

Piotr Sienkiewicz

Ewaluacja informacji w społeczeństwie informacyjnym

Ekonomiczne Problemy Usług nr 67, 126-132

2011

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

PIOTR SIENKIEWICZ

Warszawska Wyższa Szkoła Informatyki
Akademia Obrony Narodowej

EWALUACJA INFORMACJI W SPOŁECZEŃSTWIE INFORMACYJNYM

*żyć racjonalnie, osiągać cele życiowe – to znaczy żyć,
posiadając odpowiednie informacje.*

N. Wiener

Wprowadzenie

Obecna rewolucja informacyjna jest czwartą rewolucją tego typu w historii ludzkości. Pierwszą było wynalezienie druku (ok. 5 tys. lat temu w Mezopotamii), drugą zapoczątkowało wynalezienie książki (ok. roku 1300 p.n.e. w Chinach), trzecią zaś wynalezienie przez Gutenberga (1456) maszyny drukarskiej z ruchomymi czcionkami. Czwartą rewolucję wiąże się na ogół z wynalazkiem komputera i powstaniem systemów łączności wykorzystujących energię elektryczną. Uważa się, że wprowadza ona świat w erę cywilizacji informacyjnej. Rozległy obszar badań nad informacjami (informowaniem, systemami, informacjami) nie uzyskał dotąd powszechnie akceptowanej nazwy, trudno bowiem poważnie traktować takie propozycje, jak np. infologia, informologia itp. Mniej więcej do lat 70. XX wieku cybernetyka obejmowała w zasadzie niemal całą problematykę przetwarzania informacji (i zastosowań komputerów) oraz sterowania dowolnymi systemami. W latach 70. ukształtowała się informatyka, automatyka, robotyka oraz nastąpił względnie autonomiczny rozwój telekomunikacji. W latach 80. dostrzec można początek tendencji przeciwnej, a mianowicie swoistą konwergencję, a następnie integrację wielu dyscyplin związanych z przesyłaniem i przetwarzaniem informacji.

1. Informacja jako kategoria

Brak obecnie zarówno „dobrej” definicji informacji, jak i „dobrej” teorii informacji. Być może należałoby przyjąć „informację” jako pojęcie pierwotne, a teorię C.E. Shannona jako wariant wyjściowy teorii informacji.

Dokonując operacjonalizacji, należy przyjąć następujące określenie¹: *Informacja to zbiór faktów, zdarzeń, cech itp. określonych obiektów (rzeczy, procesów, systemów) zawarty w wiadomości (komunikacie), tak ujęty i podany w takiej postaci (formie), że pozwala odbiorcy ustosunkować się do zaistniałej sytuacji i podjąć odpowiednie działania umysłowe lub fizyczne.* Jedną z najpełniejszych do tej pory propozycji przedstawił, na gruncie cybernetyki, M. Mazur², formułując następujące definicje: informacja jest to transformacja jednego komunikatu asocjacji informacyjnej w drugi komunikat tej asocjacji, natomiast informowanie jest to transformowanie informacji zawartych w łańcuchu oryginałów w informacje zawarte w łańcuchu obrazów.

W teoretycznej propozycji M. Mazura można wyróżnić różne rodzaje informacji, jak np. informację banalną, niebanalną, rozwlekłą, pozorną itp., a także różnego rodzaju informowania, jak np. transinformowanie, pseudoinformowanie, dezinformowanie, parainformowanie, metainformowanie. Istnieją zatem trzy podstawowe aspekty informacji i informowania: (1) aspekt techniczny, związany z optymalizacją systemów przesyłania informacji, czyli z poszukiwaniem takich metod i środków technicznych, aby za pomocą określonych kanałów informacyjnych przesyłać „dużo, szybko i możliwie bezbłędnie”; (2) aspekt semantyczny, zwraca się uwagę na treść (znaczenie) informacji przeznaczonej do utrwalenia lub przekazania jej określonemu odbiorcy, dla którego ta informacja ma być zrozumiała; (3) aspekt pragmatyczny, zwraca uwagę na to, że istotna jest nie tylko jej ilość i treść, ale także informacja powinna być dla jej odbiorcy użyteczna i posiadać pożądaną wartość.

2. Wartościowanie

Od czasu opublikowania matematycznej teorii informacji Shannona nastąpił wspaniały rozwój informatyki i telekomunikacji, ogromny postęp w sferze technologii informacyjnych, co przyniosło, z kolei, wyłanianie się społeczeństwa informacyjnego oraz gospodarki opartej na wiedzy. W kontekście tych przeobrażeń w sferze nauki i technologii można obecnie rozpatrywać prace C.E. Shannona, bowiem dążenie do kwantyfikacji informacji doprowadziło do powstania wielu koncepcji,

¹ P. Sienkiewicz: *Inżynieria systemów*, MON, Warszawa, 1983.

² M. Mazur: *Jakościowa teoria informacji*, WNT, Warszawa 1970.

wśród których można wymienić następujące: (1) pojęcie informacji według R. Ac-koffa; (2) nieprobabilistyczne ujęcie informacji (np. R. Ingardena i K. Urbanika); (3) pojęcie informacji związane z jej treścią (np. Bar-Hillela); (4) pojęcie informacji związane z jej jakością (np. M. Mazura) i użytecznością (np. K. Szaniawskiego).

Probabilistyczna teoria informacji Shannona nie jest jedyną znaczącą propo-zycją. Inne ujęcie zaprezentowali R. Ingarden i K. Urbanik³, którzy przez informa-cję rozumieli pewną funkcję $H(X)$ określoną w przestrzeni Boole'a inkluzji, speł-niającą trzy aksjomaty: (1) aksjomat monotoniczności: jeżeli Y jest podpierście-niem X , to $H(Y) < H(X)$; (2) aksjomat addytywności; (3) aksjomat nierozróżnialno-ści: izomorficzne H – jednorodnie pierścienie są H – równoważne, a H jest funkcją regularną określoną na przestrzeni Boole'a inkluzji.

Podobne ujęcie prezentuje J.L. Kulikowski⁴, który rozumie informację jako zmniejszanie nieokreśloności wyboru z pewnego zbioru dopuszczalnych wartości lub potencjalnie możliwych stanów. Informacja dostępna jest pod postacią zmien-nych informacyjnych określonych jako uporządkowana trójka: $X = \langle S, B_s, \mu \rangle$, gdzie: S oznacza zbiór dopuszczalnych elementarnych wartości zmiennej informa-cyjnej, zwanych jej realizacjami; B_s oznacza przeliczalnie addytywną algebrę pod-zbiorów zbioru S , $B_s = \langle 2^S, + \rangle$; μ oznacza zasadę półuporządkowania elemen-tów rodziny B_s , spełniającą postulaty kraty algebraicznej, której elementem mini-malnym jest podzbiór pusty \emptyset , a elementem maksymalnym – zbiór S .

R. Carnap i Y. Bar-Hillel podjęli problem tzw. informacji semantycznej. Zało-żono, że istnieje skończona liczba zdań, które można zbudować, oraz istnieją pewne powiązania logiczne między tymi zdaniami. Informację pewnego zdania i definiuje się jako odpowiednio wybraną funkcję liczby zdań uwarunkowanych przez i . Dla tego zdania zakres wyboru i , oznaczy przez $R(i)$, jest zbiorem opisów stanów, w którym i pozostaje słuszne. Dla każdego opisu stanu z istnieje miara $m(z)$, taka że $0 \leq m(z) \leq 1$, którą można interpretować jako prawdopodobieństwo *a priori* stanu z . Dla zdania prawdziwego i definiuje się $m(i)$ jako sumę $m(z)$ rozciągniętą na wszystkie z mieszające się w $R(i)$. Jako miarę informacji semantycznej przyjęto funkcję: $\inf(i) = -\log_2 m(i) = \log_2 [1 - \text{cont}(i)] - 1$, gdzie: $\text{cont}(i) = 1 - (i)$ jest tzw. mia-rą zawartości.

Dla rozważań nad efektywnością systemów zarządzania istotne znaczenie mieć będzie następujące sformułowanie ogólnego pragmatycznego problemu in-formacji: jak skutecznie otrzymywane informacje wpływają na efektywność zarzą-dzania, a w konsekwencji i efektywność systemu działania. Zatem należy rozpatry-wać pojęcie użyteczności i jakości informacji, aby przejść do zdefiniowania pojęcia wartości informacji.

³ P. Sienkiewicz, *Inżynieria...*, op. cit.

⁴ *Ibidem*.

Cecha informacji zwana użytecznością związana jest z problemem decyzyjnym, rozpatrywanym np. w konwencji tzw. psychologicznej teorii decyzji. Przyjmuje się, że wszelka informacja, która niewiedzę decydenta częściowo lub całkowicie redukuje, jest z jego punktu widzenia pożądana, czyli użyteczna, jej znaczenie zaś zależy od konkretnego problemu decyzyjnego. Z pewnością mniej użyteczna jest informacja wówczas, gdy przy każdym stanie rzeczy skutki działania niewiele się między sobą różnią co do efektywności, niż – gdy są one pod tym względem drastycznie zróżnicowane.

Uważa się, że wartość informacji może być wyrażona jedynie w sposób względny. Można na przykład założyć, że system decyzyjny dysponuje zbiorem informacji J , który można podzielić na K semantycznie niezależnych podzbiorów. Zagadnienie polega wtedy na określeniu reguł, które dla dowolnej decyzji $d \in D$ i dla dowolnych podzbiorów $J_k, J_l \subset J$ pozwalają jednocześnie stwierdzić zachodzenie jednej i tylko jednej zależności:

$J_k \prec^d J_l$, czyli informacje ze zbioru J_k mają mniejszą wartość niż informacje ze zbioru J_l z punktu widzenia decyzji $d \in D$;

$J_k \succ^d J_l$, czyli informacje ze zbioru J_k mają większą wartość niż informacje ze zbioru J_l z punktu widzenia decyzji $d \in D$;

$J_k \approx^d J_l$, czyli informacje ze zbioru J_k mają wartość porównywalną z informacjami ze zbioru J_l z punktu widzenia decyzji $d \in D$;

$J_k \neq^d J_l$, czyli informacje ze zbioru J_k są nieporównywalne pod względem wartości z informacjami ze zbioru J_l z punktu widzenia decyzji $d \in D$.

Tym samym do rodziny podzbiorów zbioru J została wprowadzona relacja częściowego uporządkowania podzbiorów ze względu na ich wartość dla podjęcia określonej decyzji.

3. Dane, informacje, wiedza

W pełni zrozumiałe wydaje się oczekiwanie na taką koncepcję poznawczą informacji, aby była ona na tyle ogólna, by pozwalała uwzględniać wszelkie formy i przejawy informowania (np. w człowieku i społeczeństwie, organizmach i urządzeniach technicznych), a także pozwalała na precyzyjne posługiwanie się innymi pojęciami pochodnymi (np. dane, wiedza, a nawet mądrość). Nie wydaje się, aby osiągnięcie takiego stanu badań nad informacją było niemożliwe. Zresztą wiele prób dokonanych na gruncie cybernetyki należy uznać za co najmniej interesujące. Należy bowiem pamiętać, że to dzięki tym badaniom informacja stała się kategorią ogólnonaukową, filozoficzną.

Może być zatem uzasadnione przyjęcie informacji za atrybut materii równie podstawowy jak masa, czas, energia oraz czasoprzestrzeń. Ponadto występują takie pojęcia, jak: mądrość (*wisdom*), wiedza (*knowledge*) i informacja (*information*). Pojęcia te mogą posłużyć do opisu „infosfery” i innych pochodnych kategorii. Proponuje się wtedy pewną, ogólną ich operacjonalizację:

(1) DANE: uporządkowany zbiór nazw (N) i wartości (logicznych, liczbowych) (V) służących do opisu określonego obiektu rzeczywistego (zjawiska, procesu, zdarzenia, systemu) rozpatrywanego przez określonego obserwatora w określonym celu, czyli $D \subset NxV$. Przez daną będziemy rozumieli uporządkowaną czwórkę: $D_n = \langle X_n, n, A_n, \tau_n \rangle$, gdzie: X_n – zmienna informacyjna opisana na skończonym zbiorze S wartości elementarnych, $n \in N$ – identyfikator (nazwa) danej, A_n – zbiór dopuszczalnych miejsc lokalizacji (obiektów, ich adresów), $\tau_n \subseteq T$ – „okres życia” danej.

(2) INFORMACJA: zbiór danych uporządkowanych zgodnie z potrzebami użytkownika, których zaspokojenie jest warunkiem podjęcia przez niego działania (umysłowego lub fizycznego), czyli $I = \langle D, R \rangle$, $R \subset D \times D$

gdzie: R – relacja porządkująca dane wyrażająca potrzeby i wymagania użytkownika (dotyczące aktualności, pełności, wiarygodności, relatywności). Należy założyć, że pozyskanie danych ($D \neq \emptyset$) i ich uporządkowanie (R wprowadza „porządek”) powoduje takie zmniejszenie nieokreśloności obiektu (źródła informacji) i niepewności użytkownika, że może on świadomie podjąć określone działanie.

(3) WIEDZA: zbiór informacji wykorzystywanych w działaniu przez podmiot (użytkownika), dzięki któremu uzyskuje on wzrost zdolności poznawczych, czyli $K = \langle I, A, R^k \rangle$, $R^k \subset I \times A$, przy czym $\Delta \rightarrow \Delta K \rightarrow \Delta C(I)$, co można interpretować następująco: przyrost informacji przynosi przyrost wiedzy, który implikuje (powoduje) przyrost zdolności poznawczych użytkownika (podmiotu działania). Informacja (I) zmienia strukturę wiedzy (*knowledge structure*), tzn. zwiększa zasób wiedzy podmiotu, czyli wpływa modyfikująco na jego zdolności poznawcze (orientacyjne, adaptacyjne, antycypacyjne itp.).

(4) MĄDROŚĆ: wiedza, dzięki której podmiot (użytkownik) realizuje swoje cele (G) zgodnie z przyjętym systemem wartości (V), czyli $W_u = \langle K, G, V, \nu \rangle$, gdzie: ν – funkcja ewaluacji celów działania, tj. $\nu : G \times K \rightarrow V$ lub relacja $\nu \subset G \times G$.

Mądrość wyraża szczególną kondycję podmiotu pozwalającą na wykorzystanie wiedzy do osiągnięcia zamierzonych celów oraz ocenę skutków podejmowanych działań. Mądrość jest zatem szczególną wiedzą podmiotu podporządkowaną przyjętym przez niego wartościom, pozwalającą na to, aby jego czyny były skuteczne i służyły celom „godziwym”. Przyjmijmy zatem, że mądrość przysługuje podmiotowi, który: „wie”, czyli posiada wiedzę i jest świadomy celów; „może”, czyli posiada swobodę wyboru działań i dysponuje informacjami; „chce”, czyli ma

właściwe motywacje i świadomość wartości skłaniających do podejmowania działań; „nadaża”, czyli ma zapewniony dostęp do danych i potrafi je interpretować.

Podsumowanie

Teoretyczne podstawy inżynierii informacji obejmują zarówno ogólne kategorie poznawcze (dane – informacje – wiedza – mądrość), jak i kategorie pragmatyczne (miary ilości, jakości, użyteczności, wartości informacji).

Założmy, że wartość informacji jest malejącą funkcją czasu oraz że ulega zmniejszeniu pod wpływem zakłóceń, opóźnień itp., czyli wyraża „starzenie się” informacji oraz „degradację” ze względu na czynniki techniczne i środowiskowe. I tak, zdobywanie informacji o obiekcie (procesie, systemie) odbywa się w warunkach zakłóceń, a zatem możliwe jest jej zniekształcenie. Mamy więc do czynienia z dokładnością zdobywania (pomiaru, obserwacji) informacji, możliwością wystąpienia błędów w procesie przesyłania i przechowywania informacji, a także „starzeniem się” informacji przechowywanych i „starzeniem się” samego obiektu (zmianom ulegają wartości jego cech). Ponadto należy uwzględnić koszt zdobywania, przesyłania, przechowywania i przetwarzania informacji. Wartość informacji powinna zatem uwzględniać jej użyteczność, ale również charakterystyki techniczne i ekonomiczne wykorzystywanych systemów informacyjnych.

To, w jaki sposób tworzy się systemy informacyjne i w jaki sposób się z nich korzysta, a także jak zarządza się dysponowanymi zasobami informacyjnymi, może zadecydować o sukcesie lub porażce nie tylko w biznesie. Na współczesnym rynku globalnym zwyciężą te firmy, które efektywnie zarządzają informacjami. Nowoczesne systemy informacyjne mogą zmienić sposób tworzenia wyrobów i usług oraz sposób prowadzenia interesów. W „wieku informacji” i wyłaniania się społeczeństwa informacyjnego informacje (dane i wiedza) przesyłane w sieciach teleinformatycznych i przetwarzane w systemach informatycznych stanowią choć nie jedyne, to z pewnością główne źródło dobrobytu i warunek bezpiecznej egzystencji oraz zrównoważonego rozwoju państwa.

Literatura

1. Lem S.: *Summa Technologiae*, Wyd. Literackie, 1964.
2. Sienkiewicz P.: *Inżynieria systemów*, MON, Warszawa 1983.
3. Mazur M.: *Jakościowa teoria informacji*, WNT, Warszawa 1970.
4. Couffignal L.: *La Cybernetique*, Paris 1963.
5. Gates B.: *Biznes szybki jak myśl*, Warszawa 1999.

6. Goban-Klas T., Sienkiewicz P.: *Spoleczeństwo informacyjne. Szanse, zagrożenia, wyzwania*, Kraków 1995.
7. Kulikowski J.L.: *Człowiek i infosfera*, „Problemy” 1978, nr 3 (384).
8. Porębski M.: *Ikonosfera*, PIW, Warszawa 1972.
9. Wiener N.: *Cybernetyka*, PWN, Warszawa 1970.

INFORMATION ASSESSMENT IN THE INFORMATION SOCIETY

Summary

The article concerns quantitative and qualitative approach of the information assessment issue. Selected models of assessing quantity and quality, utility and value of information in information society environment were discussed.

Translated by Magdalena Witecka