

Cyprian Czernicki

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Entropia w filozofii informacji

Entropy in the philosophy of information

ABSTRAKT

Tematem pracy są wybrane zagadnienia związane z pojęciem entropii oraz wybranymi teoriami informacji a także wykazanie kilku możliwych związków jakie zachodzą pomiędzy wskazanymi zagadnieniami. Autor artykułu posługiwał się metodami analizy komparatystycznej dostępnych opracowań oraz stosowaną w filozofii metodą analityczną. Uzyskane wnioski przedstawione zostały w formie syntezy. Choć zagadnienie entropii omawiane jest przede wszystkim w literaturze z dziedziny fizyki, doczekało się również wielu opracowań na gruncie teorii informacji. Autor stwierdza, że procesy entropii mają wpływ zarówno na ilość, jak i na jakość oraz sam proces przesyłania informacji. Konkluduje, iż w trosce o wspólną przestrzeń informacyjną ludzkości należy unikać generowania informacji bezużytecznych.

SŁOWA KLUCZOWE:

informacja, entropia, komunikat, łączność, cybernetyka, kanał, nadajnik, odbiornik, sterowanie, komunikacja

ABSTRACT

The subject of the paper is selected issues related to the concept of entropy and selected theories of information, as well as the demonstration of several possible relations that occur between the matters indicated. The author used the methods of comparative analysis of available studies and the analytical method applied in philosophy. The obtained conclusions are presented in the form of synthesis. Although the issue of entropy is discussed mainly in the literature of physics, it has also been elaborated on in the theory of information. The author states that entropy processes affect the quantity and quality of information and the information transfer process itself. He concludes that for the sake of the common information space of humankind, we should avoid the generation of useless information.

KEYWORDS:

information, entropy, message, connectivity, cybernetics, channel, transmitter, receiver, control, communication

Celem niniejszego artykułu jest lepsze zrozumienie pojęcia entropii oraz wybranych zagadnień wchodzących w zakres teorii informacji. Informacja jest pojęciem o charakterze relacyjnym, funkcjonuje zawsze w przestrzeni pomiędzy: obrazem a podmiotem, układem sterowanym i sterującym, w obrębie tego

samego podmiotu etc.¹. Ze szczególnego charakteru pojęć relacyjnych wyływają wielkie trudności jakie napotykają tych, którzy próbują pojęcia te definiować. Spory o definicję informacji mają charakter już nie tyle terminologiczny, co pojęciowy – przez co są znacznie trudniejsze do rozstrzygnięcia².

Artykuł ten nie odnosi się zatem ściśle do pojęcia informacji, która wciąż pozostaje terminem zbyt subtelnym i trudnym do zamknięcia w ramach szczegółowej definicji. Autor zajmuje się tutaj informowaniem rozumianym jako świadome wytwarzanie nośników treści bez względu na ich trwałość. Nośnikiem treści może być zarówno tekst znajdujący się w Bibliotece Cyfrowej Biblioteki Narodowej, jak również fale dźwiękowe wytworzone poprzez zwyczajną mowę. Jednak na potrzeby pracy nad niniejszym tekstem przyjęto roboczą definicję, w której mianem informacji określa się za Norbertem Wienerem *treść zaczerpniętą ze świata zewnętrznego w procesie dostosowywania się do niego i przystosowywania się [...] naszych zmysłów*³. Dodatkowo przyjmuję się także, że informacją są wszelkie wytwory ludzkiego umysłu w postaci obrazów mentalnych, myśli itp. Za informację uważa się także wszystkie spisane, czy inaczej utrwalone owoce ludzkiej pracy intelektualnej, a także wszystkie inne wytwory podobnej natury, lecz nie związane z bezpośrednią działalnością człowieka (na przykład wytwory algorytmów ewolucyjnych).

Z kolei pojęcie entropii wywodzi się z termodynamiki⁴, znalazło jednak zastosowanie w wielu dziedzinach nauki, m.in. w teorii chaosu, teorii sieci neuronowych, mechanice statystycznej, taksonomii, lingwistyce matematycznej czy wreszcie w teorii informacji, gdzie wprowadził je Shannon (1948)⁵. Jednak teoria Shannona nie zajmuje się strukturalnymi cechami informacji, ani znaczeniem informacji. Nie odnosi się również do jakiegokolwiek sprecyzowanej definicji informacji. W swej teorii Shannon za centralne uznał pojęcie entropii, które określił jako

¹ M. Mazur, *Jakościowa teoria informacji*, Warszawa 1970, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, s. 70–81.

² Por. M. J. Schroeder, *Spór o pojęcie informacji*, „Studia Metodologiczne” 2015 nr 34, s. 11.

³ N. Wiener, *Cybernetyka a społeczeństwo*, Warszawa 1961, wyd. 2, Książka i Wiedza, tł. O. Wojtasiewicz, s. 18.

⁴ Termin ten został wymyślony w 1868 r. przez Clausiusa. Por. J. Rifkin T. Howard, *Entropia nowy światopogląd*, Katowice 2008, Wydawnictwo KOS, tł. B. Baczyńska, s. 49.

⁵ Por. E. Wędrowska, *Wykorzystanie entropii Shannona i jej uogólnień do badania rozkładu prawdopodobieństwa zmiennej losowej dyskretnej*, „Przegląd Statystyczny” 2010 t. LVII, z. 4, s. 39.

miarę informacji, wyboru i niepewności⁶. J. Rifkin i T. Howard definiują entropię jako miarę ilości energii, której nie można zamienić w pracę⁷. Entropia w świecie zjawisk fizycznych ciągle dąży w stronę wymazywania różnic⁸.

Problem relacji między entropią i informacją jest opisany w literaturze bardzo obszernie, jednak większość publikacji odnosi się do obszaru matematyki i fizyki kwantowej⁹. Jako najbliższe perspektywy badawczej niniejszego tekstu jawią się publikacje Luciano Floridiego¹⁰, zaś na gruncie polskich badań – Z. Tworaka¹¹ i M. Mazura¹². Jako szeroki kontekst podjętych rozważań można również przywołać komunikologiczną diagnozę polityki Viléma Flussera¹³.

Artykuł ma charakter interdyscyplinarny, odwołuje się do zagadnień z dziedziny fizyki statystycznej i termodynamiki oraz filozofii informacji i nauk o komunikacji społecznej. Autor niniejszego artykułu posługuje się przede wszystkim

⁶ Por. M.J. Schroeder, *Spór o pojęcie informacji*, „Studia Metodologiczne” 2015 nr 34, s. 14. <http://studiametodologiczne.amu.edu.pl/wp-content/uploads/2016/02/SM34-02.pdf>.

⁷ J. Rifkin T. Howard, *Entropia nowy światopogląd*, Katowice 2008, Wydawnictwo KOS, tł. B. Baczyńska, s. 49.

⁸ J. Wartak, *Metody cybernetyczne w biologii i w medycynie*, Warszawa 1966, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, s. 43.

⁹ Por. Xiusan Xing, *Physical entropy, information entropy and their evolution equations*, Sci. China Ser. A-Math. 2001, 44, s. 1331–1339. <https://doi.org/10.1007/BF02877022>.

¹⁰ Przykładowo zob.: L. Floridi, J.W. Sanders, *Mapping the foundationalist debate in computer ethics*, „Ethics and Information Technology” 2002 vol. 4, s. 1–9, <https://doi.org/10.1023/A:1015209807065>; L. Floridi, *From Data to Semantic Information*, „Entropy” 2003, 5(2), 125–145; <https://doi.org/10.3390/e5020125>; L. Floridi, *The Philosophy of Informatio*, Oxford 2011, DOI: 10.1093/acprof:oso/9780199232383.001.0001; Ch. Ess, *Luciano Floridi's philosophy of information and information ethics: Critical reflections and the state of the art*, „Ethics and Information Technology” 2008 vol. 10, s. 89–96, <https://doi.org/10.1007/s10676-008-9172-8>.

¹¹ Z. Tworak, *Informacja, Wiedza, Logika*; Poznań 2018, Wydawnictwo Naukowe UAM.

¹² M. Mazur, *Jakościowa teoria informacji*, Warszawa 1970, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.

¹³ Zdaniem Flussera, zwielokrotnienie istniejących informacji poprzez ich rozpowszechnienie ma na celu przeciwdziałanie entropii. Twierdził, że komunikacja przeciwdziała procesom entropii, przechowując i rozpowszechniając informację za pomocą dyskursów oraz wytwarzając nowe dzięki dialogom. O ile jednak cechą dyskursu jest głównie przechowywanie informacji chroniące je przed entropią, o tyle dialog jest twórczy, ponieważ produkuje nowe informacje. Dlatego też społeczeństwa mocno zhierarchizowane, oparte na odgórnie narzucanym i kontrolowanym dyskursie, są zagrożone entropią, gdyż cierpią na niedobór źródeł nowych informacji. Por. P. Wiatr, *Dialektyka komunikacji: dyskurs i dialog. Viléma Flussera komunikologiczna diagnoza polityki*, „Kultura-Media-Teologia” 2015 nr 21, s. 39–51.

metodą analityczną¹⁴. Na wstępie omawia wybrane zagadnienia trzech teorii określanych mianem teorii informacji, są to kolejno: Matematyczna Teoria Komunikacji, Algorytmiczna Teoria Informacji oraz Jakościowa Teoria Informacji. Dalej przechodzi do refleksji natury ogólnej, ukazując, jak pojęcie entropii przenika się z pojęciami z obrębu teorii informacji.

1. ILOŚCIOWE TEORIE INFORMACJI

Pierwszą pracą skupiającą się wokół pojęcia informacji, która zyskała znaczący oddźwięk i zapoczątkowała szersze naukowe zainteresowanie tym pojęciem był artykuł Claude'a E. Shannona zatytułowany „The Mathematical Theory of Communication” opublikowany w 1948 roku¹⁵. Praca ta była nastawiona przede wszystkim na stworzenie teorii przesyłu informacji. Mimo to stała się punktem wyjścia dla kolejnych teorii próbujących w rozmaity sposób ująć w ramy pojęcie samej informacji¹⁶. Matematyczna Teoria Komunikacji traktuje informację od strony ilościowej¹⁷, jak zauważa Marek Hetmański: *[Teoria Shannona] Traktuje o możliwości mierzenia informacji jako statystycznej własności transmitowanych sygnałów, jest zatem teorią ilości informacji*¹⁸. Informacja jest dla Shannona służebna, jest treścią przesyłanych sygnałów. Autora teorii komunikacji można przyrównać do inżyniera projektującego skład pociągu, nie jest ściśle zainteresowany socjologią i psychologią, choć ociera się o nie. Głównym celem inżyniera jest zapewnienie podstawowego bezpieczeństwa pasażerów podczas podróży z punktu A do punktu B. Po pierwsze pasażerowie pociągu mają przeżyć i nie odnieść obrażeń podczas podróży. Dopiero kolejną pod względem ważności jest kwestia komfortu podróży itd. Podobnie w Teorii Komunikacji informacja ma przede wszyst-

¹⁴ A. Brożek, *O stylach filozoficznych i dylematach metodologicznych*, „Analiza i Egzystencja” 2009 10, s. 81–82.

¹⁵ C.E. Shannon, *The Mathematical Theory of Communication*, „The Bell System Technical Journal”, 1948, Vol. 27, s. 379–423, 623–656.

¹⁶ Z. Tworak, *Informacja, Wiedza, Logika*; Poznań 2018, Wydawnictwo Naukowe UAM, s. 45.

¹⁷ Jak zauważa Mieczysław Lubański: *Wydaje się, że zgodnie z duchem języka Polskiego bardziej odpowiedni jest termin: teoria ilości informacji, aniżeli: ilościowa teoria informacji*. (M. Lubański, *Filozoficzne Zagadnienia Teorii Informacji*, Warszawa 1975, Akademia Teologii Katolickiej, s. 27.) Do M. Lubańskiego odwołuje się także Marek Hetmański w przytoczonym dalej cytacie.

¹⁸ M. Hetmański, *Epistemologia informacji*, Kraków 2013, Copernicus Center Press, s. 33.

kim przeżyć, a jej treść jest ważna o tyle o ile odgrywa to istotną rolę podczas transportu. O tak rozumianej informacji Zbigniew Tworak pisze, że:

[...] na gruncie ujęć ilościowych (takich jak matematyczna teoria komunikacji Shannona oraz algorytmiczna teoria informacji), które programowo są zorientowane na syntaktycznie i obliczeniowo, eksponowana jest reprezentatywność, mierzalność i addytywność, zaś ignorowana (lub marginalizowana) jest intencjonalność¹⁹.

W świetle Matematycznej Teorii Komunikacji komunikat służy redukowaniu niepewności po stronie odbiorcy. Zakłada się tu, że istnieje pewna pula możliwych komunikatów, z których jedne są bardziej, a inne mniej prawdopodobne. Punktem wyjścia jest niepewność, brak pożądanej w danym momencie informacji, który to brak ma wypełnić mniej lub bardziej prawdopodobny komunikat odbiorcy wybrany z zestawu możliwych wypowiedzi²⁰. Aby lepiej zrozumieć działanie Matematycznej Teorii Komunikacji należy dokładniej opisać to co, w rozprawie funkcjonuje jako ogólny model łączności (komunikacji). Schemat tego modelu składa się ze: źródła informacji, wiadomości, przekaźnika, kanału komunikacji, odbiornika, szumów i punktu docelowego²¹.

Źródło informacji, inaczej źródło komunikatu, jak pisze Z. Tworak, *generuje wiadomości z danego zestawu możliwości*²². Źródło może stanowić zarówno człowiek jak i maszyna. Jest ono aktywnym podmiotem, który generuje wiadomość, dobiera odpowiednie symbole i znaki z pośród tych, które są mu dostępne, a następnie generuje z nich komunikat, który mógłby zostać przetransportowany do punktu docelowego²³.

Treść wiadomości (komunikatu) może przyjmować różną formę. Jest to ciąg wygenerowanych lub możliwych do wygenerowania znaków, w którego mocy leży redukowanie stopnia niepewności po stronie odbiorcy. Charakter owego komunikatu zależy od charakteru źródła, *od sposobu jego zorganizowania, czyli odpowiedniego uporządkowania. Zależy też bezpośrednio od przyjętego kodu (języka)*²⁴. W tym fragmencie wyraźnie widać syntaktyczno-obliczeniowe ukierunkowanie

¹⁹ Z. Tworak, *Informacja, Wiedza, Logika*, Poznań 2018, Wydawnictwo Naukowe UAM, s. 15.

²⁰ Tamże, s. 45.

²¹ M. Hetmański, *Epistemologia informacji*, Kraków 2013, Copernicus Center Press, s. 34–36.

²² Z. Tworak, *Informacja, Wiedza, Logika*, Poznań 2018, Wydawnictwo Naukowe UAM, s. 46.

²³ M. Hetmański, *Epistemologia informacji*, Kraków 2013, Copernicus Center Press, s. 34–35.

²⁴ Tamże.

Matematycznej Teorii Komunikacji, o którym pisał we wcześniej przytaczanym fragmencie Tworak. Litery produkują słowa, słowa łączą się w zdania za pomocą matrycy syntaktycznej, odpowiednia kompozycja zmiennych zawiera w sobie moc przekazywania treści. To ujęcie komunikatu wydaje się zupełnie wyłączać lub marginalizować takie kwestie jak choćby ton wypowiedzi, spychając całą możliwą zawartość informacyjną na stronę suchej treści komunikatu²⁵.

Treść wiadomości (komunikatu) może przyjmować różną formę. Jest to ciąg wygenerowanych lub możliwych do wygenerowania znaków, w którego mocy leży redukcja stopnia niepewności po stronie odbiorcy.

Przekaznik jest to urządzenie, które zamienia oryginalny komunikat, przekształcając go w formę, w której możliwe jest przesłanie danego komunikatu przez określony kanał komunikacji (który można określić także mianem kanału przesyłowego²⁶). Inaczej proces ten może być nazwany procesem kodowania. Jak dodaje Tworak: *Kodowanie wymaga ustalenia zrozumiałego przez przekaznik i odbiornik zasobu znaków (alfabetu). Mogą być to cyfry, litery, słowa, obrazy, kształty dźwięki itp.*²⁷. W przypadku elektronicznego telegrafu wiadomość tekstowa zostaje zamieniona w ciąg sygnałów elektronicznych, które w tej postaci zostają wysłane do kanału komunikacji²⁸. Warto zauważyć, że nie tylko urządzenia

²⁵ Mając to w pamięci można pomyśleć, że najodpowiedniejszym medium do przesyłu wiadomości scharakteryzowanej w ten sposób byłby telegram. Medium to ze względu na swoją konstrukcję uniemożliwia przekazywanie dodatkowych treści za pomocą tonu głosu z jakim wyrażony zostaje komunikat itp. Ponadto poprzez wymuszoną zdawkowość formy treść telegramu zostaje oczyszczona ze zbędnej literackości redukując się tym samym do możliwie najzwięźlejszego przekazu informacji.

²⁶ Z. Tworak, *Informacja, Wiedza, Logika*, Poznań 2018, Wydawnictwo Naukowe UAM, s. 46.

²⁷ Tamże.

²⁸ M. Hetmański, *Epistemologia informacji*, Kraków 2013, Copernicus Center Press, s. 34–35.

elektroniczne mogą pełnić funkcję przekaźnika: *może być to mózg i odpowiednie narzędzia, aparat telefoniczny itp.*²⁹.

Kanał komunikacji (kanał przesyłowy) jest to [...] *medium, dzięki któremu zakodowana wiadomość dociera z przekaźnika do odbiornika (może być to powietrze, przewód elektroniczny, instalacja hydrauliczna, system nerwowy, układ krwionośny itp.)*³⁰. Główną kategorią charakteryzującą kanał przesyłowy jest pojemność³¹, w przypadku przesyłania komunikatu drogą elektroniczną kanał ma określoną przepustowość, która jest bardzo ograniczona w porównaniu z na przykład powietrzem.

Odbiornik jest zasadniczo odwrotnością przekaźnika, dekoduje on to co zostało zakodowane³². *Odbiornik musi posługiwać się tym samym systemem znaków co przekaźnik, by oba działały sprawnie*³³. Jeżeli odbiornik i przekaźnik posługiwałyby się innymi kodami, cały proces komunikacji skazany jest na porażkę.

Szumy to losowe zakłócenia, spadki efektywności kanału, słowem wszystko co przyczynia do zakłócenia komunikowania w obrębie kanału komunikacji. Są one bezpośrednio związane z kanałem komunikacji, którego niedoskonałości stanowią źródło odpowiednich dla kanału szumów. Jak pisze Marek Hetmański: *Nie ma kanału bez właściwego mu szumu; szum jest immanentną własnością każdego kanału komunikacyjnego*³⁴. Szumem dla kanału takiego jak powietrze może być hałas wywołany użyciem młota pneumatycznego na pobliskim placu budowy. Warto przy tym zauważyć, że przy rozmowie prowadzonej przez telefon ten sam hałas nie stanowi już szumu, ponieważ nie zakłóca on działania kanału, który może bez szwanku transmitować całość hałasu. W przypadku rozmowy telefonicznej chwilowa utrata zasięgu mogłaby stanowić przykład szumu.

Punkt docelowy znajduje się na końcu Ogólnego Modelu Łączności. Podobnie jak w przypadku źródła punkt docelowy może stanowić człowiek, maszyna lub inny podmiot mechaniczny lub biologiczny zdolny odbierać różnego rodzaju komunikaty.

²⁹ Z. Tworak, *Informacja, Wiedza, Logika*, Poznań 2018, Wydawnictwo Naukowe UAM, s. 46.

³⁰ Tamże.

³¹ M. Hetmański, *Epistemologia informacji*, Kraków 2013, Copernicus Center Press, s. 36.

³² Tamże.

³³ Z. Tworak, *Informacja, Wiedza, Logika*, Poznań 2018, Wydawnictwo Naukowe UAM, s. 46.

³⁴ M. Hetmański, *Epistemologia informacji*, Kraków 2013, Copernicus Center Press, s. 36.

W Matematycznej Teorii Komunikacji Shannona podstawową jednostką miary ilości informacji jest bit. Jest to *skrót od binary digit*), będący konwencjonalną jednostką wynikającą z dwójkowego (binarnego) systemu liczbowego przyjętego do tej operacji³⁵. Ilość bitów przypadającą na dany komunikat oblicza się na podstawie zbioru możliwych komunikatów z pośród których komunikat został wybrany. Jeżeli komunikat został wybrany ze zbioru dwóch możliwych komunikatów, wówczas zawiera on jeden bit informacji. Jeżeli zbiór zawierał w sobie cztery możliwe komunikaty, wówczas wybrany spośród tego zbioru komunikat ma dwa bity informacji³⁶.

Tego rodzaju podejście stwarza pewne trudności, właściwie w każdym bardzo rozbudowanym komunikacie, który z założenia nie jest częścią, na przykład rozmowy telefonicznej. O ile, w pełni możliwe jest rozstrzygnięcie o liczbie możliwych odpowiedzi na pytanie rozstrzygnięcia w przypadku maszyn, o tyle stworzenie zbioru możliwych wykładów na dany temat, trwających przeciętnie półtorej godziny może stanowić znacznie poważniejszy problem.

Naprzeciw wymienionym problemom wychodzi Algorytmiczna Teoria Informacji, która odchodząc od ścisłego kontekstu wymiany komunikatów, próbuje określić miarę ilości informacji w pojedynczym komunikacie. Podstawy tej teorii: stworzyli w latach 60. XX wieku Rosjanin Andriej Kołmogorow i dwaj Amerykanie – Ray Solomonoff i Gregory Chaitin³⁷. Miarą wielkości czy nasycenia informacją jest przekładalność danego komunikatu na algorytm zdolny go odtworzyć. Wybiera się do tego celu najkrótszy możliwy opis danej informacji³⁸, a następnie zamienia się go w algorytm zdolny go odtworzyć³⁹. Występuje tu istotna różnica pomiędzy Matematyczną Teorią Komunikacji i Algorytmiczną Teorią Informacji. Podczas gdy w pierwszej, komunikat wygenerowany ze źródła dysponującego zbiorem maksymalnie dwóch możliwych odpowiedzi będzie zawierał najwyżej jeden bit, bez

³⁵ Tamże, s. 40.

³⁶ Tamże.

³⁷ Tamże, s. 59–60.

³⁸ Przy czym, jak zauważa Tworak, trzeba ostrożnie dobierać sposób opisu danej informacji ze względu na ryzyko jakiego dostarcza antynomia Richarda-Berry'ego. Która przedstawia się w sposób następujący, złożmy, że opisujemy jakieś zjawisko przyrodnicze i najkrótszy z opisów jaki udało nam się stworzyć zawiera trzydziestu słów. W takiej sytuacji wytworzyliśmy nową wiedzę o tym zjawisku i wiedza ta, może posłużyć do innej skonstruowania innego opisu, który brzmiałby: „Zjawisko przyrodnicze, które da się opisać najkrócej w trzydziestu słowach”.

³⁹ M. Hetmański, *Epistemologia informacji*, Kraków 2013, Copernicus Center Press, s. 61–62.

względu na jego zawartość, na gruncie teorii algorytmicznej zawartość ta będzie różnić się pomiędzy różnymi komunikatami zaczerpniętymi z binarnego źródła⁴⁰. Ponadto Algorytmiczna Teoria Informacji, może w pełni odchodzić od kontekstu komunikacyjnego i posługując się terminologią Ogólnego Modelu Łączności analizowane przez nią komunikaty czy informacje mogą nigdy nie opuszczać źródła.

Warto zauważyć, że teoria algorytmiczna bardzo mocno opiera się na zdolności danej informacji do kompresji. Przy czym, kompresji nie podlegają zjawiska zupełnie losowe. By lepiej uwidocznic problem losowości przywołam w tym miejscu słowa Arthura Eddingtona:

Gdybym pozwolił moim palcom błędzić bez celu, po klawiszach maszyny do pisania, mogłoby się zdarzyć, że mój wywód złożyłby się w zrozumiałe zdanie. Gdyby armia małp bębniła w maszyny do pisania, mogłaby napisać wszystkie książki z British Museum⁴¹.

Różnica pomiędzy tym co najprawdopodobniej uzyskalibyśmy w wyniku nieskoordynowanych, przypadkowych uderzeń małpy w klawiaturę, czyli losowym bełkotem, a którąś z książek ze zbiorów British Museum jest brak możliwości kompresji pierwszego. Losowo generowany ciąg liter musi być przedstawiony w całości, to znaczy jego całościowy opis musi powielić wszystkie znaki ciągu. Dla przykładu ciągu liter „gBSUvfaohLMFcLnDKKcmmffaUbsJagcyatFISB” nie sposób opisać za pomocą jakiegokolwiek rządzącej nim zasady i nie zawiera się w kodzie żadnego języka. Chcąc odpowiedzieć na pytanie co zawiera taki ciąg znaków należałoby go ponownie, w całości przytoczyć. Inaczej sprawa ma się w przypadku sensownej książki, której treść może zostać przedstawiona w skróconej wersji bez cytowania całości.

2. JAKOŚCIOWA TEORIA INFORMACJI

W teorii Mariana Mazura kluczowym zagadnieniem jest zagadnienie sterowania. Jak zauważa, przed pojawieniem się wszelkich teorii informacji, sam wyraz “informacja” wydawał się w pełni zrozumiały z uwagi na specyficzne konteksty,

⁴⁰ Tamże, s. 61.

⁴¹ A. Eddington, *The Nature of the Physical World*, Nowy Jork-Cambridge 1929, The Macmillan Company-The Cambridge University Press, s. 64, tłumaczenie własne.

w których termin ten był używany, autor wymienia takie sytuacje jak: *składanie oświadczeń, udzielanie wskazówek lub dawanie ostrzeżeń*⁴². Dopiero pojawienie się nowych możliwych kontekstów odmieniło tę sytuację.

Według Mazura informacja występuje w bardzo określonych sytuacjach, są to sytuacje związane ze sterowaniem. Informacje wymieniane są zawsze pomiędzy danymi układami w celach związanych z ogólnym dążeniem do jakiegoś celu, czyli związane są ze sterowaniem⁴³. Sprzężenie zwrotne w teorii Mazura powoduje, że obwód sterowniczy posiada co najmniej dwa tory sterownicze. System sterujący i system sterowany mogą prowadzić obustronną wymianę. W obwodzie poza komunikatami zawierającymi dyrektywy można również przysyłać uaktualnienia odnoszące się do stanu ich wypełnienia. Dodatkowo wszystkie zjawiska występujące w obwodzie sterowniczym Mazur określa mianem procesu sterowniczego⁴⁴.

Na gruncie teorii Mazura, wszelkie zmiany związane ze sterowaniem odbywają się w sposób strukturalny. Mazur definiuje komunikat jako: *stan fizyczny różniący się w określony sposób od innego stanu fizycznego w torze sterowniczym*⁴⁵. Komunikowanie jest więc niczym więcej jak przesyłaniem jakiegoś stanu, materii itp. Komunikat wyróżnia się w jakiś istotny sposób spośród reszty toru sterowniczego. Można go ująć jako przerwanie stanu równowagi tegoż toru. Przykładem komunikatu ujętego w takim rozumieniu może być napięcie wysłane przez miedziany drut od wyjścia generatora do wejścia oprawy żarówki. Płynący prąd wyróżnia się nie będąc właściwością chemiczną samej miedzi.

W Jakościowej Teorii Informacji komunikaty dzielą się na kilka kategorii, są to: oryginał, obraz oraz interkomunikat. Oryginał jak sama nazwa wskazuje jest to komunikat na wyjściu źródła oddziaływania, niezmienny przez oddziaływanie toru sterowniczego. Oryginałem jest na przykład dopiero co napisany list, który Mazur traktuje później jako przykład komunikatu, który pozostaje oryginałem po wysłaniu i odebraniu przez odbiorcę.

Obraz jest to komunikat na wejściu odbiornika oddziaływania. Nosi on na sobie wszystkie zniekształcenia wywołane przez przebieg toru sterowniczego.

⁴² M. Mazur, *Jakościowa teoria informacji*, Warszawa 1970, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, s. 19.

⁴³ Tamże, s. 27.

⁴⁴ M. Mazur, *Jakościowa teoria informacji*, Warszawa 1970, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, s. 28.

⁴⁵ Tamże.

Za przykład obrazu mogłaby posłużyć fotografia danego budynku. Koresponduje ona silnie ze swoim pierwowzorem będąc jednocześnie czymś oddzielnym. Bardziej subtelny przykład obrazu może stanowić wiersz i czyjaś wewnętrzna interpretacja, stanowiąca jego obraz.

Interkomunikat, jest to komunikat, który znajduje się pośrodku toru sterowniczego. Jak pisze autor Jakościowej Teorii Informacji interkomunikat jest to: [...] *komunikat należący do poprzecznego zbioru komunikatów w miejscu toru sterowniczego znajdującym się między wyjście źródła oddziaływania a wejściem odbiornika oddziaływania*⁴⁶. By lepiej zrozumieć znaczenie interkomunikatu, można posłużyć się przykładem rozmowy przez telefon stacjonarny. W takiej rozmowie słowa wypowiedane przez jednego z rozmówców, podczas gdy drugi akurat przyjmuje rolę słuchacza, są oryginałami, następnie sygnały przesyłane przez kable telekomunikacyjne, stanowią interkomunikaty, a głos w słuchawce odbiorcy jest obrazem.

Kolejnym ważnym pojęciem Jakościowej Teorii Informacji jest pojęcie transformacji. Tworak definiuje je następująco:

Transformacja jest procesem (lub funkcją), w którym jeden komunikat z danego zbioru (poprzecznego lub wzdłużnego) przechodzi w inny komunikat z tego zbioru. Komunikat poddany transformacji to komunikat pierwotny, komunikat otrzymany w wyniku transformacji to komunikat wtórny⁴⁷.

Działanie transformacji można zilustrować na przykładzie działania wiatraka. Na wyjściu źródła oddziaływania mamy przełącznik, występuje on w dwóch stanach: włączony lub wyłączony (są to oryginały), torze sterującym (przewodzie) bierzemy pod uwagę dwa możliwe stany: napięcie zerowe i niezerowe (są to interkomunikaty), a na wejściu odbiornika oddziaływania dwa stany wirnika wiatraka: ruch i brak ruchu (są to obrazy). Transformacjami komunikatów (którymi są kolejne stany) są przejścia pomiędzy: stanem przełącznika z przełącznika wyłączonego do włączonego, stanem przewodu z przewodu o napięciu zerowym do przewodu o napięciu niezerowym, oraz stanem wirnika wiatraka, gdzie następuje transformacja z wirnika nieruchomego do wirnika ruchomego. W przykładzie

⁴⁶ Tamże, s. 35.

⁴⁷ Z. Tworak, *Informacja, Wiedza, Logika*, Poznań 2018, Wydawnictwo Naukowe UAM, s. 102.

tym ruch wirnika wiatraka jest obrazem oryginału, którym jest włączony przełącznik wiatraka⁴⁸.

Osobnym rodzajem transformacji jest kodowanie, które związane jest ze zbiorem wzdłużnym komunikatów. Jak pisze Tworak: *Kodowaniem (dekodowaniem) można [...] nazwać proces polegający na określeniu (znajdowaniu) komunikatu wtórnego (pierwotnego) na podstawie znajomości komunikatu pierwotnego (wtórnego) i kodu*⁴⁹. Jako przykład kodu można podać już wcześniej przytoczoną sytuację z włączeniem wiatraka. Cały opisany wyżej proces jest w rozumieniu Mazura kodowaniem, które możemy właściwie interpretować, jeżeli znamy jego reguły. Znając zasady na jakich opiera się konstrukcja wiatraka możemy znaleźć (zdekodować) komunikat pierwotny stojący za ruchem wirnika wiatraka. Wiedza na temat budowy wiatraka jest tutaj znajomością kodu, a ruch wirnika jest komunikatem wtórnym, zdekodowanym komunikatem pierwotnym jest w tym przypadku włączony przełącznik.

Kolejnym specjalnym rodzajem transformacji związanym tym razem z zbiorem poprzecznym komunikatów jest informacja. Zbigniew Tworak tak definiuje pojęcie informacji i informowania na gruncie Jakościowej Teorii Informacji:

Informacja jest to transformacja poprzeczna komunikatów w torze sterowniczym (np. oryginału w inny oryginał bądź obrazu w inny obraz). Informowanie jest transformacją informacji zawartej w oryginałach na informację zawartą w obrazach⁵⁰.

Proces informowania jest dość zrozumiały i przypomina nieco model zawarty w Matematycznej Teorii Komunikacji. Polega on na przejściu komunikatu od wyjścia źródła oddziaływania do wejścia odbiornika oddziaływania poprzez tor sterowania. Informacja z kolei polega na przejściu w poprzek układu, a właściwie skoku pomiędzy różnymi łańcuchami komunikatów. Ta specyficzna transformacja zachodzi w momencie, gdy jeden z komunikatów (tj. czynników fizycznych) pierwotnych, będący np. oryginałem przechodzi w inny komunikat stając się komunikatem wtórnym. Dla przykładu uderzenie pioruna może stać się przyczyną pożaru jako taki piorun jest więc na wejściu systemu sterującego. Jest komunikatem pierwotnym dla obwodu sterowniczego, dla którego pożar jest transkomunikatem

⁴⁸ Tamże.

⁴⁹ Tamże.

⁵⁰ Tamże, s. 103.

a zgliczcza obrazem. Informacja ma miejsce, gdy np. piorun zostaje zauważony przez przechodnia. Piorun staje wtedy się wtedy oryginałem nowego łańcuchu komunikatów, którego obrazem może być ucieczka przechodnia.

Kolejną istotną z punktu widzenia pracy pojęciem jest dezinformacja, którą Mazur rozumie jako *informację zawartą w zbiorze obrazów bądź brak informacji w zbiorze obrazów w wyniku dezinformowania*⁵¹. Inaczej mówiąc dezinformacja powstaje w momencie, gdy proces transformacji przebiegnie w sposób nieprawidłowy. Przez to w obrazach znajdzie się coś co nie było częścią składową oryginału, z obrazów zniknie coś co znajdowało się w oryginale lub dwa te zjawiska wystąpią jednocześnie. Autor teorii jakościowej przedstawia kilka rodzajów dezinformacji, są to: symulacja, dysymulacja i konfuzja.

*Dezinformowanie symulacyjne jest to dezinformowanie, w którym niektóre łańcuchy kodowe nie zawierają oryginałów*⁵². Innymi słowy proces, który następuje po opuszczeniu oryginału, dokłada jakiś dodatkowy element, którego oryginał nie zawierał przechodząc w stronę wejścia odbiornika oddziaływania. Jako przykład dezinformowania symulacyjnego Mazur podaje zamieszczanie w rozkładzie pociągów, które w rzeczywistości nie kursują⁵³. Symulacją może też być umieszczenie sztucznej krwi na bandażu założonym na przedramieniu. Krew staje się w takim przypadku obrazem krwawienia, które w rzeczywistości nie ma miejsca.

*Dezinformowanie dysymulacyjne jest to dezinformowanie, w którym niektóre łańcuchy kodowe nie zawierają obrazów*⁵⁴. To oznacza, że niektóre z łańcuchów kodowych, które powinny pojawić się ze względu na strukturę oryginału nie zostają skutecznie przeniesione do wejścia odbiornika oddziaływania. Obraz staje się przez to niekompletny, brakuje w nim niektórych elementów zawartych w oryginale przez co jego odbiór w świetle obrazu może ulec zniekształceniu. Przykładem dysymulacji może być zatajenie części składników, które zawiera dany produkt spożywczy nie podając ich na załączonej etykiecie.

Konfuzja jest przedstawiana przez autora jako *dezinformowanie, w którym niektóre łańcuchy kodowe nie zawierają oryginałów, a niektóre łańcuchy kodowe*

⁵¹ M. Mazur, *Jakościowa teoria informacji*, Warszawa 1970, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, s. 141.

⁵² Tamże.

⁵³ Tamże, s. 142.

⁵⁴ Tamże, s. 143.

nie zawierają obrazów⁵⁵. Dezinformowanie konfuzyjne jest właściwie połączeniem dezinformowania symulacyjnego i dysymulacyjnego. Ma ono miejsce, gdy w niektórych miejscach łańcuchy kodowe są fabrykowane dodając do obrazu treści, które nie były zawarte w oryginale, a w innych miejscach do obrazu nie dostarcza się korespondujących z oryginałem treści przez brak odpowiednich komunikatów.

3. DZIAŁANIE ENTROPII W WYBRANYCH TEORIACH INFORMACJI

3.1. Entropia a zagadnienie ilości i przesyłania informacji

W Matematycznej Teorii Komunikacji, gdy myślimy o niej przez entropowy pryzmat pierwszym siedliskiem entropii wydaje się szum. Szum jest miarą niedoskonałości kanału przesyłowego i wiąże się ściśle z jego charakterem. Inne możliwe szumy generuje powietrze a inne miedziany kabel. Szum ma wymiar bardzo materialny, ponieważ wiąże się z tworzywem. Kanał przesyłowy jest zazwyczaj jednolitym urywkiem materii. W takim ujęciu nie jest zaskakującym, że szumy okupują właśnie ten rejon Ogólnego Modelu Łączności. Komunikacja czy może przesyłanie komunikatów nie są naturalnym stanem chyba żadnej znanej materii. Układ dąży do wyrównania. Z punktu widzenia miedzi przepływ prądu nie jest żadną z jej chemicznych właściwości, materiał stawia opór, energia się rozprasza. Każdy komunikat wywołuje zachwianie równowagi w materiale, przez który przepływa. Cząstki powietrza uderzają fale dźwiękowe, membrana bębna drga nienaturalnie. Z zupełnie codziennego punktu widzenia naturalnym stało się przypisywanie określonym materiałom dalekich im funkcji. Wszelkie komunikaty, które torują sobie drogę przez kanały komunikacji są tam jak ciało obce. Zdziwiał nas, gdy telefon przestaje działać, podczas gdy jest to stan najbardziej oczywisty i naturalny. Szum jest wynikiem normalnego oporu materii przed zakłócaniem stanu równowagi.

Jak zostało to ujęte powyżej, Matematyczna Teoria Komunikacji nie zwraca wielkiej uwagi na treść komunikatu. Jako generowany przez źródło jest on zależny od jego charakteru. Źródło wybiera komunikat spośród zbioru komunikatów możliwych. Entropię maksymalną zbiór komunikatów osiąga w momencie, gdy każdy z nich odznacza się równym prawdopodobieństwem, to znaczy istnieje

⁵⁵ Tamże, s. 144.

taka sama szansa na wybór każdego komunikatu ze zbioru. Nie jest jasne przy tym na jakich zasadach źródło ma dostęp do podobnego zbioru i w jaki sposób dokonać pomiaru prawdopodobieństwa wyboru pomiędzy komunikatami. Możliwe jest wyliczenie prawdopodobieństwa pojawienia się danych liter, ze względu na częstotliwość ich występowania w danym kodzie językowym, ale to dalej niewiele w kontekście wszystkich możliwych komunikatów. Z tego punktu widzenia roztacza się ciekawa perspektywa ukazująca ogrom złożoności istoty ludzkiej.

Załóżmy, że żądamy komunikatu od urządzenia pomiarowego, które mierzy ciśnienie gazu w danym pojemniku. Pomijając wszelkie aspekty związane z przesyłaniem komunikatu, w tym przypadku zbiór możliwych odpowiedzi i ich prawdopodobieństwo mogłoby okazać się możliwym do wyliczenia. Znając stan początkowy gazu w pojemniku, czas który upłynął i właściwości urządzenia można by podejmować próby określenia zbioru z komunikatami i przypisanym do każdego z nich prawdopodobieństwem. W tym ujęciu podstawową różnicą pomiędzy człowiekiem a urządzeniem pomiarowym jest ilość danych, które mogą odbierać, generować i przechowywać. Ciśnieniomierz rejestruje jedną jasno określoną grupę danych, jeżeli jest dodatkowo wyposażony może też przechowywać zebrane przez siebie dane. Człowiek rejestruje wiele danych, przechowuje wiele danych i generuje wiele danych. Staje się to bardzo uciążliwe w przypadku prób określenia możliwego zbioru komunikatów wraz z ich prawdopodobieństwem, bo gdy dla ciśnieniomierza pozostawionego w określonym środowisku istnieje tylko jedna grupa danych, dla człowieka danych będzie zawsze o wiele więcej. Na decyzję o tym jaki komunikat wygenerować po otrzymaniu pytania o ciśnienie, nawet gdy osoba pytana patrzy na ciśnieniomierz, może wpłynąć wiele wewnętrznych i zewnętrznych czynników, które nie dają się w żaden sposób policzyć i zamknąć w probabilistyczne miary.

Zbiór komunikatów jakie może wygenerować dana osoba w danym momencie może zależeć między innymi od: stopnia znajomości pytającego, poziomu fizycznego zmęczenia, stopnia dotlenienia, pragnienia bądź jego braku, temperatury ciała, odczuwania lub nieodczuwania jakiegoś bólu itd. Dla przykładu osoba, która: zna dobrze pytającego, ponieważ się z nim przyjaźni; jest fizycznie zmęczona; jest chwilowo niedotleniona po wbiegnięciu do mieszkania na czwartym piętrze; jest spragniona; ma lekko podwyższoną temperaturę ciała w wyniku wysiłku i odczuwa ból pleców może wybrać inny komunikat w odpowiedzi na pytanie o ciśnienie atmosferyczne w zależności od właściwie każdego z tych czynników.

Osoba taka może np. podać informację spoglądając na barometr po czym dodać, że chce jej się pić, albo że bołą ją plecy. Możliwości są właściwie nieograniczone. Nastęcza to wiele trudności przy czynieniu prognoz odnośnie możliwego przebiegu aktu komunikacji, ale ma też swoje istotne plusy. Plusem ciśnieniomierza jest jego prostota, minusem jest jego niezdolność do generowania komunikatów wykraczających poza pytania odbiorcy i względna podatność na entropię.

Człowiek jako szczególny rodzaj źródła, z uwagi na swą złożoność praktycznie nigdy nie znajduje się w sytuacji, w której wszystkie możliwe odpowiedzi na dany komunikat odznaczają się równym prawdopodobieństwem wystąpienia. Przez co z punktu widzenia Matematycznej Teorii Komunikacji człowiek jest źródłem najbardziej odpornym na wpływ entropii.

Z uwagi na swą szczególną naturę jak i to, że charakter komunikatu jest określony przez charakter źródła, ludzie są również zdolni do tworzenia najmniej entropowych komunikatów. W rozmowie toczącej się pomiędzy dwójką osób⁵⁶, zachodzi stałe sprzężenie zwrotne. Członkowie aktu komunikacji stale wysyłają komunikaty werbalne lub niewerbalne świadczące o powodzeniu lub porażce odebranego komunikatu, przez co stale możliwe jest dokonywanie korekt, doprecyzowanie czy dodatkowe wyjaśnianie po stronie mówcy. Nawet w sytuacjach takich jak wykład czy wystąpienie publiczne osoba mówiąca jest w stanie określić reakcje publiczności, przez co może dynamicznie reagować dostrajając wysyłane komunikaty do panującego nastroju. Maszyny nie są do tego zdolne, ciśnieniomierz nie jest w stanie sprawić, by odczyt stał się bardziej zrozumiały dla dziecka, które nie zna zamieszczonych na nim cyfr. Nie jest również w stanie zmienić odczytu, by dostosować go do stanu faktycznego w przypadku awarii. Podczas gdy człowiek w przypadku uszkodzenia, któregoś z narządów zmysłów, potrafi korygować błędne odczyty, które otrzymuje w wyniku, na przykład: silnego astygmatyzmu.

Z drugiej strony człowiek jest zdolny do generowania komunikatów kompletnie losowych, co staje w poprzek możliwości oceny pojemności komunikatów na gruncie Matematycznej Teorii Komunikacji. Załóżmy, że w odpowiedzi na konkretne pytanie rozstrzygnięcia, ktoś wyda z siebie niezrozumiały bełkot. Dla przykładu, w odpowiedzi na pytanie czy posiada pan zwierzę domowe zapytany

⁵⁶ Przy założeniu, że każda z tych osób potrafi komunikować się w stopniu co najmniej przeciętnym i posługuje się tym samym językiem.

odpowie w sposób kompletnie niezrozumiały, którego brzmienie najlepiej oddaje transkrypcja w postaci: „nncbeuntreirvjqgnao”. W świetle teorii Shannona komunikat ten jako cechujący się relatywnie niskim prawdopodobieństwem wystąpienia⁵⁷ miałby być komunikatem wysoce nasyconym informacją. Z jednej strony można przyjąć, że podany bełkot nie ma absolutnie żadnego znaczenia i jego wartość informacyjna wynosi zero. Nie udziela on żadnej satysfakcjonującej odpowiedzi na zadane pytanie i w żaden sposób nie czyni zadość wymogowi redukcji stopnia niepewności. Z drugiej jednak strony komunikat ten może wypełniać inną, niezakładaną w pytaniu lukę, świadcząc o charakterze bądź ogólniej o osobie odpowiadającego. Jednak do takiej interpretacji ponownie potrzebny jest człowiek. Maszyna potraktuje bełkot jako co najwyżej błędną odpowiedź, ponieważ nie odpowiada on na zadane pytanie. W odróżnieniu od maszyny, człowiek w akcie komunikacji jest w stanie zadać pytanie wstecz, już po pojawieniu się odpowiedzi i tym samym zredukować niezakładaną wcześniej niepewność. W ten sposób, jeżeli odbiornikiem komunikatu jest człowiek może odwrócić on w pewnym sensie, sumującą się w każdym innym przypadku entropię płynącą ze źródła i zmniejszyć którąś z możliwych niepewności⁵⁸.

Rozważając dalej sprawę z punktu widzenia teorii Shannona, można dojść do wniosku, że człowiek jest zdolny zredukować ową nieprzewidzianą niepewność i tym samym unikać nawarstwiania się entropii w akcie komunikacji, ponieważ sam jest zdolny w dowolnym momencie rozpocząć nowy akt komunikacyjny w swoim umyśle. Załóżmy, że w odpowiedzi na wcześniej przytoczone pytanie o posiadanie pupila pada ta sama niezrozumiała odpowiedź. Bełkot staje w tym momencie na końcu Ogólnego Modelu Łączności, jest to koniec jednego Modelu, ale również możliwy początek kolejnego. Kolejny ciąg może zostać przeprowadzony w umyśle odbiorcy bełkotu wstecz poprzez szybką rewizję wybranych elementów Modelu. Mogą być one rozważone w dowolnej kolejności, ale by bełkot zredukował niepewność dotyczącą źródła komunikatu odbiorca musi być

⁵⁷ Założenie to zostało poczynione na bazie własnego doświadczenia autora pracy w wielu sytuacjach komunikacyjnych, przy czym określenie jego rzeczywistego prawdopodobieństwa wystąpienia nastęca wielu trudności, spośród których część została przedstawiona we wcześniejszych akapitach.

⁵⁸ Oczywiście trzeba przyjąć dodatkowe założenie przyjmując, że odbiorca podobnego wysoce niestandardowego komunikatu jest zdolny takowy komunikat przetworzyć w taki sposób, by nadawał się do odpowiedzi na nie rozważaną wcześniej niepewność.

przekonany, że żaden z elementów Modelu Łączności nie zniekształcił znacznie komunikatu. Czy komunikat w istocie ma inną treść, ale został zniekształcony przez: kanał komunikacji lub przekaźnik lub odbiornik? Jeżeli adresat komunikatu jest przekonany, że żadne z takowych zniekształceń nie zaszło, czyli odpowiedź na każde z powyższych pytań brzmi nie⁵⁹, w tym momencie może przejść do analizy źródła, zadając hipotetyczne pytanie, czy tworząc możliwą niepewność, na którą odpowiedź można znaleźć w otrzymanym komunikacie. Przykładem takich pytań, czy niepewności mogą być: Czy mój rozmówca jest pijany?; Czy mój rozmówca żartuje? i tak dalej.

W ten sposób człowiek jest w stanie przewycięzać entropię układu komunikacyjnego nawet z pozycji adresata komunikatu, dzięki swojemu czynnemu udziałowi. Dzięki temu entropia komunikacyjna maleje kosztem zwiększenia się ogólnej liczby entropii w świecie przez wydatek energetyczny do jakiego zmusiła odbiorcę niestandardowa sytuacja komunikacyjna.

Jak zauważono wcześniej, Matematyczna Teoria Komunikacji wiąże bardzo ściśle komunikat z jego źródłem przez co ocena poziomu nasycenia informacją danego komunikatu staje się bardzo problematyczne.

Teoria algorytmiczna radzi sobie lepiej z pomiarem wielkości danego komunikatu w bitach poprzez swoje odłączenie od źródła. Komunikat zostaje uwolniony od ścisłego kontekstu komunikacji, przy czym unika się problemu komunikatów losowych nadając im status, tych które nie podlegają kompresji. Kompresja staje się rozumieniem i podstawową miarą oceny nasycenia danego komunikatu, ale czy model ten rzeczywiście jest już wolny od kontekstu komunikacyjnego?

Można przecież potraktować operację kompresji na powrót jako procesy dające się umieścić w ramach Ogólnego Modelu Łączności. Z tego punktu widzenia rozumienie jako kompresja⁶⁰ jest narażone na działanie entropii podobnie jak w przypadku Ogólnego Modelu Komunikacji. Komunikat źródłowy zostaje przeprowadzony przez model, który: w przypadku ludzkiego mózgu odrzuca części

⁵⁹ Jeżeli odbiorca dojdzie do wniosku, że któryś z elementów Modelu zniweczył zrozumiały w innym wypadku komunikat może w podobny sposób zredukować to możliwą niepewność w odniesieniu do tego elementu Modelu w tym konkretnym przypadku np. może to wskazywać na awarię telefonu.

⁶⁰ Por. Z. Tworak, *Informacja, Wiedza, Logika*, Poznań 2018, Wydawnictwo Naukowe UAM, s. 67.

nieistotne⁶¹, a w przypadku programu kompresuje za pomocą określonego kodu. Podobnie jak u Shannona entropie z każdego miejsca modelu sumują się, tutaj jednak człowiek staje się znacznie bardziej podatny niż maszyna na wzrost entropii w komunikacji, ponieważ zmniejsza jego objętość. Ludzka kompresja, którą można określić mianem rozumienia ma pewne istotne wady, na których wpływ narażona jest nie tylko ilość informacji, ale także, a może przede wszystkim ich jakość⁶², z tego względu podjęty tutaj wątek jest kontynuowany w kolejnym punkcie, w którym w celu omówienia problemu zostanie wykorzystany zestaw pojęć zaczerpnięty z Jakościowej Teorii Informacji Mazura.

3.2. Entropia a jakość informacji

Jak napisał Bernard Russell:

Sprawozdanie głupiego człowieka z tego, co mówi mądry człowiek, nigdy nie jest dokładne, ponieważ człowiek ten nieświadomie przekłada to, co słyszy, na coś, co może zrozumieć. Wolałbym, aby referował mnie mój najgorszy wróg wśród filozofów niż niewprawny w filozofii przyjaciel⁶³.

Ta gorzka uwaga, którą wystosował wobec Ksenofonta ma niestety dużo wspólnego z rzeczywistością. W świetle rozumienia przez kompresję można zastanawiać się na jakie zagrożenia komunikat jest narażony ze strony ludzkich procesów przyswajania. Przydatne mogą okazać się tutaj wcześniej opisane kryteria Mariana Mazura, z pomocą których autor postara się zbadać niektóre ze wspomnianych zagrożeń.

Russell twierdzi, że człowiek nierozumiejący danej treści dostatecznie dokonuje swego rodzaju translacji, innymi słowy zamienia on oryginał w niedoskonały obraz. Ważne jest przy tym, iż proces ten nie zachodzi w zgodzie z intencją człowieka nierozumiejącego a jest bardziej czymś w rodzaju niedoskonałości

⁶¹ M. Błaszak, *Mózg, umysł i podmiotowość współczesnego człowieka- dylematy i rozwiązania*, „Nauka” 2017 nr. 1, s. 118.

⁶² Algorytmiczną Teorię Informacji w celach oceny jakości informacji wykorzystuje Charles Bennett w swoim Kryterium Głębokości Logicznej (Ch. Bennett, *Logical Depth and Physical Complexity*, w: R. Herken (red.), *The Universal Turing Machine- a Half-Century Survey*, Oxford 1988, Oxford University Press.)

⁶³ B. Russell, *History of Western Philosophy*, Wielka Brytania 1947, Udwin Brothera Limited Working, s. 103, tłumaczenie własne.

odbiornika. Z podanych przez Mazura sposobów dezinformowania, które mogą zająć w procesie niezrozumienia komunikatu autor artykułu opisze kolejno: dysymulację, symulację i konfuzję.

W związku z tym, że człowiek dokonując kompresji na potrzeby swojego umysłu zawsze odejmuje część z większych połąci informacji, mogłoby się wydawać, że dysymulacja zachodzi zawsze, a co za tym idzie entropia w procesie rozumienia zawsze wzrasta. Nie dzieje się tak jednak, ponieważ człowiek jako jednostka, która nie pozostaje jedynie bierna w aktach komunikacji potrafi odtworzyć daną treść, a nawet w niektórych przypadkach dodatkowo ubogacić oryginalne myśli.

Jednak w przypadku, gdy człowiek nie rozumie danej myśli, może on skupić się na jej drugorzędnych torach, a co za tym idzie zapamiętać mniej istotną część, z której potem nie da się odtworzyć pełni oryginału w obrazie. Dla przykładu, dany człowiek słuchając długiego wywodu może skupić się na dygresji mającej uwidocznić sens omawianego problemu i wziąć ową dygresję za bezpośredni cel wywodu bardziej niż potraktować ją tylko jako środek dydaktyczny. W ten sposób w kompresji przetrwa dygresja, ale nie główna myśl, dla której ta pierwsza miała być tylko przykładem.

W inny sposób człowiek nierozumiejący, czy może bardziej przeprowadzający operację, której owocem staje się brak zrozumienia, może usiłować zamknąć treść odbieranych komunikatów w ciasnych ramach pojęciowych, które co prawda zawierają się w zbiorze prezentowanym przez źródło, ale nie pokrywają się z nim. W ten sposób słuchacz może właściwie nie usłyszeć nic, co rozszerzyłoby jego dotychczasową wiedzę, pomimo że rzeczy takie są właśnie mu przedstawiane. Analogicznie ktoś kto nie jest w stanie pojąć przedstawianych mu treści może popaść w złudzenie wiedzy zamykając daną treść w szczegółowe, mniej zasobne pojęcia, które mimo zawierania się w zbiorze treści ponownie, nie pokrywają się z nim.

W tym miejscu możemy przejść do omówienia symulacji w zjawisku, które można określić nieudaną kompresją lub brakiem rozumienia. Podobnie jak w powyższym przypadku odbiorca danego wywodu może w celu zrozumienia posłużyć się złymi pojęciami, których zakres w stosunku do zakresu pojęć zawartych w wywodzie będzie znacznie szerszy. Dla przykładu ktoś niewiedzący, że istnieją różne rodzaje wiatrów, może wziąć opis samumu za opis samego wiatru. W ten

sposób uzna on cechy charakterystyczne wyjątkowo silnego, gorącego wiatru pustyni za cechy wiatru w ogóle.

Podobnie symulacje wynikające z braku rozumienia mogą zachodzić zawsze wtedy, gdy odbiorca próbuje rozwinąć nieumiejętnie daną myśl w celu autoekspansyjnym. Odbiorca może wtedy dodać do przedstawionej mu myśli elementy, których ta wcześniej nie zawierała, a które ułatwiły mu zrozumienie.

Kolejnym narzędziem, pomocnym w rekonstrukcji niezrozumienia, jest konfuzja, która może zajść poprzez nieumiejętne dobranie analogii i zrównanie odebranego wywodu z ową nieprzystającą, na pozór analogiczną sytuacją bądź myślą. Słyszac o danym problemie odbiorca może błędnie odnaleźć inny, który już wyjaśniony zdaje się odpowiadać w pełni temu, o którym odbiorca usłyszał wcześniej. W ten sposób problem wcześniejszy zostanie zastąpiony innym, poprzez usunięcie i dodanie niektórych wątków.

Innym przykładem, w którym konfuzja może wpłynąć znacząco na brak zrozumienia może być fanatyczne oddanie określonej idei. Załóżmy, że fanatyczny anarchista zostanie zaznajomiony z pewnym skomplikowanym problemem społecznym, jeżeli dany anarchista rzeczywiście przystaje do miana fanatyka tejez idei można z dużym prawdopodobieństwem założyć, że w jego oczach, każdy problem natury społecznej ma swoje źródło w ustanowionych stosunkach władzy. Każdy problem, który zostanie przedstawiony temu szczególnemu odbiorcy zostanie odpowiednio dopasowany przez obcięcie i dodanie odpowiednich elementów, w taki sposób, że w jego rozumieniu stosunki władzy będą powodem istnienia problemu, a ich zniesienie jego rozwiązaniem.

We wszystkich wymienionych przykładach widać wyraźnie, jak niezrozumienie generuje dalsze niezrozumienie. Brak informacji na wejściu, skutkuje brakiem informacji na wyjściu. Innymi słowy entropia generuje entropię. Nieprawdopodobny sukces w walce z entropią informacji, jaki może stać się udziałem człowieka, jest stale obciążony ryzykiem wielkiej porażki. Tak jak prawdziwe rozumienie potrafi wykraczać poza odbiorcę odwracając normalny kierunek, w którym przebiega entropia, tak analogicznie niezrozumienie potrafi wytwarzać entropię tam, gdzie można by uniknąć jej wzrostu.

3.3. Etyczne konteksty zagadnienia informacji

Ludzie to jednostki żyjące w otoczeniu danych, które ze względu na swoją naturę ciągle przyswajają i generują. Od czasu pojawienia się mowy, a później pisma

ludzkość generuje coraz więcej informacji. Obecnie nagromadzenie i dostępność wszelkiego typu danych spowodowała, że nie występuje już deficyt informacji, ale deficyt uwagi⁶⁴. W tej szczególnej sytuacji wszystkie kolejne gigabajty generowanych danych przyczyniają się do powiększenia wielkiego zbioru, który coraz ciężiej analizować i przeszukiwać, ponieważ informacje użyteczne giną w nawałnicy informacyjnych śmieci.

Entropię informacyjną można pojmować nie tylko jako zanik użytecznych informacji, ale również jako zrównanie się informacji użytecznych z informacjami bezużytecznymi poprzez brak możliwości szybkiego odróżnienia jednych od drugich i co za tym idzie uratowania informacji użytecznych przed zniknięciem.

Patrząc z tej perspektywy, entropię informacyjną można pojmować nie tylko jako zanik użytecznych informacji, ale również jako zrównanie się informacji użytecznych z informacjami bezużytecznymi poprzez brak możliwości szybkiego odróżnienia jednych od drugich i co za tym idzie uratowania informacji użytecznych przed zniknięciem. Zakładamy tutaj, że znikanie użytecznych informacji jest zjawiskiem wysoce niepożądanym, a ich utratę można uznać za coś złego w sensie moralnym⁶⁵.

Ale czym właściwie jest informacja bezwartościowa? Pojęcie z pozoru wydaje się oczywiste i dobrze zrozumiałe, ale poddane głębszej analizie może nastroczać większych trudności. Dla przykładu w momencie, w którym poszukujemy szczegółowych informacji na temat odżywek stosowanych w uprawie danego rodzaju

⁶⁴ M. Błaszak, *Mózg, umysł i podmiotowość współczesnego człowieka- dylematy i rozwiązania*, „Nauka” 2017 nr. 1, s. 118.

⁶⁵ Szerzej problem etyki informacji omówiony jest przez Luciano Floridiego w: L. Floridi, *Zagadnienie moralności informacji- O filozoficznym ugruntowaniu etyki komputerowej*, „Ethos” 2005 nr. 1–2, s. 269–307.

roślin informacje o hodowli danego gatunku zwierząt, które w innym kontekście mogą okazać się bardzo pożądane tutaj okazują się bezużyteczne. Dzieje się tak dlatego, że informacje użyteczne w jednym kontekście tracą swoją wartość w innym, jakkolwiek botanik może być wdzięczny z osiągnięć w dziedzinie medycyny nie stanowią one w większości przypadków znaczącej pomocy w jego badaniach z dziedziny botaniki. Informacja poza wymogiem ogólnej sensowności powinna być więc odpowiednio zakatalogowana. W Internecie funkcję tę obejmują tagi, zaś poza nim określenie gatunku czy dziedziny do jakiej należy dana praca⁶⁶.

Przykładem informacji bezużytecznych ze względu na intencję jest internetowe zjawisko hejtu. Komunikaty mające na celu obrazę konkretnej osoby, idei bądź systemu religijnego nie mają wielkiej wartości patrząc na nie przez pryzmat zawartości danych.

Ważną kategorią podczas analizowania informacji może okazać się cel umieszczenia ich w danej przestrzeni. Poza informacjami nieodpowiednimi do kontekstu można się bowiem spotkać także z takimi, których bezużyteczność została zamierzona, lub jest wypadkową innej natury niskich pobudek osoby zamieszczającej. Przykładem informacji bezużytecznych ze względu na intencję jest internetowe zjawisko hejtu. Komunikaty mające na celu obrazę konkretnej osoby, idei bądź systemu religijnego nie mają wielkiej wartości patrząc na nie przez pryzmat zawartości danych. Cel większość tego typu komunikatów dałoby się streścić jako sygnały mające na celu wywołanie negatywnych emocji u konkretnego odbiorcy i niewiele mają wspólnego z prawdziwą dyskusją. Trzeba jednak uważać by nie określać mianem hejtu wszelkich prób krytyki, z tego właśnie względu należy oceniać dane komunikaty pod względem ich celu. Jeżeli celem danego komunikatu jest coś więcej niż tylko wywoływanie negatywnych odczuć, może nieść on z sobą jakąś wartość.

⁶⁶ Przy czym tagi mogą również obejmować te dwie, wymienione kategorie.

Sensowność i adekwatność danej informacji w kontekście szczegółowej dyscypliny powinni oceniać eksperci w działający w obrębie tej dyscypliny. Kolejny problem pojawia się w przypadku szeroko pojmowanej sztuki i wyrazu artystycznego. Kolejne utwory muzyczne, artystyczne przedsięwzięcia, filmy, książki beletrystyczne i tak dalej generują szczególne trudności z dwóch powodów. Po pierwsze ciężko je zakwalifikować. W porównaniu z książkami z dziedziny fizyki, które mogą dotyczyć termodynamiki, fizyki statystycznej itp. książki beletrystyczne często, poza wystarczającą wiedzą humanistyczną wymagają przeczytania całości w celu dokonania trafnej katalogizacji. Dzieje się tak nie tylko z uwagi na znacznie mniej sugestywne tytuły tychże książek, ale też dlatego, że granice gatunków literackich są płynne. Dodatkowo jedna książka może przynależeć równocześnie do kilku różnych klasyfikacji, ze względu na gatunek, ponieważ w porównaniu z książkami z dziedzin szczegółowych książki beletrystyczne poruszają dużo szerszy zakres zagadnień. Podobnie muzyka często wymyka się klasyfikacji i analogicznie jeden utwór przez swoją szczególną budowę może niekiedy przynależeć do kilku gatunków równocześnie. Po drugie nie dysponujemy szczegółowymi pomiarami wartości sztuki. Z uwagi na subiektywność odbioru dzieła sztuki ocena wartości czy inaczej, bezużyteczności czy użyteczności danego dzieła jako nośnika informacji może pochłonać wiele godzin bezowocnych dyskusji bez wyraźnych konkluzji. Z tych względów dzieła sztuki są niezwykle problematyczne i z perspektywy informacyjnej posiadają wysoki potencjał entropowy.

Z uwagi na subiektywność odbioru dzieła sztuki ocena wartości czy inaczej, bezużyteczności czy użyteczności danego dzieła jako nośnika informacji może pochłonać wiele godzin bezowocnych dyskusji bez wyraźnych konkluzji. Z tych względów dzieła sztuki są niezwykle problematyczne i z perspektywy informacyjnej posiadają wysoki potencjał entropowy.

Kolejnym przykładem informacji, które przyczyniają się do pogłębienia problemu entropii w infosferze, są informacje, które istniejąc wcześniej zostały zagubione w informacyjnym chaosie a następnie wynalezione na nowo. Alfred Whitehead miał napisać, że: *Najbezpieczniejsza ogólna charakterystyka europejskiej tradycji filozoficznej jest taka, że składa się ona z serii przypisów do Platona*⁶⁷. Jest to zbyt daleko idące stwierdzenie, ale skutecznie ukazuje pewną tendencję do reprodukcji istniejących już idei i koncepcji. Przy czym należy wprowadzić tutaj pewne istotne rozróżnienie. Jeżeli rzeczywiście okazałoby się, że wszystkie późniejsze idee filozoficzne zawierają się w myśli Platona, to czy świadczyłoby to o ich beużyteczności? Sęk tkwi w tym, że filozofowie po Platonie nie byli skazani na powtarzanie jego drogi, ale bazowali na jego dokonaniach, tak samo jak na dokonaniach innych poprzedzających ich filozofów. Owe przypisy nie powstawały w konsekwencji braku znajomości Platona jako reprodukcja istniejących wcześniej idei, ponieważ zostały zapomniane i zaginęły. Niestety dzisiaj tak właśnie dzieje się w przypadku niektórych z idei i konceptów. Pomimo, że liczne internetowe dociekania prowadzone na różnorodnych forach, blogach czy serwisach społecznościowych mogą być sensowne i użyteczne części tych rozważań można by uniknąć zagłębiając się w już istniejącą literaturę⁶⁸.

Wszystkie wymienione powyżej w tym punkcie problemy dotyczące informacji, która staje się beużyteczna bądź jest taką od samego początku przyczyniają się do wzrostu entropii w środowisku informacji i jako takich należy unikać ich w trosce o wspólną przestrzeń informacyjną ludzkości.

BIBLIOGRAFIA

- Bennett Ch., *Logical Depth and Physical Complexity*, w: R. Herken (red.), *The Universal Turing Machine- a Half-Century Survey*, Oxford 1988, Oxford University Press.
- Błaszak M., *Mózg, umysł i podmiotowość współczesnego człowieka- dylematy i rozwiązania*, „Nauka” 2017 nr. 1, s. 113–123.
- Brożek A., *O stylach filozoficznych i dylematach metodologicznych*, „Analiza i Egzystencja” 2009 10, s. 77–89.

⁶⁷ https://en.wikiquote.org/wiki/Alfred_North_Whitehead#Quotes_about_Whitehead, dostęp z dnia 18.08.2021, tłumaczenie własne.

⁶⁸ Tyczy się to głównie dziedzin takich jak filozofia, ale zdarzają się również przypadki internatów dociekających na nowo praw odkrytych w naukach szczegółowych, często z mi-zernym skutkiem.

- Eddington A., *The Nature of the Physical World*, Nowy Jork-Cambridge 1929, The Macmillan Company-The Cambridge University Press.
- Ess Ch., *Luciano Floridi's philosophy of information and information ethics: Critical reflections and the state of the art*, "Ethics and Information Technology" 2008 vol. 10, s. 89–96, <https://doi.org/10.1007/s10676-008-9172-8>.
- Floridi, L. Sanders J.W., *Mapping the foundationalist debate in computer ethics*, "Ethics and Information Technology" 2002 vol. 4, s. 1–9, <https://doi.org/10.1023/A:1015209807065>.
- Floridi L., *From Data to Semantic Information*, "Entropy" 2003, 5(2), 125–145; <https://doi.org/10.3390/e5020125>.
- Floridi, L. *The Philosophy of Information*, Oxford 2011, DOI:10.1093/acprof:oso/9780199232383.001.0001.
- Floridi L., *Zagadnienie moralności informacji- O filozoficznym ugruntowaniu etyki komputerowej*, „Ethos” 2005 nr. 1–2, s. 269–307.
- Hetmański M., *Epistemologia informacji*, Kraków 2013, Copernicus Center Press.
- Lubański M., *Filozoficzne Zagadnienia Teorii Informacji*, Warszawa 1975, Akademia Teologii Katolickiej.
- Maxwell, *Theory of Heat* J. C., Londyn 1972, wyd. 2, Longmans; Green; and Company.
- Mazur M., *Jakościowa teoria informacji*, Warszawa 1970, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.
- Rifkin J. Howard T., *Entropia nowy światopogląd*, Katowice 2008, Wydawnictwo KOS, tł. B. Baczyńska.
- Russell B., *History of Western Philosophy*, Wielka Brytania 1947, Udwin Brothera Limited Working.
- Schroeder M. J., *Spór o pojęcie informacji*, „Studia Metodologiczne” 2015 nr 34, s. 11–36.
- Shannon C.E., *The Mathematical Theory of Communication*, "The Bell System Technical Journal", 1948, Vol. 27, s. 379–423, 623–656.
- Szargut J., *Termodynamika*, Warszawa 1998, wyd. 6, Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Tworak Z., *Informacja, Wiedza, Logika*, Poznań 2018, Wydawnictwo Naukowe UAM.
- Wartak J., *Metody cybernetyczne w biologii i w medycynie*, Warszawa 1966, Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Wędrowska E., *Wykorzystanie entropii Shannona i jej uogólnień do badania rozkładu prawdopodobieństwa zmiennej losowej dyskretnej*, „Przegląd Statystyczny” 2010 t. LVII, z.4, s. 39–53.
- Wiatr P., *Dialektyka komunikacji: dyskurs i dialog. Viléma Flussera komunikologiczna diagnoza polityki*, „Kultura-Media-Teologia” 2015 nr 21, s. 39–51.
- Wiener N., *Cybernetyka a społeczeństwo*, Warszawa 1961, wyd. 2, Książka i Wiedza, tł. O. Wojtasiewicz.
- Xiusan Xing, *Physical entropy, information entropy and their evolution equations*, "Sci. China Ser. A-Math." 2001, 44, s. 1331–1339. <https://doi.org/10.1007/BF02877022>.

Biogram

Cyprian Czernicki jest studentem Wydziału Filozoficznego Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Jego zainteresowania naukowe to: teoria informacji, filozofia informacji i komunikacji społecznej.

ORCID 0000-0002-6604-4722