóch wartościach, tj. albo znak należy do pewnej kategorii, albo nie. Znak cyfrowy składa się z części dyskretnych, którym można przyporządkować kolejne liczby naturalne, dzięki czemu może on wchodzić w skład na

²⁶ Wielkości te pozostają z sobą w ścisłym związku, między innymi z tego powodu należy przyjąć, iż ewolucji i akwizycji podlegają nie sygnały (jako indywidua), lecz kody (jako zbiory), przy czym istotną rolę odgrywają osobniki młode (uczące się sygnałów) i dorosłe (używające sygnałów), do których komputacyjnych (cerebralno-mentalnych) potencji kody (i ich sygnały) muszą się stale dostrajać (niczym pasożyt do swojego nosiciela – por. perspektywę parazytologiczną).

²⁷ Znaki klasyfikuje się jeszcze bardziej szczegółowo w ramach klasyfikacji, które proponują teorie znaku: semiotyczna i semiologiczna. Co istotne, klasyfikacje te w wysokim stopniu korespondują z sobą, w związku z czym można je komparować i kompilować. Klasyfikacja semiotyczna zakłada kryteria, które opierają się na relacji między formą i treścią znaku (jak relacja realna i intencjonalna), by na ich podstawie wyróżnić trzy typy znaków: indeksalny, ikoniczny i symboliczny. Indeks to znak, który swój obiekt wskazuje, w związku z czym forma i treść indeksu są (sobie) bliskie; w szczególności indeks to znak, który jest skutkiem (korelacją) swojego obiektu (por. relację między akcją i reakcją). Ikon to znak, który swój obiekt obrazuje, w związku z czym forma i treść ikona są (do siebie) podobne; w szczególności ikon to znak, który jest wizerunkiem (imitacją) obiektu (por. relacja między sekwencją i sytuacją). Symbol to znak, który swój obiekt zastępuje, tj. ani nie wskazuje, ani nie obrazuje, w związku z czym forma i treść symbolu są (sobie) obce, tj. ani nie są (sobie) bliskie, ani nie są (do siebie) podobne; w szczególności symbol to znak, który jest zamiennikiem (substytucją) obiektu, tj. nie jest ani jego skutkiem, ani jego wizerunkiem (por. relacja między nazwą i desygnatem, z jednej strony konwencjonalna i arbitralna, z drugiej strony analogiczna i proporcjonalna). Marcin Józefaciuk, „Pojęcie znaku w językoznawstwie”, *Językoznawstwo*, nr 1(2) (2008): 43–50. Klasyfikacja semiologiczna zakłada kryteria, które opierają się na relacji między formą i treścią znaku (por. (nie)intencjonalny subiekt, (nie)referencjalny obiekt i (nie)konwencjonalny konstrukt), by na tej podstawie wyróżnić trzy poziomy znaków: (nie)symetryczny (symptom jako znak nie-intencjonalny vs sygnał jako znak intencjonalny), (nie)motywacyjny (apel jako znak intencjonalny i nie-referencjalny vs semantem jako znak intencjonalny i referencjalny), (nie)arbitralny (obraz jako znak intencjonalny, referencjalny i nie-konwencjonalny vs symbol jako znak intencjonalny, referencjalny i konwencjonalny). Józefaciuk, „Pojęcie znaku”, 43–50.

przykład komunikatów kombinatorycznych. Co istotne, sygnały cyfrowe (lepiej) odnoszą się do świata zewnętrznego (obiektywnych sytuacji) organizmów i służą do ich identyfikacji, na przykład w kontekście zagrożenia atakiem (drapieżnika) i zaproszenia do zalotów (partnera).

Znak naturalny to znak, w którym związek formy i funkcji opiera się na wiedzy (fizycznej i biotycznej) zinterioryzowanej przez użytkowników kodu. Znak naturalny poddaje się interpretacji uniwersalnej i globalnej przez każdego osobnika każdego gatunku. Znak naturalny to albo indeks (znak unilateralny), albo ikon (znak nieunilateralny) – por. w roli znaku naturalnego zjawiska przyrody (nie)ożywionej fizycznej, na przykład atmosfera (indeks), i biotycznej, na przykład mimikra²⁸ (ikon).

Związek formy i funkcji w znaku konwencjonalnym zasadza się na umowie społecznej i psychicznej zaakceptowanej przez użytkowników kodu. W związku z tym znak konwencjonalny poddaje się interpretacji relatywnej i lokalnej przez każdego osobnika pewnej populacji. Znak konwencjonalny to albo symbol (znak arbitralny), albo ikon (znak niearbitralny) – por. w roli znaków konwencjonalnych znaki języków etnicznych (prymarnie) i znaki, pochodnych wobec znaków języków etnicznych, kodów kulturowych (sekundarnie).

Najprawdopodobniej ewolucja znaków przebiega(ła) od znaków analogowych do cyfrowych i od znaków naturalnych do konwencjonalnych. Okazuje się bowiem, że znaki cyfrowe niosą mniej informacji niż znaki analogowe, ale są mniej podatne na inwazję błędów, natomiast znaki konwencjonalne niosą informację mniej prawdziwą niż znaki naturalne, ale są bardziej elastyczne w kwestii nadawczo-odbiorczych gier niż znaki naturalne.

Przyjmuje się, że zwierzęta nie-ludzkie używają kodów (strukturalnie) monoklasowych i (funkcjonalnie) monokategorialnych oraz znaków (strukturalnie) zwykle analogowych i (funkcjonalnie) naturalnych²⁹, z kolei zwierzęta ludzkie –

²⁸ Mimikra jest wszechobecna w królestwie zwierząt i aktywna w każdym kanale sensorycznym jako przejaw ikonizmu (por. korelację cech formy i cech treści). Mimikra wpisuje się w kręgi funkcjonalne (za)grożenia i (za)proszczenia, mianowicie osobnik jednego gatunku upodabnia się do osobnika drugiego gatunku, aby fałszywie, acz skutecznie komunikować: inną swoją jakością, na przykład komunikat 'jestem duży' – rozpostarte skrzydła lub ogon, i/lub inną swoją ilość, na przykład komunikat 'jestem liczny' – oka na skrzydłach i ogonie. Zjawiska mimikry i kamuflażu są do siebie podobne, przy czym mimikra polega na tym, że organizm upodabnia się do istoty żywej, a kamuflaż sprowadza się do tego, że organizm upodabnia się do materii martwej; rzecz jasna, i jedno, i drugie łączy element decepcyjny. Timo Maran, „Semiotic Interpretations of Biological Mimicry”, *Semiotica*, vol. 167 (2007): 223–248. <https://doi.org/10.1515/SEM.2007.077>.

²⁹ Znaki obecne w królestwie zwierząt, głównie naturalne i analogowe, to w mniejszości ikony (≈ obrazy) oraz w większości indeksy (≈ symptomy), przy czym: indeksy (≈ symptomy) mają swoje dwa wymiary: wymiar synchroniczny (objawy) i wymiar asynchroniczny, w tym przeszły (ślady) i przyszły (anonse). Pytanie, jakie się nasuwa, dotyczy tego, czy w komunikacji zwierząt nie-ludzkich komunikaty przybierają wymiar symboliczny. Wyniki badań zdają się przemawiać za odpowie-

kodów (strukturalnie) poliklasowych i (funkcjonalnie) polikategorialnych oraz znaków (strukturalnie) głównie cyfrowych i (funkcjonalnie) konwencjonalnych³⁰.

Założenia i twierdzenia biosemiotyki

Biosemiotyka przyjmuje założenia i formułuje twierdzenia na temat fenomenu bio-komunikacji, uwzględniając kilka jej domen: biopragmatyczną, biosemantyczną, biogramatyczną i biodiakrytyczną, w ścisłej zależności od relacji, w jakiej dominanty kolejnych domen pozostają do kodu (znaku).

Założenia i twierdzenia biopragmatyczne

Biopragmatyka bada relacje między kodem (znakiem) oraz nadawcą i odbiorcą (subiektem znaku). W pierwszej kolejności więc poddam pod dyskusję terminy: „nadawca” i „odbiorca”³¹.

Składniki nadawcze i odbiorcze charakteryzuje się, uwzględniając w konkretnych aktach komunikacyjnych ich parametry jakościowe i ilościowe, mianowicie to, jacy są nadawca i odbiorca, a także to, ilu jest nadawców i odbiorców.

Charakterystyka jakościowa nadawców i odbiorców uwzględnia to, **jacy** nadawcy i odbiorcy są. Organizmy (osobniki) odgrywają role nadawców i/lub odbiorców dzięki temu, iż odznaczają się określonymi cechami: biotycznymi i socjalnymi, mianowicie z jednej strony komunikują określony gatunek biologiczny (swój lub obcy) oraz płeć (męską lub żeńską) i wiek (młody lub stary), z drugiej strony komunikują określoną grupę socjologiczną (swoją lub obcą) oraz rangę (wysoką lub niską) i rolę (główną lub poboczną); rzecz jasna, co kluczowe, istoty żywe w toku komunikacji sygnalizują swój stopień pokrewieństwa (koligacja) i powinowactwa (koalicja). Ponadto, niektóre wyższe gatunki zwie-

dzią negatywną. Sara T. Boysen et al., „Quantity-Based Interference and Symbolic Representations in Chimpanzees (*Pan troglodytes*)”, *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, vol. 22 (1996): 76–86.

³⁰ Ponadto komunikacja zwierząt ludzkich opiera się na kodach i znakach złożonych, tj. takich, w których kluczową rolę odgrywają funktry nazwotwórcze i zdaniotwórcze, a nie argumenty nazwowe lub zdaniowe – por. nieobecne w komunikacji zwierząt (innych aniżeli ludzkie) funktry syntaktyczne (czasowniki i spójniki) oraz funktry morfotaktyczne (pierwiastki i międzyrostki). Tomasz Nowak, „O propozycjach klasyfikacji jednostek mowy ludzkiej – polemicznie”, *Forum Lingwistyczne*, nr 2 (2015): 123–138.

³¹ Z semiotycznego punktu widzenia nadawca i odbiorca to składniki aktu komunikacyjnego, które coś dzieli i coś łączy; mianowicie nadawca jest kimś, kto nadaje komunikat, a odbiorca jest kimś, kto go odbiera, przy czym nadawca i odbiorca komunikują się między innymi dzięki temu, że pozostają z sobą w kontakcie, dysponują wspólnym kodem i potrafią odnieść komunikat do pewnego kontekstu. Z biologicznego punktu widzenia nadawca i odbiorca to role odgrywane przez organizmy żywe po to, by mogły one realizować swoje potrzeby razem, gdy nie można ich zaspokajać osobno, przy czym: nadawca inwestuje w komunikat, a odbiorca go taksuje.

rząt dysponują sygnałami (imionami), które identyfikują grupy (zbiorowości) lub pojedyncze osobniki³².

Charakterystyka ilościowa nadawców i odbiorców uwzględnia to, **ilu** jest nadawców i odbiorców. Komunikacja rozgrywa się między obligatoryjnym nadawcą i fakultatywnym odbiorcą, co oznacza, że w toku komunikacji z punktu widzenia nadawcy odbiorca może być (nie)aktualny i/lub (nie)selektywny³³. Jakie są tego konsekwencje? Po pierwsze, jeśli odbiorca jest dla nadawcy obecny, to nadawany przez nadawcę komunikat realizuje co najmniej funkcję impresywną, a jeśli odbiorca jest dla nadawcy nieobecny, to nadawany przez nadawcę komunikat realizuje co najwyżej funkcję ekspresywną. Po drugie, jeśli odbiorca jest przez nadawcę wybrany, to komunikat jest kierowany przez nadawcę do odbiorcy pojedynczego (ściślej określonego), a jeśli odbiorca nie jest przez nadawcę wybrany, to komunikat jest kierowany przez nadawcę do odbiorcy mnogiego (bliżej nieokreślonego).

Przebieg biokomunikacji jest regulowany przez prawa bioekonomii, mianowicie nadawca wnosi do interakcji pewien wkład, a zatem inwestuje w komunikat (mało lub dużo), natomiast odbiorca ocenia wniesiony przez nadawcę wkład, a więc taksuje ów komunikat (jako tani lub drogi). Co istotne, stosunki między nadawcą i odbiorcą reguluje zasada, zgodnie z którą moc komunikatu (bodźca) nadawcy jest proporcjonalna do siły komunikatu (reakcji) odbiorcy³⁴. Natura stosunków między nadawcą i odbiorcą powoduje, że między kodem i komunikatem zawiązuje się zależność: kod obejmuje mało stałych sygnałów-typów, a komunikat zawiera dużo zmiennych sygnałów-okazów, co otwiera pole dla ich modyfikacji, a co za tym idzie, gry nadawcy z odbiorcą za pośrednictwem komunikatów.

Twierdzi się, że komunikacja znakowa organizmów żywych to gra w dylemat więźnia, przy czym gra w dylemat więźnia ma co najmniej dwie wersje. Z wersją pierwszą, nieiteracyjną, mamy do czynienia wtedy, gdy identyczni gracze grają z sobą jeden raz (nie znają więc swoich przeszłych decyzji), z wersją drugą, iteracyjną – gdy

³² Rzecz jasna, inne cechy preferuje (eksponuje) selekcja naturalna, a inne – selekcja seksualna. Darwin, *O pochodzeniu człowieka*; Darwin, *O wyrazie uczuć u człowieka i zwierząt*. Nie można też zapominać o tym, że role nadawczo-odbiorcze są albo symetryczne, jak funkcje (za)grożenia, albo asymetryczne, jak funkcje (za)proszenia.

³³ Co istotne, z jednej strony nadawca nie jest (pierwotnym) odbiorcą swojego komunikatu, dzięki czemu może wpływać na odbiorcę (modyfikować jego zachowanie), z drugiej strony nadawca jest (wtórnym) odbiorcą swojego komunikatu, dzięki czemu może wpływać na komunikat (modulować jego znaczenie). I w jednym, i w drugim wypadku influencja dokonuje się dzięki mechanizmowi sprzężenia zwrotnego, dodatniego i/lub ujemnego.

³⁴ W tym miejscu nasuwa się pytanie, dlaczego komunikacja nie jest telepatyczna, ta bowiem generowałaby maksimum informacyjnego zysku przy minimum energetycznych strat. Niewykluczone, że „matka-natura” (ewolucja) albo tego zrobić nie mogła, albo nie chciała, przy czym pierwsza sytuacja jest mniej prawdopodobna (por. zdolność i umiejętność czytania w cudzych myślach, obecna tylko w komunikacji ludzkiej), druga zaś bardziej prawdopodobna (por. zdolność i umiejętność liczenia w myślach, obecna także w komunikacji zwierzęcej).

identyczni gracze grają z sobą wiele razy (w związku z tym znają swoje przeszłe decyzje); przy czym jeśli gracze grają jeden raz, to strategią ewolucyjnie stabilną jest strategia egoistyczna, a jeśli gracze grają wiele razy, to strategią ewolucyjnie stabilną jest albo strategia egoistyczna, gdy gracze wiedzą, ile razy będą z sobą grać, albo strategia altruistyczno-egoistyczna, gdy gracze nie wiedzą, ile razy będą z sobą grać. W związku z przyjętą biologiczno-ekonomiczną perspektywą wyróżnia się kilka typów biokomunikacyjnych gier: komunikację egoistyczną, w której odbiorca ponosi koszt, a nadawca osiąga zysk, komunikację altruistyczną, w której nadawca ponosi koszt, a odbiorca osiąga zysk, komunikację amensalistyczną, w której nadawca i odbiorca ponoszą koszty i nie osiągają zysków, i komunikację komensalistyczną, w której nadawca i odbiorca ponoszą koszty i osiągają zyski. Najprawdopodobniej fenomen biokomunikacji stanowi fuzję różnych typów gier komunikacyjnych, zarówno egoistycznych, jak i altruistycznych³⁵.

Istnieją co najmniej dwie strategie, które w różnych warunkach są strategiami ewolucyjnie stabilnymi: strategia wet za wet i strategia jeden wet za dwa wety. Strategia wet za wet to strategia altruistyczna (przyjazna) w pierwszym kroku i symetryczna w kolejnych krokach, tj. altruistyczna, o ile przeciwnik gra altruistycznie, lub egoistyczna, o ile przeciwnik gra egoistycznie. Jest, po pierwsze, strategią ewolucyjnie stabilną, gwarantuje bowiem graczom względnie równy podział zysków i strat, oraz, po drugie, strategią prognostycznie komunikatywną, ponieważ pozwala graczom komunikować się bez użycia (meta)języka. Strategia jeden wet za dwa wety to strategia altruistyczna (przyjazna) w pierwszym kroku (i w każdym kolejnym kroku, o ile przeciwnik gra altruistycznie) i symetryczna, mianowicie altruistyczna (miłosierna), jeśli przeciwnik zagra jeden raz egoistycznie, albo egoistyczna (mściwa), jeśli przeciwnik zagra drugi raz egoistycznie. Strategia ta jest, po pierwsze, strategią

³⁵ Teoria gier to rachunek matematyczny, za pomocą którego można obliczyć, jaka strategia określonej gry jest (nie)optimalna i (nie)stabilna, pod warunkiem, że dysponuje się pewnymi informacjami na temat tej gry. W tym ujęciu biokomunikacja to gra matematyczna, czyli sytuacja konfliktowa, w której biorą udział co najmniej dwaj alternatywni gracze (por. listę graczy, którzy podejmują co najmniej dwie alternatywne decyzje, albo drzewo decyzji, za które otrzymują co najmniej dwie alternatywne wypłaty, ewentualnie macierz wypłat, przy czym graczy dzielą przyczyny – genetyczne różnice i partykularne interesy, a łączą cele – optymalne strategie i maksymalne zyski). Teoria gier poszukuje dla różnych gier ich strategii: optymalnych (najlepszych) i stabilnych (koniecznych), przyjmując punkt widzenia obiektywnego obserwatora. Na marginesie: strategia ewolucyjnie optimalna to strategia najlepsza, która gwarantuje największy zysk i najmniejszy koszt, a strategia ewolucyjnie stabilna to strategia konieczna, która opłaca się wszystkim graczom, przy czym strategii ewolucyjnie optimalna i ewolucyjnie stabilna nie muszą być, i zwykle nie są, tożsame. Robert Axelrod and William D. Hamilton, „The Evolution of Cooperation”, *Science*, vol. 211 (1981): 1390–1396. Rzecz jasna, istnieje wiele typów gier. Pytanie, jakie się w związku z tym nasuwa, przyjmuje postać: w jaką grę (w co) grają organizmy, komunikując się z sobą? Gilbert Roberts, „Cooperation Through Interdependence”, *Animal Behaviour*, vol. 70 (2005): 901–908. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2005.02.006>; Robert L. Trivers, „The Evolution of Reciprocal Altruism”, *The Quarterly Review of Biology*, vol. 46 (1971): 35–57. <https://doi.org/10.1086/406755>.

ewolucyjnie stabilną, umożliwia bowiem graczom przejście od egoistycznej rywalizacji (gdy gracze grają przeciwko sobie) do altruistycznej kooperacji (gdy gracze grają przeciwko grze) w sytuacji, gdy przeciwnik zagra jeden raz egoistycznie, oraz, po drugie, strategią prognostycznie komunikatywną, bo pozwala graczom komunikować się bez użycia (meta)języka.

Fundament komunikacji zwierząt (nie)ludzkich stanowią altruizm (nie)krewniaczy i altruizm (nie)wzajemny, przy czym komunikacja oparta na altruizmie krewniaczym i/lub wzajemnym staje się stabilna wtedy, kiedy spełnione są dwa osobne warunki: pokrewieństwa lub powinowactwa nadawcy i odbiorcy. Relacja między komunikacją zwierząt ludzkich i nie-ludzkich kształtuje się następująco: komunikacja zwierząt zakłada spontaniczną rywalizację i z natury rzeczy jest ewolucyjnie stabilna, a komunikacja ludzi zakłada naturalną kooperację i sama z siebie nie jest ewolucyjnie stabilna. Okazuje się, że ludzie dzielą się z sobą informacjami, chociaż nadawcy i odbiorcy nie zawsze są połączeni pokrewieństwem lub powinowactwem, a komunikaty, jakie nadają i odbierają, nie zawsze są energetycznie kosztowne (znak-balast) i nie zawsze są konieczne prawdziwe (znak-indeks). Co więc stabilizuje komunikację zwierząt ludzkich? Odpowiedź brzmi: kooperacja komunikacyjna – ale taka kooperacja, którą zakłada komunikacja, a nie taka kooperacja, która zakłada komunikację³⁶.

Zakłada się więc, że istnieją dwie główne strategie komunikacyjne: rywalizacja i kooperacja. Rywalizacja to egoistyczna strategia komunikacyjna zwierząt nie-ludzkich (gdy nadawca manipuluje odbiorcą), którą ewolucja stabilizuje, o ile odbiorcy komunikatu nie łączy z nadawcą pokrewieństwo, a komunikat nadawcy nie jest drogi. Kooperacja to altruistyczna strategia komunikacyjna zwierząt ludzkich (gdy nadawca informuje odbiorcę), którą ewolucja stabilizuje, o ile odbiorca komunikatu jest krewnym nadawcy, a komunikat nadawcy jest drogi. Co istotne, strategia kooperacyjna jest obecna w komunikacji zwierząt zarówno nie-ludzkich, jak i ludzkich, przy czym zwierzęta kooperują tylko wtedy, kiedy istnieje między nimi stosunek pokrewieństwa lub powinowactwa, natomiast ludzie – nawet wtedy, kiedy nie łączy ich ani pokrewieństwo, ani powinowactwo, mianowicie nawet wtedy, kiedy nie liczą na żaden rewanż. W tym ujęciu zwierzęta kooperują instrumentalnie, a ludzie kooperują instynktownie. Innymi słowy: zwierzęta ludzkie i nie-ludzkie grają w identyczną grę (dylemat więźnia), lecz sięgają w niej po różne strategie³⁷.

³⁶ Problemy komunikacji i kooperacji dyskutują: Richard Dawkins and John R. Krebs, *Behavioral Ecology* (Sunderland, Mass.: Sinauer Associates, 1978); Alan Grafen, „Biological Signals as Handicaps”, *Journal of Theoretical Biology*, vol. 144(1) (1990): 517–546. [https://doi.org/10.1016/S0022-5193\(05\)80088-8](https://doi.org/10.1016/S0022-5193(05)80088-8); Paul H. Grice, „Logic and Conversation”, w *The Discourse Reader*, ed. by Adam Jaworski and Nikolas Coupland, 2nd ed. (London: Routledge, 1975), 66–77.

³⁷ W ostatnich latach ustalono, że pragmatyczne interakcje zwierząt nie-ludzkich są niekooperacyjne (nieinferencyjne), lecz co najmniej rywalizacyjne i co najwyżej instrumentalne; mianowicie

Założenia i twierdzenia biosemantyczne

Biosemantyka bada relacje między kodem (znakiem) i kontekstem (obiektem znaku). W związku z tym w pierwszej kolejności poddam pod dyskusję termin „kontekst”.

Kontekst komunikacyjny to nie (tylko) sama substancja (szczególna i zmienna): ontologicznie konkretna (fizyczna) i gnoseologicznie subiektywna (indywidualna), lecz (także) forma substancji (ogólna i stała): ontologicznie abstrakcyjna (psychiczna) i gnoseologicznie obiektywna (generyczna), przy czym kontekst komunikacyjny (jego „rozdzielczość” i „ziarnistość”) zależy od stopnia, po pierwsze, socjalizacji (przyczyna dalsza), a po drugie, inteligencji (przyczyna bliższa) gatunku, co pociąga za sobą dwie konsekwencje: komplikację nadawczej reprezentacji i komplikację odbiorczej interpretacji³⁸.

zwierzęta (bardziej ssaki niż ptaki) potrafią dzielić czyjś punkt widzenia (decentracja) i potrafią pojmować czyjś zamiary (intencja); nie potrafią jednak zrozumieć istoty współpracy (kooperacja), chociaż potrafią współpracować w sytuacjach, po pierwsze, gdy przewidują swój przyszły zysk (nagrodę), a po drugie, gdy odbierają czyjś wyraźną prośbę (żądanie). Juliane Bräuer, Josep Call and Michael Tomasello, „Chimpanzees Really Know What Others Can See in a Competitive Situation”, *Animal Cognition*, vol. 10(4) (2007): 439–448. <https://doi.org/10.1007/s10071-007-0088-1>; Christopher Krupene et al., „Great Apes Anticipate That Other Individuals Will Act According to False Beliefs”, *Science*, vol. 354(6308) (2016): 110–114. <https://doi.org/10.1126/science.aaf8110>; Josep Call et al., „Unwilling’ Versus ‘Unable’: Chimpanzees Understanding of Human Intentional Action”, *Developmental Science*, vol. 7(4) (2004): 488–498. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2004.00368.x>; Katie E. Slocombe et al., „Production of Food-Associated Calls in Wild Male Chimpanzees is Dependent on the Composition of the Audience”, *Behavioral Ecology and Sociobiology*, vol. 64(12) (2010): 1959–1966. <https://doi.org/10.1007/s00265-010-1006-0>; Ulf Liszowski et al., „12- and 18-Month-Olds Point to Provide Information for Others”, *Journal of Cognition and Development*, vol. 7(2) (2006): 173–187. https://doi.org/10.1207/s15327647jcd0702_2; Anke F. Bullinger et al., „Different Social Motives in the Gestural Communication of Chimpanzees and Human Children”, *Developmental Science*, vol. 14(1) (2001): 58–68. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2010.00952.x>; Shinya Yamamoto, Tatyana Humle and Masayuki Tanaka, „Chimpanzees Help Each Other upon Request”, *Public Library of Science*, vol. 4(10) (2009): e7416. <https://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0007416>; Marc D. Hauser and Richard W. Wrangham, „Manipulation of Food Calls in Captive Chimpanzees”, *Folia Primatologica*, vol. 48 (1987): 207–210. <https://doi.org/10.1159/000156298>; Marcel Gyger and Peter Marler, „Food Calling in the Domestic Fowl, *Gallus gallus*: The Role of External Referents and Deception”, *Animal Behaviour*, vol. 36 (1988): 358–365. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(88\)80006-X](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(88)80006-X); Charles T. Snowdon, „Language Capacities of Non-human Animals”, *Yearbook of Physical Anthropology*, vol. 33 (1990): 215–243. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330330510>.

³⁸ Nie można zapominać o tym, że organizm żyje w środowisku (uniwersum) zarazem obiektywnym i subiektywnym, przy czym nisza ekologiczna, jaką zajmuje, to realna substancja (habitat), a krąg komunikacyjny, w jakim się obraca, to intencjonalna forma (horyzont), która obejmuje świat kognitywny (percepcyjny) i świat behawioralny (interakcyjny), czyli to wszystko, o czym zwierzę może (za)komunikować (niem. *Umwelt*). John Deely, „Umwelt”, *Semiotica*, vol. 134(1/4) (2001): 125–135; Kalevi Kull, „On Semiosis, Umwelt, and Semiosphere”, *Semiotica*, vol. 120(3/4) (1998): 299–310. Por. termin „aparaturatorniczy”, który desygnuje wiedzę syntetyczną konieczną, tj. zbiór najogólniejszych, a przy tym nieodpartych i nienabytych, informacji na temat habitatu, które gwarantują osobnikom naszego gatunku orientację w swoim środowisku (i znajdując swój wyraz w tradycyjnych koncepcjach naukowych – zob. me-

Kontekst komunikacyjny niejedno ma oblicze³⁹. Co to znaczy? Otóż komunikat pozostaje w takiej relacji do kontekstu, że związki między komunikatem i kontekstem opisuje się w kategoriach modalno-propozycyjalnych i lokatywno-temporalnych; innymi słowy komunikat może odnosić się do kontekstu na różne sposoby. W związku z tym można wskazać kilka typów kontekstów, przy czym funkcja pragmatyczna komunikatu determinuje funkcję semantyczną kontekstu. O co chodzi? Po pierwsze, jeśli komunikat pełni funkcję ekspresywną (lub estetyczną), względnie impresywną (lub fatyczną), to odnosi się do kontekstu wewnętrznego i subiektywnego nadawcy (emocja), ewentualnie odbiorcy (presja), natomiast jeśli komunikat pełni funkcję referencjalną (lub refleksywną), to odnosi się do kontekstu zewnętrznego i obiektywnego nadawcy i odbiorcy (sytuacja). Po drugie, jeśli komunikat pełni funkcję referencjalną (lub refleksywną) jako pomocniczą (peryferyjną), to odnosi się do kontekstu zewnętrznego i obiektywnego w sposób pośredni i instrumentalny, natomiast jeśli komunikat pełni funkcję referencjalną (lub refleksywną) jako zasadniczą (centralną), to odnosi się do kontekstu zewnętrznego i obiektywnego w sposób bezpośredni i finalny. Po trzecie, jeśli komunikat pełni funkcję referencjalną (lub refleksywną), w sposób zarówno pośredni, jak i bezpośredni, to odnosi się do kontekstu w sposób sztywny lub giętki, płytki lub głęboki, przy czym cechy te dotyczą referencjalnej potencji i aktualizacji kodu, czyli relacji między kontekstem oraz kodem i/lub komunikatem.

Przyjmowane założenia i formułowane twierdzenia wymagają kilku słów komentarza. Po pierwsze, kontekst jest wewnętrzny (subiektywny) lub zewnętrzny (obiektywny) w zależności od tego, czy komunikat realizuje cel dyspozycyjny (por. kontekst jako dyspozycja do reakcji na przykład dla osobnika), czy cel informacyjny (por. kontekst jako informacja o stymulacji, na przykład o drapieźniku). Po drugie, kontekst jest pośredni (instrumentalny) lub bezpośredni (finalny) w zależności od tego, czy komunikat sytuje informację na planie (naj)dalszym, czy na planie (naj)bliższym.

tafizyka Arystotelesa, geometria Euklidesa, mechanika Newtona itd.). W związku z tym przyjmuje się, że istnieje filo- i ontogenetycznie zakodowany w ludzkim genomie aparat obrazu świata, który opiera się na korespondencji między strukturami: z jednej strony ekologicznymi, a z drugiej – anatomiczno-fizjologicznymi i kognitywno-behawioralnymi, ale także, a może przede wszystkim, komunikacyjnymi. Konrad Lorenz, *Evolution and Modification of Behavior* (Chicago: The University of Chicago Press, 1965).

³⁹ Kontekst komunikacyjny ma zarazem naturę informacyjną kwantytatywną (por. kontekst jako wynik nadawczej redukcji odbiorczej entropii, mierzonej w bitach) oraz kwalitatywną (por. kontekst jako wynik nadawczej reprezentacji i odbiorczej interpretacji, mierzonej w semach). Kontekst, jako taki, posiada swoje aprioryczne i aposterioryczne granice; mianowicie nie można nie komunikować czegoś o czymś, a co za tym idzie, nie można komunikować niczego o niczym i wszystkiego o wszystkim, choć można (nie) komunikować wszystko (wszystkiego) o czymś lub coś (czegoś) o wszystkim (co istotne, komunikowanie wszystkiego o czymś i czegoś o wszystkim dotyczy wyłącznie tych istot, które obdarzone zostały językiem i mową). Tomasz Nowak, „O granicach werbalizacji, czyli ‘ile’ i ‘co’ można wyrazić w języku? Próba sformułowania problemu”, *Forum Lingwistyczne*, nr 1 (2014): 51–63.

Po trzecie, kontekst jest sztywny lub giętki w zależności od tego, czy komunikat jest referencjalnie stabilny (kontekst pojedynczy i stały), czy labilny (kontekst mnogi i zmienny) (por. relacja supozycji w komunikacie zwierzęcym, w którym forma *lampart* ewokuje treść ‘zagrożenie (z dołu)’, i w komunikacie ludzkim, w którym forma *lampart* ewokuje zakres(y): ‘osobnik (jeden, jakiś)’ i/lub ‘gatunek (pewien, cały)’). Po czwarte, kontekst jest płytki lub głęboki w zależności od tego, czy komunikat jest referencjalnie specjalny (kontekst zakresowo wąski i treściowo szeroki), czy generalny (kontekst zakresowo szeroki i treściowo wąski) – por. relacja inkluzji (hiponimii) potencjalnie infinitywnej (enumeratywnej) w kodach i komunikatach ludzkich, na przykład ... *c boa c ... c wąż c ... c gad c ...*, oraz realnie finitywnej (dualnej) w kodach i komunikatach zwierzęcych, na przykład ‘zagrożenie ogólne’ vs ‘zagrożenie szczególne, na przykład z ziemi’.

Przyjmuje się, że komunikacja zwierząt ludzkich i nie-ludzkich różni się tym, w jaki sposób ich komunikaty wiążą się z kontekstami. Komunikacja ludzka cechuje się tym, że komunikat odnosi się do kontekstu zewnętrznego w sposób bezpośredni (asertoryczny i deklaracyjny), a przy tym giętki i głęboki, co prowadzi do tego, że kontekst przyjmuje charakter abstrakcyjny – por. komunikaty o tym, co nie tutaj i nie teraz, tj. komunikaty w różnych czasach (przeszłym i przyszłym) i o różnych miejscach (bliskim i dalekim). Komunikacja zwierzęca cechuje się tym, że komunikat odnosi się do kontekstu zewnętrznego w sposób pośredni (deontyczny i imperatywny), a przy tym sztywny i płytki, co skutkuje tym, że kontekst przyjmuje charakter konkretny – por. komunikaty o tym, co tutaj i teraz, tj. komunikaty w jednym czasie i o jednym miejscu (ściślej rzecz biorąc: komunikat animalny niesie – dla odbiorcy – realną perceptybilną informację na temat teraźniejszości i potencjalną inteligibilną informację na temat przeszłości i przyszłości, tj. przyczyn oraz celów, dla których nadawca nadał rzeczony komunikat)⁴⁰.

⁴⁰ W ciągu ostatnich kilku bądź kilkunastu lat udało się ustalić, że semantyczne sygnalizacje zwierząt nie-ludzkich są niesymboliczne (nieekstensjonalne), lecz co najmniej indeksalne i co najwyżej ikoniczne; mianowicie zwierzęta (ssaki i ptaki) dysponują co najmniej kilkoma sygnałami, które odnoszą się do co najmniej kilku domen, w związku z czym rejestruje się sygnały w komunikatach, które są nadawane i odbierane w kontekstach (za)grożenia, na przykład alarmowe i socjalne, i (za)proszenia, na przykład kopolacyjne i pokarmowe. Thomas T. Struhsaker, „Auditory Communication Among Vervet Monkeys (*Cercopithecus aethiops*)”, w *Social Communication Among Primates*, ed. by Stuart A. Altmann (New York: University of Chicago Press, 1967), 281–324; Robert M. Seyfarth, Dorothy L. Cheney and Peter Marler, „Vervet Monkey Alarm Calls: Semantic Communication in a Free-Ranging Primate”, *Animal Behaviour*, vol. 28 (1980): 1070–1094. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(80\)80097-2](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(80)80097-2); Harold Gouzoules and Sarah Gouzoules, „Design Features and Developmental Modification of Pigtail Macaque, *Macaca nemestrina*, Agonistic Screams”, *Animal Behaviour*, vol. 37 (1989): 383–401. [https://doi.org/10.1016/0003-3472\(89\)90086-9](https://doi.org/10.1016/0003-3472(89)90086-9); Dana Pfefferle et al., „Female Barbary Macaque (*Macaca sylvanus*) Copulation Calls Do Not Reveal the Fertile Phase But Influence Mating Outcome”, *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 275(1634) (2008): 571–578. <https://dx.doi.org/10.1098/rspb.2007.1499>; Peter Marler, Alfred Duffy and Roberta Pickert, „Vocal Communication in the Domestic Chicken: I. Does

Założenia i twierdzenia biogramatyczne

Biogramatyka bada relacje między kodem (znakiem) i komunikatem (konstruktem) – poddam więc pod dyskusję termin „komunikat”⁴¹.

Relacja między kodem i komunikatem sprowadza się do tego, że sygnał-typ w kodzie, kierowany do abstrakcyjnego gatunku, odnosi się do pewnego stanu (pewnej sytuacji) w kontekście w sposób (bardziej) sztywny, a sygnał-okaz w komunikacie, kierowany do konkretnego osobnika, odnosi się do pewnego stanu (pewnej sytuacji) w kontekście w sposób (bardziej) giętki. W tym ujęciu komunikat to rezultat stereotypizacji lub modyfikacji sygnału⁴², przy czym stereotypizacja utrzymuje, iż relacja między formą i treścią sygnału w komunikacie jest jedno-jednoznaczna, a modyfikacja powoduje, iż relacja między formą i treścią sygnału w komunikacie staje się (nie)jedno-(nie)jednoznaczna – mamy do czynienia ze stereotypizacją, gdy jedna

a Sender Communicate Information about the Quality of a Food Referent to a Receiver?”, *Animal Behaviour*, vol. 34 (1986): 188–193. [https://doi.org/10.1016/0003-3472\(86\)90022-9](https://doi.org/10.1016/0003-3472(86)90022-9); Peter Marler, Alfred Dufty and Roberta Pickert, „Vocal Communication in the Domestic Chicken: II. Its a Sender Sensitive to the Presence and Nature of a Receiver”, *Animal Behaviour*, vol. 34 (1986): 194–198. [https://doi.org/10.1016/0003-3472\(86\)90023-0](https://doi.org/10.1016/0003-3472(86)90023-0); Boysen et al., „Quantity-Based Interference”, 76–86; Patricia M. Greenfield and E. Sue Savage-Rumbaugh, „Imitation, Grammatical Development, and the Invention of Protogrammar by an Ape”, w *Biological and Behavioral Determinants of Language Development*, ed. by Norman A. Krasnegor et al. (Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1991), 235–258; Axel Michelsen, Wolfgang H. Kirchner and Martin Lindauer, „Honeybees Can Be Recruited by a Mechanical Model of Dancing Bee”, *Naturwissenschaften*, vol. 76 (1989): 277–280; Dillon Niederhut, „Gesture and the Origin of Language”, w *Proceedings of the 9th International Conference (EVOLANG 9)*, ed. by Thomas C. Scott-Phillips et al. (Singapore: World Scientific, 2012), 266–273. https://doi.org/10.1142/9789814401500_0035; Snowdon, „Language Capacities”, 215–243.

⁴¹ Z semiotycznego punktu widzenia komunikat to znak (znaczenie), który stanowi projekcję funkcji (celów) i struktury (składników) aktu komunikacji. Z biologicznego punktu widzenia komunikat to bodziec (zachowanie), który stanowi warunek konieczny (tak zwany bodziec-klucz dla wielu gatunków) i/lub warunek wystarczający (tak zwany bodziec-wyzwalacz dla jednego gatunku) reakcji; por. komunikat o formie intensywnej i funkcji seksualnej nadawany do osobnika swojego gatunku, na przykład jako bodziec-wyzwalacz dla partnera, i odbierany przez osobnika cudzego gatunku, na przykład jako bodziec-klucz dla drapieżnika. W tym ujęciu komunikat to zachowanie nadawcy wobec odbiorcy, istotne ogniwo w łańcuchu nadawczo-odbiorczych bodźców i reakcji, które spełnia kilka warunków: po pierwsze, nadawca nadaje komunikat jako reakcję komunikacyjną na bodziec (nie)komunikacyjny, po drugie, odbiorca odbiera komunikat jako bodziec komunikacyjny do reakcji (nie)komunikacyjnej. Co istotne, odbiorca reaguje na komunikat identycznie jak nadawca na bodziec (nie)komunikacyjny, co oznacza, że nadawca pełni dla odbiorcy funkcję sensoryczno-motoryczną, pośrednicząc komunikacyjnie między pierwszym (nie)komunikacyjnym bodźcem (sensor) i ostatnią (nie)komunikacyjną reakcją (efektor). Lorenz, *Evolution*; Irenaus Eibl-Eibesfeldt, *Love and Hate: On the Natural History of Basic Behaviour Patterns* (London: Methuen, 1971); Donald R. Griffin, *Umysły zwierząt. Czy zwierzęta mają świadomość?*, przekł. Magda Ślósarska i Anna Tabaczyńska (Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, 2004), 156–174, 175–194, 195–207, 208–227.

⁴² Sygnalizacja i (jej) modyfikacja to dwa wzajemnie uwarunkowane fenomeny; przy czym jednostka sygnalizacji to sygnał (element kodu komunikacyjnego), a jednostka modyfikacji to komunikat (komponent aktu komunikacyjnego).

forma pełni jedną funkcję, z kontekstualizacją, gdy jedna forma pełni wiele funkcji, z gradualizacją, gdy wiele form pełni jedną funkcję, i z kombinacją, gdy wiele form pełni wiele funkcji. Innymi słowy: sygnalizacja (od sygnałów-typów w kodzie) poddaje się modyfikacji (do sygnałów-okazów w komunikacie)⁴³ pod kątem swojej formy i funkcji – por. stosunek: jedno-jednoznaczny (stereotypizacja), jedno-wieloznaczny (kontekstualizacja), wielo-jednoznaczny (gradualizacja) i wielo-wieloznaczny (kombinacja). Przy czym różne typy modyfikacji i różne typy znaków korespondują z sobą, na przykład występują kontekstualizacja indeksalna, gradualizacja ikoniczna, kombinacja symboliczna. Modyfikacja sygnalizacji pociąga za sobą to, że zwierzęta, które dysponują małą liczbą sygnałów-typów w kodach, realizują dużą liczbę sygnałów-okazów w komunikatach⁴⁴.

Organizmy żywe – jak się zakłada – mogą nadawać i odbierać (nie)skończoną liczbę komunikatów, przy czym maksymalna liczba komunikatów kontynuacyjnych jest równa mocy zbioru liczb rzeczywistych (kontinuum), a maksymalna liczba komunikatów dyskretnych jest równa mocy zbioru liczb naturalnych (alef); co więcej, okazuje się, że jeśli liczba zdań jest przeliczalnie nieskończona, to liczba tekstów jest nieprzeliczalnie nieskończona, co oznacza, że potencja komunikacyjna ludzi jest teoretycznie infinitywna: zarówno w domenie fizycznych form, jak i – przede wszystkim – psychicznych treści komunikatów⁴⁵.

⁴³ W tej kwestii można doszukiwać się ważkich analogii, na przykład między sygnalizacją zwierzęcą a ludzką leksyką (stereotypizacja) i diakrytyką (gradualizacja), jak również między modyfikacją zwierzęcą a ludzką gramatyką (kombinacja) i pragmatyką (kontekstualizacja).

⁴⁴ Modyfikacja sygnalizacji multiplikuje ilość i/lub jakość informacji, które można nadawać i odbierać za pomocą komunikatów przy użyciu pewnego kodu. Oto kilka przykładów modyfikacji sygnalizacji (za)obserwowanych w królestwie zwierząt: a) kontekstualizacja – na przykład ptaki (tyran) używają jednego sygnału polisemicznego lub kilku sygnałów homonimicznych, które w zależności od kontekstu pełnią funkcję komunikatów oznaczających (za)grożenie lub (za)prośenie (komunikat analitycznie prawdziwy: ‘ja jestem teraz tutaj’, obsługuje każdy kontekst!); b) gradualizacja – na przykład ssaki (makak) używają wielu sygnałów: rzucają spojrzenia, otwierają pyski, poruszają głowami i uderzają łapami, przy czym sygnały te pojawiają się bądź osobno, oznaczając grożenie w stopniu niższym, bądź razem, oznaczając grożenie w stopniu wyższym; c) kombinacja – na przykład ssaki (koń) łączą sygnały w komunikaty symultanicznie; por. sygnały cyfrowe: uszy pionowo ‘afiliacja’ i uszy poziomo ‘agresja’, oraz sygnały analogowe: pysk szeroko ‘duża afiliacja lub agresja’ i pysk wąsko ‘mała afiliacja lub agresja’ (w tym ujęciu komunikat zawiera dwa sygnały: jeden cyfrowy i jeden analogowy, dzięki czemu konie komunikują różne stopnie emocji pozytywnych i negatywnych); z kolei ssaki (małpy) łączą sygnały w komunikaty sekwencyjnie, por. sygnał pierwszy (podmiotowy): albo podskok na nogach / wzrok spomiędzy nóg (małpy zwierzokształtne), albo pysk otwarty i kły zakryte (małpy człekokształtne) – o treści ‘niezależnie od tego, co zrobię, baw się ze mną’, oraz sygnał drugi (przedmiotowy): bójka lub gonitwa ‘zabawa (tylko w kontekście sygnału pierwszego)’ (w tym ujęciu komunikat obejmuje dwa sygnały, dzięki czemu małpy komunikują intencję zabawy – bójka lub gonitwa zyskuje status zabawy w bójkę lub gonitwę). Wilson, *Socjobiologia*, 105–114, 115–125, 126–133, 300–304.

⁴⁵ Gramatyczne kombinacje zwierząt nie-ludzkich są – co ustalono w ostatnich latach – niesyntaktyczne (niestrukturalne), lecz co najmniej fonotaktyczne i co najwyżej idiomatyczne; mianowicie

Założenia i twierdzenia biodiakrytyczne

Biodiakrytyka bada relacje między kodem (znakiem) i kontaktem (substratem). W tym podrozdziale poddam więc pod dyskusję termin „kontakt”.

Kontakt komunikacyjny to kanał sensoryczny; mówiąc ściślej: kontakt komunikacyjny jest tą częścią niszy ekologicznej, która pozwala organizmom na transmisję komunikatu. Nisza ekologiczna determinuje kierunek ewolucji gatunków i w rezultacie katalizuje stopień kooperacji i rywalizacji kanałów. Nisza ekologiczna, jaką tolerują osobniki pewnego gatunku, silnie ogranicza ilość i jakość preferowanych kanałów sensorycznych, a więc również specyfikę sygnałów komunikacyjnych w ścisłej zależności od typu aktywnych komunikacyjnie zmysłów i umysłów.

Zwierzęta posiadają wiele organów (sensorów i efektorów) oraz obwodów (analiatorów i generatorów), które pozwalają osobnikom na transmisję (odbieranie i nadawanie) fizycznej substancji komunikatu – z jednej strony zmysły wewnętrzne (i ich

zwierzęta (ssaki i ptaki) tworzą komunikaty o pewnym stopniu wewnętrznej złożoności: bardziej linearnej, mniej strukturalnej, bardziej lub mniej idiomatycznej, ponadto, komunikaty, jakie nadają i odbierają zwierzęta (ssaki i ptaki), mają komplikację iteracyjno-linearną (reduplikacyjną), ale nie posiadają komplikacji iteracyjno-strukturalnej (rekurencyjnej) (a przynajmniej nie udało się tego, jak dotąd, przekonująco udowodnić). Jayne Cleveland and Charles T. Snowdon, „The Complex Vocal Repertoire of the Adult Cotton-top Tamarin (*Saguinus oedipus oedipus*)”, *Zeitschrift für Tierpsychologie*, vol. 58 (1982): 231–270. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1982.tb00320.x>; Amy S. Pollick and Frans B.M. de Waal, „Ape Gestures and Language Evolution”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, vol. 104 (2007): 8184–8189; Laurene Ratcliffe and Ronald Weisman, „Phrase Order Recognition by Brown Headed Cowbirds”, *Animal Behaviour*, vol. 35 (1987), s. 1260–1262. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(87\)80188-4](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(87)80188-4); Toshitaka N. Suzuki, David Wheatcroft and Michael Griesser, „Experimental Evidence for Compositional Syntax in Bird Calls”, *Nature Communications*, vol. 7 (2016): 10986. <https://doi.org/10.1038/ncomms10986>; John G. Robinson, „Syntactic Structures in the Vocalizations of Wedge-Capped Capuchin Monkeys, *Cebus olivaceus*”, *Behaviour*, vol. 90 (1984): 46–79. <https://doi.org/10.1163/156853984X00551>; Kate Arnold and Klaus Zuberbühler, „Language Evolution: Semantic Combinations in Primate Calls”, *Nature*, vol. 441 (2006), s. 303. <https://doi.org/10.1038/441303a>; Ouattara, Lemasson, Zuberbühler, „Campbell’s Monkeys Concatenate Vocalizations”, 22026–22031; Schlenker et al., „Titi Semantics”, 271–298; Jack P. Hailman, Millicent S. Ficken and Robert W. Ficken, „The ‘chick-a-dee’ Call of *Parus atricapillus*: A Recombinant System of Animal Communication Compared with Written English”, *Semiotica*, vol. 56 (1985): 191–224. <https://doi.org/10.1515/semi.1985.56.3-4.191>; Tecumseh W. Fitch and Marc D. Hauser, „Computational Constraints on Syntactic Processing in a Non-human Primate”, *Science*, vol. 303 (2004): 377–380. <https://doi.org/10.1126/science.1089401>; Timothy Q. Gentner et al., „Recursive Syntactic Pattern Learning by Songbirds”, *Nature*, vol. 440 (2006): 1204–1207. <https://dx.doi.org/10.1038/nature04675>; Michael C. Corballis, „Recursion, Language, and Starlings”, *Cognitive Science*, vol. 31 (2007): 697–704. <https://doi.org/10.1080/15326900701399947>; Patricia M. Greenfield, „Strategies Used to Combine Seriated Cups by Chimpanzees (*Pan troglodytes*), Bonobos (*Pan paniscus*), and Capuchins (*Cebus apella*)”, *Journal of Comparative Psychology*, vol. 113 (1999): 137–148. <https://doi.org/10.1037/0735-7036.113.2.137>; Tomasz Nowak, „Małpia gramatyka? Porównanie potencjału kombinatorycznego ludzi i szympansov (studium przypadku)”, *Zoophilologica. Polish Journal of Animal Studies*, nr 3 (2017): 109–127. Pobrano z: <https://journals.us.edu.pl/index.php/ZOOPHILOLOGICA/article/view/7122> (11.05.2022); Snowdon, „Language Capacities”, 215–243.

wrażenia), na przykład równowagę (czucie całości ciała) i propriocepcję (czucie części ciała), z drugiej strony zmysły zewnętrzne (i ich wrażenia), na przykład słuch (dźwięk), wzrok (obraz), dotyk (opór), smak (smak) i węch (zapach), silnie aktywne w kanałach zmysłowych: akustycznym, optycznym, haptycznym, w tym termicznym i elektrycznym, a także chemicznym, w tym węchowym i smakowym.

Ewolucja kanałów sensorycznych najprawdopodobniej przebiegała w taki sposób, że kanał chemiczny pojawił się jako pierwszy, a kanał akustyczny – jako ostatni; kanał akustyczny obsługuje tylko komunikację organizmów złożonych, natomiast kanał chemiczny – również komunikację organizmów prostych. Co istotne, kanały sensoryczne w toku ewolucji rywalizują (monosensorycznie) i kooperują (polisensorycznie). W tym ujęciu kanał optymalny gwarantuje transmisję maksimum informacji i alokację minimum energii w ścisłej zależności od tego, w jakiej ze sfer kanałów się lokuje (w sferze hydrosfery, litosfery czy troposfery). Pod tym kątem kanały realne poddaje się ewaluacji (ocenie)⁴⁶.

Porównanie operacji i procesów nadawczych (synteza) i odbiorczych (analiza) u zwierząt ludzkich i nie-ludzkich pozwala zauważyć, że istnieją między nimi subtelne różnice strukturalne (anatomiczne) i funkcjonalne (fizjologiczne), większe w zakresie (bardziej wrodzonego) nadawania i mniejsze w zakresie (bardziej wyuczonego) odbierania. Zaobserwowano również transmisję audytoryjną u ptaków i ssaków, mianowicie silny związek (istotną korelację) między aktywnością komunikacyjną nadawcy i obecnością komunikacyjną odbiorcy, który przejawia (bądź nie) określone cechy biotyczne lub socjalne.

Zwierzęta nie-ludzkie transmitują komunikaty w sposób arbitralnie monomodalny, a zwierzęta ludzkie – w sposób indyferentnie polimodalny⁴⁷. Z jednej strony zwierzęta

⁴⁶ Ewaluacja kanałów sensorycznych uwzględnia kilka kryteriów: po pierwsze, początek i koniec sygnału, a zatem szybkość wzniesienia (inicjacja) i prędkość wygaszania (finalizacja) (duża lub mała); po drugie, koszt, jaki sygnał pociąga (wysoki lub niski); po trzecie, zasięg, jaki sygnał osiąga (daleki lub bliski); po czwarte, miejsce, z którego sygnał się nadaje i/lub odbiera (łatwe lub trudne do lokalizacji); i po piąte, czas trwania sygnału (długi lub krótki). Dawkins, Krebs, *Behavioral Ecology*, 282–309.

⁴⁷ Język (jako instrument kognitywny) materializuje się w mowie (jako operacji behawioralnej), przy czym mowa realizuje się za pomocą różnych zmysłów jednego umysłu, co stanowi konsekwencję pewnej, osobliwie ludzkiej, struktury cerebralnej – zob. styk skroniowo-ciemieniowo-potyliczny (TPO), czyli korę trzyczłonową, która integruje bilateralnie stymulacje monosensoryczne (słuchowe, czuciowe, wzrokowe) w reprezentacje modalne (mono- i polimodalne) lub amodalne. Sarah Partan and Peter Marler, „Communication Goes Multimodal”, *Science*, vol. 283(5406) (1999): 1272–1273. <https://doi.org/10.1126/science.283.5406.1272>; Tomasz Nowak, „W kręgu modeli neurolingwistycznych. Wybrane propozycje i wstępne interpretacje”, *Logopedia Silesiana*, T. 5 (2016): 31–53. Pobrano z: <https://www.journals.us.edu.pl/index.php/LOGOPEDIASILESIANA/article/view/7269> (11.05.2022); Tomasz Nowak, „Przetwarzanie języka/mowy w umyśle/mózgu na tle wyników wybranych eksperymentów neurolingwistycznych”, *Logopedia Silesiana*, T. 5 (2016): 112–137. Pobrano z: <https://journals.us.edu.pl/index.php/LOGOPEDIASILESIANA/article/view/7270> (11.05.2022).

nie-ludzkie substytuują sensorycznie, co oznacza, że funkcję jednej dysfunkcyjnej modalności przejmują do pewnego stopnia wiele innych funkcyjnych modalności; ponadto zwierzęta umieją imitować, w ramach jednej modalności, na przykład głosy ludzkie (ptaki) i gesty ludzkie (ssaki). Z drugiej strony zwierzęta ludzkie kompensują sensorycznie, co oznacza, że umieją komunikaty kompensować (chorzy) i transponować (zdrowi) w ramach kilku modalności⁴⁸.

Zakończenie

Sytuujące się w kręgu zainteresowań biosemiotyki fenomeny biologiczno-semiotyczne to swego rodzaju zmienne, które przyjmują różne wartości w zależności od tego, czy opisuje się zdolności i umiejętności komunikacyjne zwierząt nie-ludzkich: zarówno niższych, jak i wyższych, w tym ptaków i ssaków, a także zwierząt ludzkich, zwłaszcza przedstawicieli gatunku: *Homo sapiens (sapiens)*, czyli ludzi współczesnych genetycznie i behawioralnie. Opierając się na współczesnym stanie wiedzy, można wysnuć kilka konstatacji.

⁴⁸ W ciągu ostatnich kilku (nastu) lat ustalono, że diakrytyczne transmisje zwierząt nie-ludzkich są niewolicjonalne (nieprozdyczne), lecz co najmniej impulsywne i co najwyżej audytoryjne. Marc D. Hauser, Noam A. Chomsky and Tecumseh Fitch, „The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, And How Did It Evolve?”, *Science*, vol. 298 (2002): 1569–1579. <https://doi.org/10.1126/science.298.5598.1569>; Steven Pinker and Ray Jackendoff, „The Faculty of Language: What Is Special About It?”, *Cognition*, vol. 95(2) (2005): 201–236. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2004.08.004>; Terrence Deacon, „Language Evolution and Neuromechanism”, w *A Companion to the Cognitive Science*, ed. by William Bechtel and George Graham (Oxford: Blackwell, 1998), 2012–2225; Ann M. MacLarnon and Gwen P. Hewitt, „The Evolution of Human Speech: The Role of Enhanced Breathing Control”, *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 109(3) (1999): 341–363. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1096-8644\(199907\)109:3%3C341::aid-ajpa5%3E3.0.co;2-2](https://doi.org/10.1002/(sici)1096-8644(199907)109:3%3C341::aid-ajpa5%3E3.0.co;2-2); Philip Lieberman, „Motor Control, Speech, and the Evolution of Human Language”, w *Language Evolution*, ed. by Morten H. Christiansen and Simon Kirby (New York: Oxford University Press, 2003), 255–271. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199244843.003.0014>; Tecumseh W. Fitch, „The Evolution of Speech: A Comparative Review”, *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 4(7) (2000): 258–267. [https://doi.org/10.1016/s1364-6613\(00\)01494-7](https://doi.org/10.1016/s1364-6613(00)01494-7); Gyger, Marler, „Food Calling”, 358–365; Dorothy L. Cheney and Robert M. Seyfarth, „Vervet Monkey Alarm Calls: Manipulation Through Shared Information”, *Behaviour*, vol. 94 (1985): 150–166; Steven Pinker and Paul Bloom, „Natural Language and Natural Selection”, *Behavioral and Brain Sciences*, vol. 13(4) (1990): 707–784. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00081061>; Ignacio Martínez et al., „Auditory Capacities in Middle Pleistocene Humans from the Sierra de Atapuerca in Spain”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 101(27) (2004): 9976–9981. <https://doi.org/10.1073/pnas.0403595101>; Bridget Samuels, Marc Hauser and Cedric Boeckx, „Do Animals Have Universal Grammar? A Case Study in Phonology”, w *The Oxford Handbook of Universal Grammar*, ed. by Ian Roberts (Oxford: Oxford University Press, 2011), 1–23; Snowdon, „Language Capacities”, 215–243.

Po pierwsze, **komunikacja ludzka w domenie biopragmatycznej jest kooperacyjna**, co oznacza, że komunikaty ludzkie są wiarygodne nie tylko wtedy, kiedy są nadawane i odbierane przez nadawców i odbiorców, którzy są spokrewnieni – por. warunek dla altruizmu krewniczego: $Z_{OA}R_{NO} > K_{NA}$, gdzie: R_{NO} ‘siła koligacji (pokrewieństwo) nadawcy i odbiorcy, tj. zysk nadawcy w zysku odbiorcy’, Z_{OA} ‘zysk odbiorcy, związany z odebraniem komunikatu A’, K_{NA} ‘koszt nadawcy, związany z nadaniem komunikatu A’ – lub spowinowaceni – por. warunek dla altruizmu wzajemnego: $Z_{OA}S_{NO} > K_{NA}$, gdzie: S_{NO} ‘siła koalicji (powinowactwa) nadawcy i odbiorcy, tj. zysk nadawcy w zysku odbiorcy’, Z_{OA} ‘zysk odbiorcy, związany z odebraniem komunikatu A’, K_{NA} ‘koszt nadawcy, związany z nadaniem komunikatu A’, lecz także wtedy, kiedy są nadawane i odbierane przez nadawców i odbiorców, którzy nie są ani krewnymi, ani powinowatymi. W konsekwencji istnieje w komunikacji ludzkiej w domenie biopragmatycznej altruizm niekrewniczy i niewzajemny, niegwarantowany ani wartością ekonomiczną (balast), ani wartością logiczną (indeks) komunikatu.

Po drugie, **komunikacja ludzka w domenie biosemantycznej jest symboliczna**, co oznacza, że komunikaty ludzkie są dyskretne, mianowicie składają się z jednostek, które są nie tylko niezmiennie w wielu kontekstach – por. warunek syntagmatyczny dla elementów A, B niezmiennych w kontekstach: $X, Y: AX/AY = BX/BY$ – lecz także niezależne od jednego kontekstu – por. warunek paradygmatyczny dla elementów A, B niezależnych od kontekstów: $X, Y: AX/BX = AY/BY$; innymi słowy: elementy A, B (jako konwencjonalne związki form i funkcji) są niezmiennie i niezależne w relacji do kontekstów X, Y , o ile spełniają superproporcję (w planach paradygmatycznym i syntagmatycznym): $AX/BY = AY/BX$. W konsekwencji istnieje w komunikacji ludzkiej w domenie biosemantycznej izomorfizm między słowami w zdaniach, pojęciami w sądach i rzeczami w stanach: „ $F(A, B)$ ” ~ ‘ $F(A, B)$ ’ ~ $F(A, B)$.

Po trzecie, **komunikacja ludzka w domenie biogramatycznej jest syntaktyczna**, co oznacza, że komunikaty ludzkie są złożone, mianowicie cechują się nie tylko komplikacją linearną (w sekwencjach poprzedników i następników) – por. warunek dla relacji konkatenacji: $\sim(AB = BA)$, ze szczególnym przypadkiem – iteracją linearną (reduplikacją): $(A_{(n)}B_{(n)})_{(n)}$ – lecz także komplikacją strukturalną (w konstrukcjach podrzędników i nadrzędników) – por. warunek dla relacji dominacji: $\sim(AB \neq A \neq B)$ i $\sim(AB = A = B)$, ze szczególnym przypadkiem – iteracją strukturalną (rekurencją): $S \rightarrow (S)A(S)B(S)$. W konsekwencji istnieje w komunikacji ludzkiej w domenie biogramatycznej paralelizm między konstrukcjami formalnymi: $AB = A \neq B$ lub $AB \neq A = B$, i kompozycjami funkcyjnymi: $AB = A(B)$ lub $AB = B(A)$.

Po czwarte, **komunikacja ludzka w domenie biodiakrytycznej jest wolicjonalna**, co oznacza, że komunikaty ludzkie są dowolne, mianowicie nie tylko pozostają pod kontrolą autonomicznego układu nerwowego, angażując obwody filo- i ontogenetycznie starsze: paleokortykalne regiony mózgu, między innymi zakręt obręczy w płacie limbicznym – por. komunikaty niewerbalne (znaki indeksalne i mimowolne

ikoniczne) nadawane za pomocą ciała w całości, tu: kinestyka z proksemiką i chromemiką, i w częściach, tu: mimika, wokalizacja, gestyka i haptyka – lecz także pozostają pod kontrolą ośrodkowego układu nerwowego, angażując obwody filo- i ontogenetycznie nowsze: neokortkalne regiony mózgu, między innymi korę premotoryczną w płacie frontalnym – por. komunikaty werbalne (znaki symboliczne i dowolne ikonizowane) nadawane przy użyciu słów w wybranym medium. W konsekwencji istnieje w komunikacji ludzkiej w domenie biodiakrytycznej dysproporcja w zakresie ilości i jakości informacji transmitowanych przez komunikaty niewerbalne (93% lub 65%) i werbalne (7% lub 35%).

Chciałbym sformułować hipotezę, zgodnie z którą różnice biokomunikacyjne (w domenach: biopragmatycznej, biosemantycznej, biogramatycznej i biodiakrytycznej) między zwierzętami ludzkimi i nie-ludzkimi mają naturę zarówno kwantytatywną, jak i kwalitatywną. Przy czym o ile różnice biokomunikacyjne między językami ludzi i kodami zwierząt tradycyjnie interpretuje się w kategoriach różnic między członami opozycji gradualnej – por. $A - (A + x) - ((A + x) + x)$ lub $x_1 : x_2 : x_3$ – lub prywatywnej – por. $A - (A + x)$ lub $x : \emptyset$, w których człon (bardziej) złożony odpowiada(łby) cechom komunikacji ludzkiej, a człon (bardziej) prosty – cechom komunikacji zwierzęcej, o tyle wyniki badań, jakie prowadzi się od kilku(nastu) lat, skłaniają do tego, aby przyjąć, że różnice komunikacyjne między zwierzętami ludzkimi i nie-ludzkimi współcześnie coraz częściej przypominają różnice, jakie zachodzą między członami opozycji ekwipolentnej – por. $(A + x) - (A + y)$ lub $x : y$ – których pewne cechy są równorzędne, tj. jeden człon ma jedną cechę i drugi człon ma drugą cechę, a obie cechy są nienegatywne i wzajemnie do siebie nieredukowalne; po prostu, w najlepszym tego słowa znaczeniu, inne.

Bibliografia

- Arnold, Kate, and Klaus Zuberbühler. „Language Evolution: Semantic Combinations in Primate Calls”. *Nature*, vol. 441 (2006): 303. <https://doi.org/10.1038/441303a>.
- Axelrod, Robert, and William D. Hamilton. „The Evolution of Cooperation”. *Science*, vol. 211 (1981): 1390–1396.
- Barbieri, Marcello. „A Short History of Biosemiotics”. *Biosemiotics*, vol. 2(2) (2009): 221–245. <https://doi.org/10.1007/s12304-009-9042-8>.
- Boysen, Sara T., Gary G. Bernston, Mary B. Hannan and John T. Cacioppo. „Quantity-based Interference and Symbolic Representations in Chimpanzees (*Pan troglodytes*)”. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, vol. 22 (1996): 76–86.
- Bradbury, Jack W., and Sandra Vehrencamp. *Principles of Animal Communication*. Sunderland: Sinauer Associates, 1998.

- Bräuer, Juliane, Josep Call and Michael Tomasello. „Chimpanzees Really Know What Others Can See in a Competitive Situation”. *Animal Cognition*, vol. 10(4) (2007): 439–448. <https://doi.org/10.1007/s10071-007-0088-1>.
- Bullinger, Anke F., Felizitas Zimmermann, Juliane Kaminski and Michael Tomasello. „Different Social Motives in the Gestural Communication of Chimpanzees and Human Children”. *Developmental Science*, vol. 14(1) (2011): 58–68. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2010.00952.x>.
- Call, Josep, Brian Hare, Malinda Carpenter and Michael Tomasello. „‘Unwilling’ Versus ‘Unable’: Chimpanzees’ Understanding of Human Intentional Action”. *Developmental Science*, vol. 7(4) (2004): 488–498. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2004.00368.x>.
- Cheney, Dorothy L., and Robert M. Seyfarth. „Vervet Monkey Alarm Calls: Manipulation Through Shared Information”. *Behaviour*, vol. 94 (1985): 150–166.
- Cleveland, Jayne, and Charles T. Snowdon. „The Complex Vocal Repertoire of the Adult Cotton-top Tamarin (*Saguinus oedipus oedipus*)”. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, vol. 58 (1982): 231–270. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1982.tb00320.x>.
- Corballis, Michael C. „Recursion, Language, and Starlings”. *Cognitive Science*, vol. 31 (2007): 697–704. <https://doi.org/10.1080/15326900701399947>.
- Davies, Nicolas B., and John R. Krebs, eds. *Behavioral Ecology*. Sunderland, Mass.: Sinauer Associates, 1978.
- Deacon, Terrence. „Language Evolution and Neuromechanismus”. In *A Companion to the Cognitive Science*, edited by William Bechtel and George Graham, 2012–2225. Oxford: Blackwell, 1998.
- Deely, John. „Umwelt”. *Semiotica*, vol. 134(1/4) (2001): 125–135.
- Eco, Umberto. *Teoria semiotyki*. Przekł. Maciej Czerwiński. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2009.
- Eibl-Eibesfeldt, Irenäus. *Love and Hate: On the Natural History of Basic Behaviour Patterns*. London: Methuen, 1971.
- Fitch, Tecumseh W. „The Evolution of Speech: A Comparative Review”. *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 4(7) (2000): 258–267. [https://doi.org/10.1016/s1364-6613\(00\)01494-7](https://doi.org/10.1016/s1364-6613(00)01494-7).
- Fitch, Tecumseh W., and Marc D. Hauser. „Computational Constraints on Syntactic Processing in a Nonhuman Primate”. *Science*, vol. 303 (2004): 377–380. <https://doi.org/10.1126/science.1089401>.
- Fossey, Dian. *Gorillas in the Mist*. Boston: Houghton Mifflin, 1983.
- Fossey, Dian. „Vocalizations of the Mountain Gorilla (*Gorilla gorilla beringei*)”. *Animal Behaviour*, vol. 20 (1972): 36–53. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(72\)80171-4](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(72)80171-4).
- Gardner, Allen R., and Beatrice T. Gardner. „Teaching Sign Language to a Chimpanzee”. *Science*, vol. 165 (1969): 664–672.
- Gardner, Allen R., Beatrice T. Gardner and Thomas E. Van Cantfort. *Teaching Sign Language to Chimpanzees*. Albany: State University of New York Press, 1989.
- Gentner, Timothy Q., Kimberly M. Fenn, Daniel Margoliash and Howard C. Nusbaum. „Recursive Syntactic Pattern Learning by Songbirds”. *Nature*, vol. 440 (2006): 1204–1207. <https://dx.doi.org/10.1038/nature04675>.
- Goodall, Jane. „Tool-Using and Aimed Throwing in a Community of Free-Living Chimpanzees”. *Nature*, vol. 201 (1964): 1264–1266.

- Goodall, Jane. *The Chimpanzees of Gombe: Patterns of Behavior*. Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press, 1986.
- Gouzoules, Harold, and Sarah Gouzoules. „Design Features and Developmental Modification of Pigtail Macaque, *Macaca nemestrina*, Agonistic Screams”. *Animal Behaviour*, vol. 37 (1989): 383–401. [https://doi.org/10.1016/0003-3472\(89\)90086-9](https://doi.org/10.1016/0003-3472(89)90086-9).
- Grafen, Alan. „Biological Signals as Handicaps”. *Journal of Theoretical Biology*, vol. 144(1) (1990): 517–546. [https://doi.org/10.1016/S0022-5193\(05\)80088-8](https://doi.org/10.1016/S0022-5193(05)80088-8).
- Greenfield, Patricia M. „Strategies Used to Combine Seriated Cups by Chimpanzees (Pan troglodytes), Bonobos (Pan paniscus), and Capuchins (Cebus apella)”. *Journal of Comparative Psychology*, vol. 113 (1999): 137–148. <https://doi.org/10.1037/0735-7036.113.2.137>.
- Greenfield, Patricia M., and Sue E. Savage-Rumbaugh. „Imitation, Grammatical Development, and the Invention of Protogrammar by an Ape”. In *Biological and Behavioral Determinants of Language Development*, edited by Norman A. Krasnegor, Duane M. Rumbaugh, Richard L. Schiefelbusch and Michael Studdert-Kennedy, 235–258. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1991.
- Grice, Paul H. „Logic and Conversation”. In *The Discourse Reader*, edited by Adam Jaworski and Nikolas Coupland, 66–77. 2nd ed. London: Routledge, 1975.
- Griffin, Donald R. *Umysły zwierząt. Czy zwierzęta mają świadomość?* Przekł. Magda Ślósarska i Anna Tabaczyńska. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, 2004.
- Gyger, Marcel, and Peter Marler. „Food Calling in the Domestic Fowl, *Gallus gallus*: The Role of External Referents and Deception”. *Animal Behaviour*, vol. 36 (1988): 358–365. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(88\)80006-X](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(88)80006-X).
- Hailman, Jack P., Millicent S. Ficken and Robert W. Ficken. „The ‘chick-a-dee’ Call of *Parus atricapillus*: A Recombinant System of Animal Communication Compared with Written English”. *Semiotica*, vol. 56 (1985): 191–224. <https://doi.org/10.1515/semi.1985.56.3-4.191>.
- Hauser, Marc D., Noam Chomsky and Tecumseh Fitch. „The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How Did It Evolve?”. *Science*, vol. 298 (2002): 1569–1579. <https://doi.org/10.1126/science.298.5598.1569>.
- Hauser, Marc D., and Richard W. Wrangham. „Manipulation of Food Calls in Captive Chimpanzees”. *Folia Primatologica*, vol. 48 (1987): 207–210. <https://doi.org/10.1159/000156298>.
- Hayes, Cathy. *The Ape in Our House*. New York: Harper, 1951.
- Hediger, Heini. „Communication, Between Man and Animal”. *Image*, vol. 62 (1974): 27–40.
- Jakobson, Roman. „Concluding Statement: Linguistics and Poetics”. In *Style in Language*, edited by Thomas A. Sebeok, 350–375. Cambridge: MIT Press, 1960.
- Józefaciuk, Marcin. „Pojęcie znaku w językoznawstwie”. *Językoznawstwo*, nr 1(2) (2008): 43–50.
- Kellogg, Winthrop N., and Luealla A. Kellogg. *The Ape and the Child: A Study of Environmental Influence Upon Early Behavior*. New York: Whittlesey House, 1933.
- Korpikiewicz, Honorata. *Biokomunikacja. Jak zwierzęta porozumiewają się ze światem*. Poznań: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, 2011.
- Krupenye, Christopher, Fumihiro Kano, Satoshi Hirata, Josep Call and Michael Tomasello. „Great Apes Anticipate That Other Individuals Will Act According to False Beliefs”. *Science*, vol. 354(6308) (2016): 110–114. <https://doi.org/10.1126/science.aaf8110>.
- Kull, Kalevi. „A Brief History of Biosemiotics”. *Journal of Biosemiotics*, vol. 1 (2005): 1–25.

- Kull, Kalevi. „On Semiosis, Umwelt, and Semiosphere”. *Semiotica*, vol. 120(3/4) (1998): 299–310.
- Kwiatk, Łukasz. *Przemów, a cię ochrzczę. O małpach wychowanych przez człowieka*. Kraków: Copernicus Center Press, 2017.
- Lieberman, Philip. „Motor Control, Speech, and the Evolution of Human Language”. In *Language Evolution*, edited by Morten H. Christiansen and Simon Kirby, 255–271. New York: Oxford University Press, 2003. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199244843.003.0014>.
- Liszkowski, Ulf, Malinda Carpenter, Tricia Striano and Michael Tomasello. „12- and 18-Month-Olds Point to Provide Information for Others”. *Journal of Cognition and Development*, vol. 7(2) (2006): 173–187. https://doi.org/10.1207/s15327647jcd0702_2.
- Lorenz, Konrad. *Evolution and Modification of Behavior*. Chicago: The University of Chicago Press, 1965.
- Lotman, Yuri. „Primary and Secondary Communication-Modeling Systems”. In *Soviet Semiotica: An Anthology*, edited by Daniel P. Lucid, 95–98. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1977.
- MacLarnon, Ann M., and Gwen P. Hewitt. „The Evolution of Human Speech: The Role of Enhanced Breathing Control”. *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 109(3) (1999): 341–363. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1096-8644\(199907\)109:3%3C341::aid-ajpa5%3E3.0.co;2-2](https://doi.org/10.1002/(sici)1096-8644(199907)109:3%3C341::aid-ajpa5%3E3.0.co;2-2).
- Maran, Timo. „Semiotic Interpretations of Biological Mimicry”. *Semiotica*, vol. 167 (2007): 223–248. <https://doi.org/10.1515/SEM.2007.077>.
- Marler, Peter, Alfred Dufty and Roberta Pickert. „Vocal Communication in the Domestic Chicken: I. Does a Sender Communicate Information about the Quality of a Food Referent to a Receiver?”. *Animal Behaviour*, vol. 34 (1986): 188–193. [https://doi.org/10.1016/0003-3472\(86\)90022-9](https://doi.org/10.1016/0003-3472(86)90022-9).
- Marler, Peter, Alfred Dufty and Roberta Pickert. „Vocal Communication in the Domestic Chicken: II. Its a Sender Sensitive to the Presence and Nature of a Receiver”. *Animal Behaviour*, vol. 34 (1986): 194–198. [https://doi.org/10.1016/0003-3472\(86\)90023-0](https://doi.org/10.1016/0003-3472(86)90023-0).
- Martinelli, Dario. *A Critical Companion to Zoosemiotics. People, Paths, Ideas*. New York: Dordrecht Springer Netherlands, 2010.
- Martínez, Ignacio, et al. „Auditory Capacities in Middle Pleistocene Humans from the Sierra de Atapuerca in Spain”. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 101(27) (2004): 9976–9981. <https://doi.org/10.1073/pnas.0403595101>.
- Mayr, Ernst. *To jest biologia. Nauka o świecie ożywionym*. Przeł. Jakub Szacki. Warszawa: Prószyński i S-ka, 2002.
- Michelsen, Axel, Wolfgang H. Kirchner and Martin Lindauer. „Honeybees Can Be Recruited by a Mechanical Model of Dancing Bee”. *Naturwissenschaften*, vol. 76 (1989): 277–280.
- Morris, Charles. *Foundations of the Theory of Signs*. Chicago: The University of Chicago Press, 1938/1970.
- Niederhut, Dillon. „Gesture and the Origins of Language”. In *Proceedings of the 9th International Conference (EVOLANG 9)*, edited by Thomas C. Scott-Phillips, Mónica Tamariz, Erica A. Cartmill and James R. Hurford, 266–273. Singapore: World Scientific, 2012. https://doi.org/10.1142/9789814401500_0035.

- Nowak, Martin A., Joshua B. Plotkin and Vincent A.A. Jansen. „The Evolution of Syntactic Communication”. *Nature*, vol. 404 (2000): 495–498. <https://doi.org/10.1038/35006635>.
- Nowak, Tomasz. „Czy język mógł powstać samorzutnie? O pewnej koincydencji w ewolucji języka”. W *Biological Turn. Idee biologii w humanistyce współczesnej*, red. Dobrosława Wężowicz-Ziółkowska i Emilia Wieczorkowska, 130–145. Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, 2016.
- Nowak, Tomasz. „Małpia gramatyka? Porównanie potencjału kombinatorycznego ludzi i szympansov (studium przypadku)”. *Zoophilologica. Polish Journal of Animal Studies*, nr 3 (2017): 109–127. Pobrano z: <https://journals.us.edu.pl/index.php/ZOOPHILOLOGICA/article/view/7122> (11.05.2022).
- Nowak, Tomasz. „Modele lingwistyczne – ile i dla kogo?”. W *Maiuscula linguistica. Studia in honorem Professori Matthia Grochowski sextuagesimo quinto dedicata*, red. Andrzej Moroz, Piotr Sobotka i Magdalena Żabowska, 339–354. Warszawa: Bel Studio, 2014.
- Nowak, Tomasz. „O granicach werbalizacji, czyli ‘ile’ i ‘co’ można wyrazić w języku? Próba sformułowania problemu”. *Forum Lingwistyczne*, nr 1 (2014): 51–63.
- Nowak, Tomasz. „O propozycjach klasyfikacji jednostek mowy ludzkiej – polemicznie”. *Forum Lingwistyczne*, nr 2 (2015): 123–138.
- Nowak, Tomasz. „Przetwarzanie języka/mowy w umyśle/mózgu na tle wyników wybranych eksperymentów neurolingwistycznych”. *Logopedia Silesiana*, T. 5 (2016): 112–137. Pobrano z: <https://journals.us.edu.pl/index.php/LOGOPEDIASILESIANA/article/view/7270> (11.05.2022).
- Nowak, Tomasz. „Reflection on the Borders of Language and Speech in Light of Discoveries in Zoosemiotics”. *Zoophilologica. Polish Journal of Animal Studies*, nr 1(7) (2021): 1–53. <https://doi.org/10.31261/ZOOPHILOLOGICA.2021.07.10>.
- Nowak, Tomasz. „W kręgu modeli neurolingwistycznych. Wybrane propozycje i wstępne interpretacje”. *Logopedia Silesiana*, T. 5 (2016): 31–53. Pobrano z: <https://www.journals.us.edu.pl/index.php/LOGOPEDIASILESIANA/article/view/7269> (11.05.2022).
- Quattara, Karim, Alban Lemasson and Klaus Zuberbühler. „Campbell’s Monkeys Concatenate Vocalizations into Context-Specific Call Sequences”. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 106(51) (2009): 22026–22031. <https://doi.org/10.1073/pnas.0908118106>.
- Parker, Sue T., Robert W. Mitchell and Lyn H. Miles. *The Mentalities of Gorillas and Orangutans: Comparative Perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.
- Partan, Sarah, and Peter Marler. „Communication Goes Multimodal”. *Science*, vol. 283(5406) (1999): 1272–1273. <https://doi.org/10.1126/science.283.5406.1272>.
- Patterson, Francine G., and Eugene Linden. *The Education of Koko*. New York: Holt, Rinehart, and Winston, 1981.
- Pfefferle, Dana, Katrin Brauch, Michael Heistermann, J. Keith Hodges and Julia Fischer. „Female Barbary Macaque (*Macaca sylvanus*) Copulation Calls Do Not Reveal the Fertile Phase but Influence Mating Outcome”. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 275(1634) (2008): 571–578. <https://dx.doi.org/10.1098/rspb.2007.1499>.
- Pinker, Steven. *The Language Instinct: How the Mind Creates Language*. London: Penguin Books, 1994.

- Pinker, Steven, and Paul Bloom. „Natural Language and Natural Selection”. *Behavioral and Brain Sciences*, vol. 13(4) (1990): 707–784. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00081061>.
- Pinker, Steven, and Ray Jackendoff. „The Faculty of Language: What’s Special About It?”. *Cognition*, vol. 95(2) (2005): 201–236. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2004.08.004>.
- Pollick, Amy S., and Frans B.M. de Waal. „Ape Gestures and Language Evolution”. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, vol. 104 (2007): 8184–8189.
- Premack, David, and Ann James Premack. *The Mind of an Ape*. New York: W.W. Norton, 1983.
- Ratcliffe, Laurene, and Ronald Weisman. „Phrase Order Recognition by Brown Headed Cowbirds”. *Animal Behaviour*, vol. 35 (1987): 1260–1262. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(87\)80188-4](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(87)80188-4).
- Roberts, Gilbert. „Cooperation Through Interdependence”. *Animal Behaviour*, vol. 70 (2005): 901–908. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2005.02.006>.
- Robinson, John G. „Syntactic Structures in the Vocalizations of Wedge-Capped Capuchin Monkeys, *Cebus Olivaceus*”. *Behaviour*, vol. 90 (1984): 46–79. <https://doi.org/10.1163/156853984X00551>.
- Rumbaugh, Duana M., ed. *Language Learning by a Chimpanzee: The Lana Project*. New York: Academic Press, 1977. <https://doi.org/10.1016/C2013-0-11427-4>.
- Samuels, Bridget, Marc Hauser and Cedric Boeckx. „Do Animals Have Universal Grammar? A Case Study in Phonology”. In *The Oxford Handbook of Universal Grammar*, edited by Ian Roberts, 1–23. Oxford: Oxford University Press, 2011.
- Savage-Rumbaugh, E. Sue. *Ape Language: From Conditioned Response to Symbol*. New York: Columbia University Press, 1986.
- Savage-Rumbaugh, E. Sue, and Roger Lewin. *Kanzi: The Ape at the Brink of the Human Mind*. New York: John Wiley and Sons, 1996.
- Schlenker, Philippe, Emmanuel Chemla, Cristiane Cäsar, Robin Ryder and Klaus Zuberbühler. „Titi Semantics: Context and Meaning in Titi Monkey Call Sequences”. *Natural Language and Linguistic Theory*, vol. 35 (2017): 271–298.
- Sebeok, Thomas A. *Global Semiotics*. Bloomington: Indiana University Press, 2001.
- Sebeok, Thomas A. *Signs: An Introduction to Semiotics*. Toronto: University of Toronto Press, 1994.
- Seyfarth, Robert M., Dorothy L. Cheney and Peter Marler. „Vervet Monkey Alarm Calls: Semantic Communication in a Free-Ranging Primate”. *Animal Behaviour*, vol. 28 (1980): 1070–1094. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(80\)80097-2](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(80)80097-2).
- Slocombe, Katie E., Tanja Kaller, Laurel Turman, Simon W. Townsend, Sarah Papworth and Klaus Zuberbühler. „Production of Food-Associated Calls in Wild Male Chimpanzees is Dependent on the Composition of the Audience”. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, vol. 64(12) (2010): 1959–1966. <https://doi.org/10.1007/s00265-010-1006-0>.
- Smith, John M., and David Harper. *Animal Signals*. Oxford: Oxford University Press, 2003.
- Snowdon, Charles T. „Language Capacities of Nonhuman Animals”. *Yearbook of Physical Anthropology*, vol. 33 (1990): 215–243. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330330510>.
- Struhsaker, Thomas T. „Auditory Communication Among Vervet Monkeys (*Cercopithecus aethiops*)”. In *Social Communication Among Primates*, edited by Stuart A. Altmann, 281–324. New York: University of Chicago Press, 1967.

- Suzuki, Toshitaka N., David Wheatcroft and Michael Griesser. „Experimental Evidence for Compositional Syntax in Bird Calls”. *Nature Communications*, vol. 7 (2016): 10986. <https://doi.org/10.1038/ncomms10986>.
- Tembrock, Günter. *Biokommunikation*. Berlin: Akademie-Verlag, 1971.
- Terrace, Herbert S. *Nim: A Chimpanzee Who Learned Sign Language*. New York: Washington Square Press, 1979.
- Timbergen, Niko. „On Aims and Methods of Ethology”. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, vol. 20 (1963): 410–433. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1963.tb01161.x>.
- Trivers, Robert L. „The Evolution of Reciprocal Altruism”. *The Quarterly Review of Biology*, vol. 46 (1971): 35–57. <https://doi.org/10.1086/406755>.
- Wilson, Edward O. *Socjobiologia*. Ilustr. Sarah Landry. Przeł. Mariusz Siemiński. Poznań: Zysk i S-ka, 2000.
- Yamamoto, Shinya, Tatyana Humle and Masayuki Tanaka. „Chimpanzees Help Each Other upon Request”. *Public Library of Science*, vol. 4(10) (2009): e7416. <https://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0007416>.

Tomasz Nowak – doktor habilitowany nauk humanistycznych w zakresie językoznawstwa, pracownik Instytutu Językoznawstwa na Wydziale Humanistycznym Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, autor prawie stu publikacji naukowych, popularnych i dydaktycznych. Przedmiot jego dociekań stanowi gramatyka i semantyka współczesnego języka polskiego, zwłaszcza następujące zagadnienia: formalny opis polszczyzny i eksplikowanie znaczeń wybranych jednostek języka. Szczególną wagę przywiązuje w opisie do kwestii metodologicznych, między innymi opierając się na zgromadzonym materiale językowym, testuje różne modele lingwistyczne. Obecnie jego zainteresowania ogniskują się wokół kognitywistycznych badań nad językiem i mową. Od lat żywo interesuje się zagadnieniami z dziedziny biokomunikacji.

Tomasz Nowak – PhD, DLitt, associate professor in the humanities in the field of linguistics at the Institute of Linguistics at the Faculty of Humanities of the University of Silesia in Katowice; author of almost a hundred scholarly, popular and didactic publications. The subject of his research is the grammar and semantics of the contemporary Polish language, especially the following issues: formal description of the Polish language and explication of the meanings of selected linguistic units. He attaches particular importance to methodological issues, and, among other things, bases his descriptions on the collected linguistic material; he tests various linguistic models. Currently, his interests focus on cognitive research on language and speech. For many years now, he has been keenly interested in issues related to biocommunication.