

Część druga

Architektura Systemów Zastosowań

Opracowanie Architektury Środowiska Systemów Przedsiębiorstwa

Wynikiem ostatnich trzydziestu lat istnienia komputerowych systemów informacyjnych było wdrożenie podsystemów typu „ad hoc”, czyli „Archipelagu Informacyjnego” (1). Z perspektywy całego biznesu wszystkie elementy składowe systemów są autonomicznymi podsystemami i funkcjami bez żadnego całościowego systemu struktur, który by zapewniał logiczną integrację i spójność w skali przedsiębiorstwa.

„Wyspy Informacyjne”, będące konsekwencją niezależnych zastosowań, mogą także przyczyniać się do braku zainteresowania kierownictwa systemami informatycznymi. Jeżeli nie ma koncepcji kompleksowego układu systemów informacyjnych przedsiębiorstwa, to z perspektywy całości nie istnieje żaden wyraźny mechanizm przekształcania danych w informacje i wiedzę, który by wywarł wpływ na działalność biznesową przedsiębiorstwa.

Spójność (łączność) i integrację systemów informacyjnych można osiągnąć przez strategiczno-architektoniczne planowanie informacji. Architektura systemów informacyjnych zapewnia harmonię między środkami techniki informacyjnej a środowiskiem biznesu, gdyż ustanawia stosunki między systemami na podstawie przewidywanych funkcji systemów w organizacji. Architektura systemów przedsiębiorstwa zsynchronizowana ze strategicznym planowaniem biznesu staje się narzędziem Strategicznego Planowania Informacji; daje ono długoterminowe wizje rozwiązań problemów komunikacyjnych korporacji. Przy architektonicznym zaprojektowaniu systemy są podzielone w taki sam spo-

sób, jak podzielone bywają tereny mieszkalne i przemysłowe w wyniku decyzji władz lokalnych w zakresie stref zabudowy terenów.

Do tworzenia architektury systemów proponuje się następujących pięć bloków:

Sfederowane Systemy Informacyjne.

Dane/Informacje/Wiedza.

Oprogramowanie Komputerowe.

Systemy Komputerowe.

Sieci Teletransmisyjne.

Połączenia tych pięciu bloków tworzą architekturę środowiska Systemów Przedsiębiorstwa („Kontynent Informacyjny”).

Z punktu widzenia planowania blok Sfederowanych Systemów Informacyjnych powinien być zaprojektowany jako pierwszy, gdyż elementy składowe zaprojektowane w celu przetworzenia informacji i wiedzy osobom podejmującym decyzje kierownicze i sztabowe będą miały wpływ na architekturę pozostałych bloków, zwłaszcza, jeśli chodzi o zbiory danych, sprzęt komputerowy i programy oraz sieci komputerowe.

Opracowanie architektury Środowiska Systemów Przedsiębiorstwa (ŚSP) określa model Targowskiego-Rienzo (por. rys. II-1) (2).

Planowanie architektury składa się z następujących kroków:

- Krok 1. Przełożenie misji, met i strategii firmy na misje, mety i strategię informacji poprzez planowanie biznesu.
- Krok 2. Określenie potrzeb informacyjnych procesów i funkcji firmy z użyciem modelu procesowego przedsiębiorstwa.
- Krok 3. Utworzenie architektury Sfederowanego Kompleksu Systemów Informacyjnych Przedsiębiorstwa przez wykorzystanie techniki Procesora Wykazu Systemów z włączeniem potrzebnych funkcji biznesu oraz misji i met informatyki. W planowaniu systemów należy uwzględnić niezależne zastosowania komputerowe, które wprowadzono. Pokazano je na rysunku II-1 jako „Archipelag Informacyjny”.

Krok 4. Opracowanie architektury zbiorów danych, informacji, wiedzy; oprogramowania systemów komputerowych; sieci teletransmisyjnych.

Krok 5. Zaprojektowanie architektury całego Środowiska Systemów Przedsiębiorstwa z pokazaniem za pomocą projektu graficznego spójności systemu i jego integracji.

Architektura sfederowanego Kompleksu Systemów Informacyjnych (por. krok 3) dostarcza logistyczny plan przepływu informacji między źródłami danych, zbiorami danych, zbiorami wiedzy a raportami dla użytkowników; zapewnia koncepcyjną integrację poszczególnych jednostek systemu.

W części drugiej książki zajmiemy się jedynie opisem logiki współczesnej wizji wszystkich większych systemów i podsystemów przedsiębiorstwa. Będziemy przy tym korzystali z metodologii Sfederowanych Systemów (por. krok 3). Ponadto poza systemami przedsiębiorstwa w części drugiej opiszemy także systemy informacyjne domu. Przedstawimy je w kontekście automatyzacji biur przedsiębiorstwa. W części pierwszej opisano pragmatyczne zastosowania architektury systemów do planowania systemów informacyjnych. Podano tam przykłady architektury tych systemów, których nie zamieszczono w części drugiej.

Bibliografia

- (1). McKenny J. L., McFarlan F. W., *The Information Archipelago-Maps and Bridges*, „Harvard Business Review” 1982, 60. wrzesień-październik, s. 109.
- (2). Targowski A. S., Rienzo T. F., *Managing Information Through Systems Architectures*, Working Paper, BIS Department, Western Michigan University, Kalamazoo 1989, MI.

Rozdział 4

Wielorakie perspektywy i poziomy informacji

W rozdziale tym zajmiemy się semantyką (treściową stroną informacji), jej elementami składowymi i wpływem tych elementów na kulturę informacyjną decydentów.

Na początku rozdziału powiemy o wielorakich perspektywach teorii informacji. Później przyjrzymy się bardziej szczegółowo poznamy jednostkom semantyki i temu, jak współdziałają z systemami informacyjnymi, komunikacją administracyjną i nieformalną komunikacją, będącą częścią kultury sieci informacyjnej.

Ogólnym celem niniejszego studium jest sformułowanie kategorii i paradygmatów semantyki oraz przeanalizowanie ograniczeń techniki informacyjnej, jeśli chodzi o zapewnienie użytkownikom właściwej informacji, pozwalającej na usunięcie niepewności i wyjaśnienie wątpliwości w rozwiązywaniu problemów i podejmowaniu decyzji.

Reasumując w pracy tej podajemy przegląd literatury poświęconej semantyce organizacyjnej i próbujemy określić pewne podstawowe dziedziny, takie jak jakość informacji, system informacji i sieci komunikacyjne. Chcemy wskazać, jakie w najbliższych latach należy podjąć badania, by zapewnić lepsze zrozumienie informacyjnej kultury organizacji.

WIELORAKIE PERSPEKTYWY TEORII INFORMACJI

Rozważymy następujące perspektywy teorii informacji: 1) ilościową, 2) jakościową, 3) kierowniczą, 4) komunikacyjną, 5) poznawczą i 6) interakcji systemów. Przy każdym modelu patrzy się na informacje z określonego punktu. W wyniku koncepcja tego, co tworzy istotę zmian informacyjnych w każdej teorii jest inna. Różnica ta, jakkolwiek może się uwidocznić jedynie od czasu do czasu, niekiedy bywa uderzająca. Wziąwszy pod uwagę złożoność problemu informacji i komunikowania jej przez ludzi, nie można żadnej z tych perspektyw uznać za lepszą od innych. Należy raczej uznać, że cenne dla teorii będzie połączenie różnych perspektyw, gdyż każda z nich, w sposób unikalny, przyczynia się do ogólnego zrozumienia problemów komunikacji wewnątrz organizacji i między ludźmi.

1. *Perspektywa ilościowa.* Z tej perspektywy informacje widzi się jak wybór następujących po sobie znaków lub słów tworzących jakąś listę. Odrzuca się tu „znaczenie” jako czynnik subiektywny. Przekazywane są znaki lub znaki fizyczne w odróżnieniu od ich „znażeń”. W 1928 r. Hartley zademonstrował, że wiadomość złożona z N znaków wybranych z jakiegoś „alfabetu” lub z książki kodu o S znakach ma S^N możliwości i że „ilość informacji” można określić jako logarytm (1).

$$H = N \log S.$$

Od czasów Hartleya definicja informacji jako wyboru symboli jest ogólne przyjęta, jakkolwiek różnie interpretowana. W wyniku tego zainteresowania teoria Hartleya uległa stopniowej kryształizacji i otrzymała dokładną definicję matematyczną.

Shannon uogólnił ilość informacji w wiadomości wzorem:

$$I = -\log_2 p(a),$$

gdzie p jest prawdopodobieństwem otrzymania danej wiadomości $-a$ (2). Na przykład wiadomość, że odległość między Kalamazoo a Chicago wynosi 150 mil ma $p = 1$ zatem $I = 0$. Inaczej mówiąc, z ilościowego punktu widzenia wiadomość ta nie zawiera żadnych informacji. Jednakowoż dla kogoś jadącego samochodem w interesach wiadomość ta zawiera informacje, które można

zmierzyć wartościami pieniężnymi. Za przejechanie każdej mil człowiek ten otrzymuje zwrot 21 centów. 150 mil ma zatem wartość 31,50 dolara.

Zwiększenie informacji wiąże się ze zmniejszeniem chaosu lub entropii. Entropia w termodynamice jest funkcją prawdopodobieństwa stanów cząsteczek tworzących gaz. Procent informacji w statystycznej teorii komunikacji spełnia funkcję podobną do prawdopodobieństwa stanów źródła.

Stosunek informacji do entropii najbardziej obiektywnie oddaje wzór Wienera-Shannona (3):

$$H(i) = - \sum p_i \log_2 p_i$$

Opisowo entropię często określa się jako „miarę nieporządku”. Informacja eliminuje ten nieporządek, mówi się zatem, że jest „rodzajem” negatywnej entropii.

Starr przedstawił zasadę entropii na następującym przykładzie (4). Przypuśćmy, że z mostka kapitańskiego do maszynowni statku można przekazać osiem różnych rozkazów. Jeżeli możliwość wydania każdego z nich jest podobna, to prawdopodobieństwo wysłania każdego wynosi $1/8$, $p = 1/8$. Znając p można określić entropię H :

$$H = -8[1/8 \log_2 (1/8)] = \log_2 8 = 3 \text{ bity.}$$

Wynikiem jest ilość informacji, którą może przekazać każda z prawdopodobnych wiadomości. Innym sposobem potraktowania tej miary jest uwzględnienie ośmiu różnych wiadomości zakodowanych w postaci biernej w następujący sposób:

Numer wykazu	Postać binarna
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

Funkcję entropii stosuje się często w sieciach komunikacyjnych oraz w kodowaniu przy ocenie pojemności kanałów i sku-

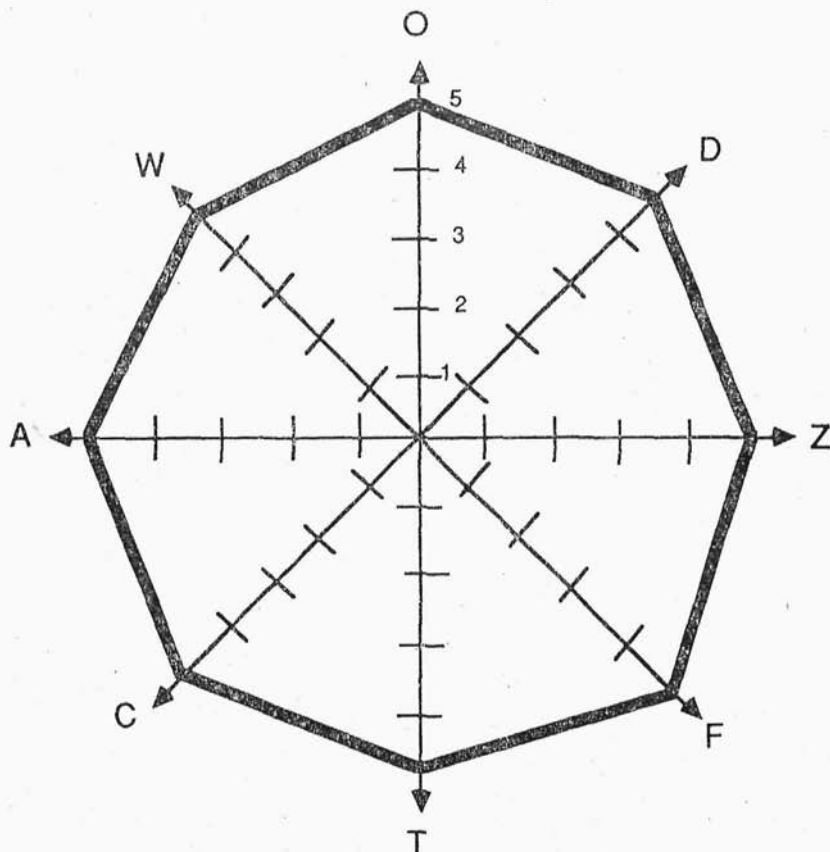
teczności kodów. Jednakże zastosowanie jej do ekonomicznej oceny informacji jest ograniczone. Ma ona braki, jeśli chodzi o nadawanie znaczenia wiadomościom. Ahtiuv i Newmann uważają, że nie mają w niej żadnego znaczenia bity i prawdopodobieństwa (5). Stąd też, o ile funkcja entropii oddaje aspekt techniczny, to ma braki, jeśli chodzi o aspekt semantyczny informacji.

2. *Perspektywa jakościowa.* Jest oczywiste, że informacja pozbawiona jakości treści traci użyteczność; dlatego przy przetwarzaniu informacji mówi się „śmieci do śmieci i wyrzucić” (6). Jakościowe aspekty informacji i ich znaczenie dla organizacji są szczególnie widoczne w dwóch nurtach badań empirycznych (7). Są to: 1) badania nad przepływem wiadomości (np. Monge, Edwards i Kirste (8); Roberts i O'Reilly (9) i 2) badania w zakresie podejmowania decyzji (np. Cyert i March (10). Chatman i Anderson twierdzą, że literatura zajmująca się przepływem wiadomości może wzbogacić badania na temat podejmowania decyzji. Podobnie literatura na temat podejmowania decyzji może pomóc w tym, by zmienne otrzymywane w wyniku przepływu wiadomości były bardziej konkretne i mierzalne (11).

Po to, by komunikowanie (przepływ wiadomości) lub podejmowanie decyzji było udane (nauka o decydowaniu), proponujemy, aby informację charakteryzowało osiem atrybutów jakości. Musi ona:

- być odpowiednia (*O*),
- być we właściwym czasie (*T*),
- być wyłączna (*W*),
- mieć format (*F*),
- być dostępna (*D*),
- być dokładna (*A*),
- weryfikowana (*Z*),
- mieć odpowiednią cenę (*C*).

Każdy z tych atrybutów można mierzyć w skali od 1 do 5. Najwyższe oceny odpowiadają największemu wpływowi danego atrybutu na komunikację lub proces podejmowania decyzji. Zbiór wszystkich atrybutów tworzy Przestrzeń Jakości Informacji (PJI), pokazaną na rysunku 4-1.



Rys. 4-1. Idealna Przestrzeń Jakości Informacji

PJI oblicza się jako sumę wszystkich wartości atrybutów. Idealna przestrzeń jakości informacji ma największą możliwą liczbę punktów, czyli $8 \cdot 5 = 40$. Jeżeli jedna osoba ma PJI równą 8, a przestrzeń innej osoby (PJI_2) jest równa 16, to prawdopodobieństwo ich udanej komunikacji (uk) jest następujące:

$$P(uk) = PJI_1 : PJI_2 = 8 : 16 = 0,50.$$

Możliwość (potencjał) podjęcia decyzji przez pierwszą osobę jest równa:

$$PT(pd)_1 = PJI_1 : PJI_I = 8 : 40 = 0,20,$$

a przez drugą

$$PT(pd)_2 = PJI_2 : PJI_I = 16 : 40 = 0,40.$$

Odpowiednio interpretując transmisję wiadomości i wartości podejmowania decyzji możemy otrzymać całościowy pomiar wykonalności podejmowania decyzji $[W(pd)]$ w środowisku organizacji. Można korzystając z danych z poprzedniego przykładu obliczyć wykonalność podejmowania decyzji przez te dwie osoby. Robi się to w sposób następujący:

$$W(pd)_1 = P(uk) \cdot PT(pd)_1$$

$$W(pd)_1 = 0,50 \cdot 0,20 = 0,10$$

$$W(pd)_2 = 0,50 : 0,50 = 0,20.$$

W proponowanej ocenie jakościowej informacji obowiązują następujące zasady według Targowskiego:

1. Im większa jest przestrzeń jakości informacji, tym lepsza jest komunikacja lub potencjał podejmowania decyzji danej osoby, gdyż dana PJI zbliża się do PJI_I .
2. Im mniejsza jest różnica między przestrzeniami jakości informacji komunikujących się osób, tym większe jest prawdopodobieństwo udanej komunikacji między tymi ludźmi, gdyż $P(uk)$ zbliża się do 1.
3. Większe prawdopodobieństwo udanej komunikacji i wyższy potencjał podejmowania decyzji prowadzą do większej wykonalności podejmowania decyzji, gdyż $[W(pd)]$ zbliża się do 1.

Z tych zasad wynika, że aby podjąć decyzję, decydent albo dysponuje dobrej jakości informacją $[PT(pd)]$, albo też otrzyma informacje dzięki udanej komunikacji $[P(uk)]$. Proponowane wskaźniki można włączyć do „teorii wyboru” i „teorii poszukiwania” (12).

O'Reilly, Chatman i Anderson uważają, że decydenci są znani z braku obiektywizmu przy zbieraniu informacji (13). Zamiast polegać na najbardziej dokładnych źródłach informacji, polegają na najłatwiej dostępnych źródłach informacji (14). O'Reilly stwierdził, że decydenci wiedząc, które źródła informacji są naj-

lepsze, korzystali ze źródeł dających gorsze informacje, lecz łatwiej dostępnych. Wyniki te tłumaczy kosztami związanymi z otrzymaniem informacji z trudniej dostępnych źródeł (15). Skłonność preferowania przez kierowników dostępnych informacji znajduje też odzwierciedlenie w tym, że kierownicy wolą informacje ustne od pisemnych (16), również w wypadku wiarygodnych źródeł (17).

Wydaje się także, że osoby komunikujące wiadomości i decydenci będą wyszukiwali informacje takiej jakości, które pomogą w podjęciu decyzji lub też będą potwierdzały decyzje już podjęte.

3. *Perspektywa kierownicza.* Wychodzi się tu z założenia, że kierownictwo poszukuje różnorodnych informacji i chce przetwarzać wystarczające ilości informacji. Spełnienie tych zadań informacyjnych, a także końcowy sukces danej organizacji są związane z równowagą bogactwa informacyjnego wewnątrz organizacji.

Lengel proponuje wytłumaczenie zachowania przy przetwarzaniu informacji w organizacjach za pomocą bogactwa informacyjnego (18). Bogactwem nazywa on potencjał informacji, czyli nośne możliwości danych. Jego zdaniem, stosowane wewnątrz organizacji środki komunikacji determinują bogactwo przetwarzanych informacji, gdyż poszczególne media różnią się pod względem 1) możliwości sprzężenia zwrotnego, 2) wykorzystywanego kanału komunikacyjnego, 3) źródła i 4) języka.

Najbogatszą formą przetwarzania informacji jest komunikacja „twarz w twarz”, gdyż zapewnia natychmiastowe sprzężenie zwrotne. Przy ustnym sprzężeniu zwrotnym można natychmiast sprawdzić rzeczy niezrozumiałe i poprawić błędy. Ponadto jednocześnie obserwowanie licznych znaków, jak gesty, ton głosu, które poza słowami niosą informacje dodatkowe, pozwala na interpretowanie i ocenianie informacji.

Komunikacja przez telefon nie jest tak bogata jak osobista. Istnieje wprawdzie możliwość szybkiego sprzężenia zwrotnego, jednakże nie ma już wskazówek wzrokowych. Czynniki komuni-

kujące się muszą polegać na treściach językowych i wskazówkach typu audio, aby się nawzajem zrozumieć.

Jeszcze mniejszym bogactwem odznacza się komunikacja piśmenna, z listami i notatkami włącznie; przekazywana jest wyłącznie informacja zawarta w komunikacie. Wynika to z braku wskazówek wzrokowych, z wyjątkiem tych, które są w samym dokumencie. Nie ma także ani wskazówek typu audio, ani wskazówek, jakimi są gesty, jakkolwiek można wykorzystać język „materiałny”. Adresowane dokumenty mają charakter osobisty i są nieco bogatsze od znormalizowanych ulotek czy biuletynów, które są anonimowe, bezosobowe.

W największym stopniu są pozbawione bogactwa informacyjnego formalne dokumenty liczbowe, ilościowe sprawozdania komputerowe. Liczby najbardziej nadają się do komunikowania o prostych, ilościowych aspektach organizacji. Raporty takie nie stwarzają okazji do obserwacji wizualnych, sprzężenia zwrotnego lub personalizacji.

Każde z tych mediów jest źródłem informacji, a ponadto różni się, jeśli chodzi o samo ich przetwarzanie (19).

Draft i Lengel zaproponowali wyznaczenie pewnych ram dla roli mediów informacyjnych w przetwarzaniu informacji kierowniczych (20). Ich zdaniem bogate środki są potrzebne do przetwarzania informacji, dotyczących skomplikowanych spraw organizacyjnych. Tak więc managerowie sięgną po bogate środki wówczas, gdy będą mieli do czynienia ze zmieniającym się, trudnym do przewidzenia „ludzkim wymiarem” organizacji. Kontakty osobiste i telefoniczne umożliwiają kierownictwu szybkie uaktualnianie pamięciowej mapy organizacji; przeciwnie natomiast notatki, raporty i inne media pisane — mogą zbyt uproszczyć skomplikowane problemy. Przy dobrze znanych problemach rutynowych, wystarczających informacji dostarczą media o mniejszym bogactwie i zapewnią skuteczne przetwarzanie tych informacji. Osobiste kontakty mogą być niewydajne i ponadto odciągać uwagę odbiorcy od wiadomości rutynowych.

Systemy Informacyjne Zarządzania na wykresie przedstawionym przez Lengela są raczej po stronie mniejszego bogactwa,

gdyż większość SIZ ma postać formalną i korzysta się w nich z raportów ilościowych lub pisanych. Acroff (21), Dearden (22) i Leavitt (23) uważają, że SIZ dostarczają dane o wydarzeniach stabilnych, powtarzających się i łatwych do przewidzenia, lecz nie dają wglądu w nieuchwytnie społeczne wymiary organizacji. Stąd też SIZ stosuje się głównie na szczeblu operacyjnym i do problemów, które są obiektywne i ilościowe.

Poza analizą zapotrzebowania poszczególnych managerów na informacje Weick (24) i Galbraith (25) opracowali ogólne wskazówki przetwarzania informacji w organizacji; Weick zaproponował takie zaprojektowanie organizacji, by dzięki hierarchii pionowej zredukować niejednoznaczność w danym środowisku. Ze względu na to, że w organizacjach nie można tolerować nadmiernej niejednoznaczności, kierownictwo zajmuje się interpretowaniem źle zdefiniowanego środowiska i sformułowaniem w dosyć stanowczy sposób wytycznych działania dla pracowników. Interpretuje się wskazówki, a następnie określa mety, cele, produkty, procesy i struktury, które wynikają ze strategii organizacyjnej. Menagerowie wyższego szczebla redukują niejednoznaczność do poziomu akceptowanego przez menagerów niższego szczebla. Weick podkreśla znaczenie funkcji interpretacji, jeśli chodzi o ograniczenie niejednoznaczności, natomiast Galbraith analizuje koordynację i wykonanie przetwarzania informacji przez wydziały. Ilość informacji, które wydziały muszą z sobą wymienić, zależy od ich wzajemnego uzależnienia. Im bardziej są od siebie zależne, tym bardziej jest potrzebna koordynacja.

Zdaniem Drafta i Lengela (26), jeżeli jest duża zależność wzajemna i małe różnice (ramy odniesienia), to zaleca się media, które mogą przetwarzać duże ilości informacji, lecz mają małe bogactwo (plany, raporty, SIZ, PERT, budżet itp.). Jeżeli jednak jest między wydziałami duża wzajemna zależność i duże różnice w źródłach wiedzy, to trzeba stosować medium o dużym bogactwie, np. mogą to być osoby wyłącznie zajmujące się integrowaniem, grupy robocze, zespoły robocze, które potrafią manipulować dużymi ilościami informacji i w ten sposób zmniejszyć niejednoznaczność. W sytuacji, kiedy jest mała różnica i mała wza-

jemna zależność, do operowania małymi ilościami informacji potrzebne są media o małym bogactwie, takie jak zasady, standardy i procedury operacyjne. Przy dużej różnicy wiedzy i małej zależności wzajemnej między wydziałami, do zredukowania wątpliwości i przetwarzania małych ilości informacji są potrzebne media o dużym bogactwie (okazjonalne spotkania osobiste, rozmowy telefoniczne, notatki do konkretnych osób, planowanie). Rozwiązania organizacyjne zapewniające zmniejszenie niejasności i odpowiednią jakość informacji między wydziałami, dadzą w wyniku efektywną koordynację, a więc i dobre działania organizacji (27).

4. *Perspektywa komunikacyjna.* Celem komunikacji administracyjnej jest studiowanie wiadomości zarówno rzeczywistych, jak i postrzeganych. Przy biurokracji, rozdźwięk między wiadomościami faktycznymi a postrzeganymi, koryguje składnia (*syntaxes*) sprawozdań. Przy technokracji rozdźwięk ten redukuje do minimum semantyka celów biznesu uczestników rozwiązywania problemu. Przy „Ad hocracji” rozdźwięk zmniejsza się w wyniku dyskusji (formalnych i nieformalnych) uczestników rozwiązywania problemu.

Funkcjonalną współzależność wiadomości zalicza się do jednego z wymienionych pięciu systemów:

System 1: funkcje indywidualne — podział wiadomości na kategorie w zależności od zamierzonych osobistych celów wysyłającego,

System 2: funkcje stosunków — podział wiadomości w zależności od tego, jak odpowiadają każdemu z pięciu rodzajów struktur stosunków komunikacyjnych,

System 3: funkcje instrumentalne — podział wiadomości w zależności od tego, jak służą (przyczyniają się lub przeciwdziałają) celom pragmatycznym, mającym udział w wykonaniu zadania pewnej grupy,

System 4: funkcje kontekstowe — podział wiadomości na kategorie w zależności od tego, jak pośredniczą przy przekazywaniu innych wiadomości w ramach odpowiedniego kontekstu interakcji,

System 5: funkcje strukturalne — podział wiadomości na kategorie w zależności od tego, jaki mają udział w regularnie zachodzącej komunikacji (27).

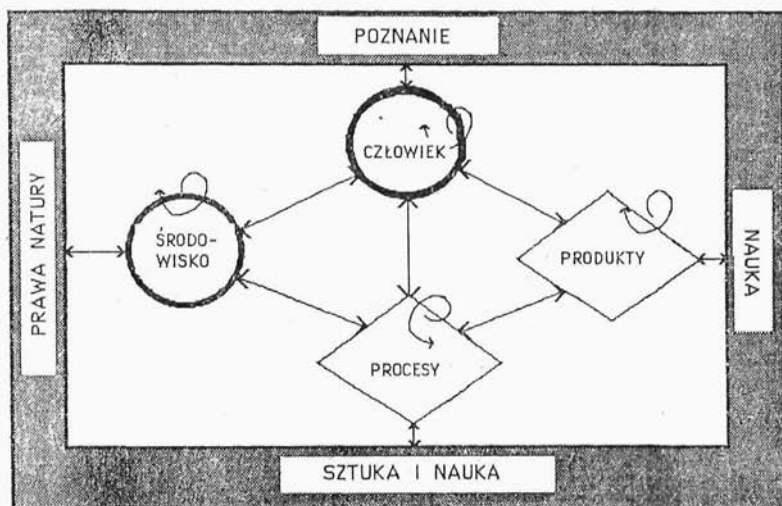
Podział wiadomości na kategorie może ułatwić zrozumienie, dlaczego wiadomość wysłano, jak wiadomość można wytłumaczyć, jak wiadomość pomaga stworzyć jakieś powiązania lub wzajemne oddziaływanie i co się osiąga dzięki przesłaniu wiadomości.





5. *Perspektywa poznawcza*. Aby zrozumieć rolę i funkcję informacji w życiu człowieka, będziemy analizować ją jako element wszechświata.

Jak pokazano na rysunku 4-2 wszechświat składa się z następujących komponentów:

- systemy naturalne, takie jak biologiczne, fizyczne, społeczne (ludzie, zwierzęta, zasoby naturalne — środowisko),
- systemy sztuczne, takie jak przedmioty (materiały, maszyny, produkty działania) i procesy (społeczne, ekonomiczne, gospodarcze, technologiczne, kulturalne, itp.),
- systemy semiotyczne, takie jak poznanie, sztuka, wiedza i prawa naturalne dotyczące trzech obszarów: a) obszaru podmiotów, b) obszaru znaków, c) obszaru znaczeń (28),
- stosunki między komponentami wszechświata mające postać jednostek poznawczych, takich jak transakcje, dane, informacje, koncepcje, wiedza i mądrość.

Widać stąd, że dynamika wszechświata jest zależna od poznawczych stosunków, które rządzą celowym rozwojem naturalnych i sztucznych systemów. Stosunki te oddają znaczenie jednostek poznania o treści mającej charakter „umysłowy” i tworzącej „wydarzenia umysłowe” (29). W środowisku człowieka środowiskiem steruje jego stan umysłu „poznanie”. W środowisku zwierząt stanem ich umysłów (instynkty i prawa natury) steruje środowisko. W świecie przedmiotów nieożywionych, zwłaszcza, jeśli chodzi o maszyny, ich wewnętrzną logiką steruje wiedza zastosowana przez projektantów. Natomiast dynamiką procesu kierują sztuka i wiedza zakumulowane przez człowieka i inteligentne maszyny.



-  = systemy naturalne
-  = systemy sztuczne
-  = systemy semantyczne
-  = przepływ jednostek poznania

Rys. 4-2. Przekroje Świata

Stosunki poznawcze działają za pośrednictwem pragmatycznego procesu komunikacji, który przekazuje znaczenie poprzez transakcje, dane, informacje, koncepcje, wiedzę i mądrość.

Transakcja jest to działalność odzwierciedlająca istotę zachodzących operacji w biznesie. Przedsiębiorstwa produkcyjne opierają się np. na działaniach, będących przetwarzaniem robocizny,

materiałów i pieniędzy w gotowe wyroby. W związku z tym transakcje w takich kompaniach odnoszą się do sprzedaży, receptur, wydatków, zmian w zatrudnieniu, zmian poziomu zapasów itd.

Dana jest mierzącą jednostką poznania, która opisuje transakcje między naturalnymi, sztucznymi i semantycznymi systemami. W systemie biznesu dane mierzą produkcję, dystrybucję, transport lub usługi. Weźmy takie przykłady: w 1985 r. sprzedano milion egzemplarzy tygodnika „Time”; odczyty termometru opisują temperaturę powietrza; we wrześniu 1985 r. do Dynamic Health Club w Portage w stanie Michigan było zapisanych 255 mężczyzn i 187 kobiet.

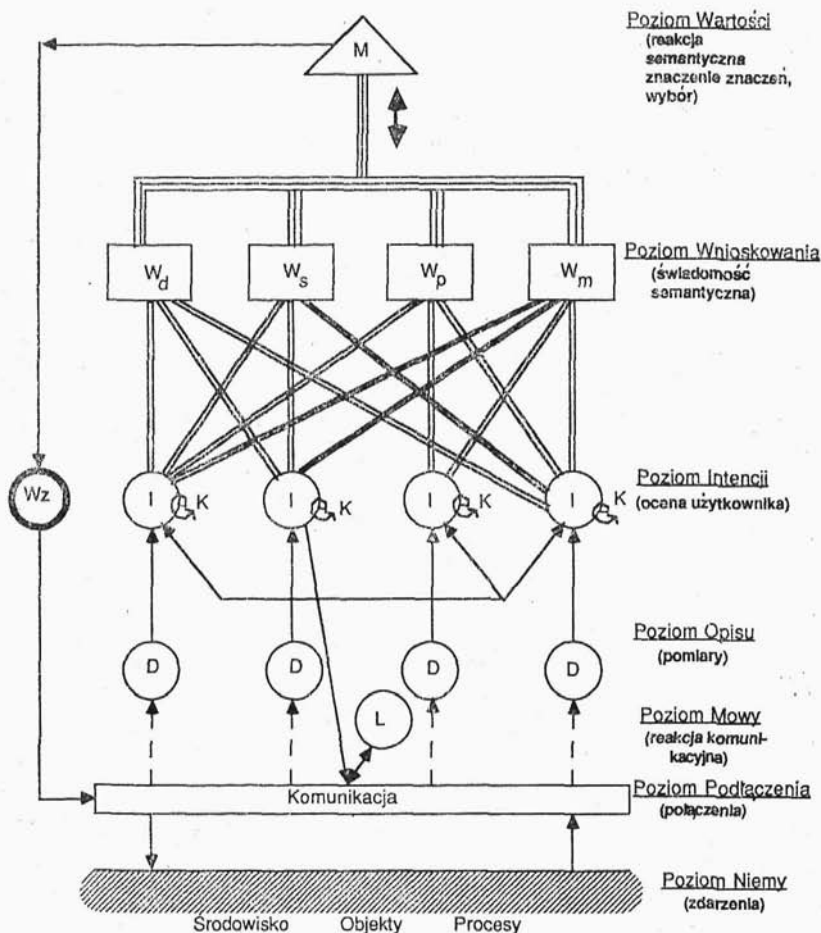
Informacja jest porównawczą jednostką poznania. Określa ona zmianę, jaka zaszła między poprzednim, a obecnym stanem naturalnych, sztucznych lub semiotycznych systemów. W systemie biznesu np. może ona dostarczyć świadectwo, że dany biznes jest w stanie normalnym, stanie konfliktu lub stanie kryzysu. Porównując faktyczne dane z dwóch różnych okresów działalności gospodarczej i następnie porównując różnicę ze standardami dla analizowanej dziedziny działania, można wyciągnąć wnioski na temat zmian w danym biznesie. Kontynuujemy wcześniejsze przykłady. Tygodnik „Time” był najlepiej sprzedawanym pismem w 1985 r. Różnica między wskazaniem termometru w dwóch różnych momentach wskazuje na zmianę temperatury powietrza. W 1987 r. liczba mężczyzn będących członkami Dynamic Health Club w Portage spadła o 15⁰/o, natomiast liczba kobiet należących do klubu wzrosła o 30⁰/o.

Koncepcja jest percepcyjną jednostką poznania generującą myśli lub idee, które tworzą naszą intuicję i intencje oraz poczucie kierunku postępowania. Stosując zasadę koncepcji do naszych przykładów stwierdzamy, że: należałoby drukować więcej egzemplarzy tygodnika „Time” i sprzedawać je w Europie. „Jest za gorąco”, a więc temperatura jest nieprzyjemna. Kobiety przywiązują coraz większą wagę do zdrowia i właściwej sylwetki, natomiast mężczyźni przestają się interesować swoim zdrowiem i kondycją.

Wiedza w procesie poznania jest jednostką rozumowania, która tworzy świadomość na podstawie naukowych faktów, praw, zasad, spójnych wnioskowań i dobrze zdefiniowanych metod. Wiedza ta zapewnia punkt odniesienia, standard dla naszego sposobu analizowania danych, informacji i koncepcji. Rozróżnia się następujące rodzaje wiedzy: wiedza osobista (W_o), wiedza domeny (W_d), wiedza społeczna (W_s), wiedza moralna (W_m). Raz jeszcze wróćmy do omawianych wcześniej sytuacji. Wzrost popytu na jakiś produkt sprawia, zgodnie z regułami gospodarki rynkowej, że muszą wzrosnąć jego dostawy. Potrzebna zatem jest większa dostawa tygodnika „Time”. „Upalna pogoda może być niebezpieczna” to wniosek wynikający z dotychczasowych doświadczeń. Na podstawie badania sprawności wiadomo, że mężczyźni bardziej interesuje „body building”, podczas gdy kobiety wolą aerobik i temu podobne ćwiczenia.

Mądrość jest pragmatyczną jednostką poznania i tworzy wolę — wybrany sposób działania i komunikuje dokonanie wyboru. Proces wyboru według sprawdzonych procedur jest czynnikiem zapewniającym sukces i usuwającym przeszkody w działaniu. Według Maruyamy są dwa rodzaje mądrości (31). Pierwsza, to mądrość istniejąca w jakichś szczególnych kulturach lub dyscyplinach. Ten typ jest często uważany za oczywisty w ramach jakiejś kultury lub dyscypliny i dla osób z tego kręgu nie są potrzebne żadne wyjaśnienia (ewentualnie tylko niewielkie). Inny rodzaj mądrości zdobywa się przez transepistemologiczne zrozumienie. Dotyczy on granic teorii, logiki, epistemologii i mądrości specyficznej dla danej kultury lub dyscypliny. Jest to metamądrość. Wracając do naszych przykładów „Time” można drukować w Meksyku, są tam niższe koszty robocizny. Aby zwiększyć liczbę mężczyzn należących do Dynamic, należy zainwestować w urządzenia do „body building”, np. dodatkowe aparaty do podnoszenia ciężarów, Nautklis Atlasy itp. „Nie pozwólcie pacjentom na wysiłek w tym upale”.

Hierarchia jednostek poznawczych tworzy, według naszej teorii, drabinę semantyczną, która pozwala na uporządkowanie pro-



Rys. 4-3. Drabina semantyki (Model Targowskiego)

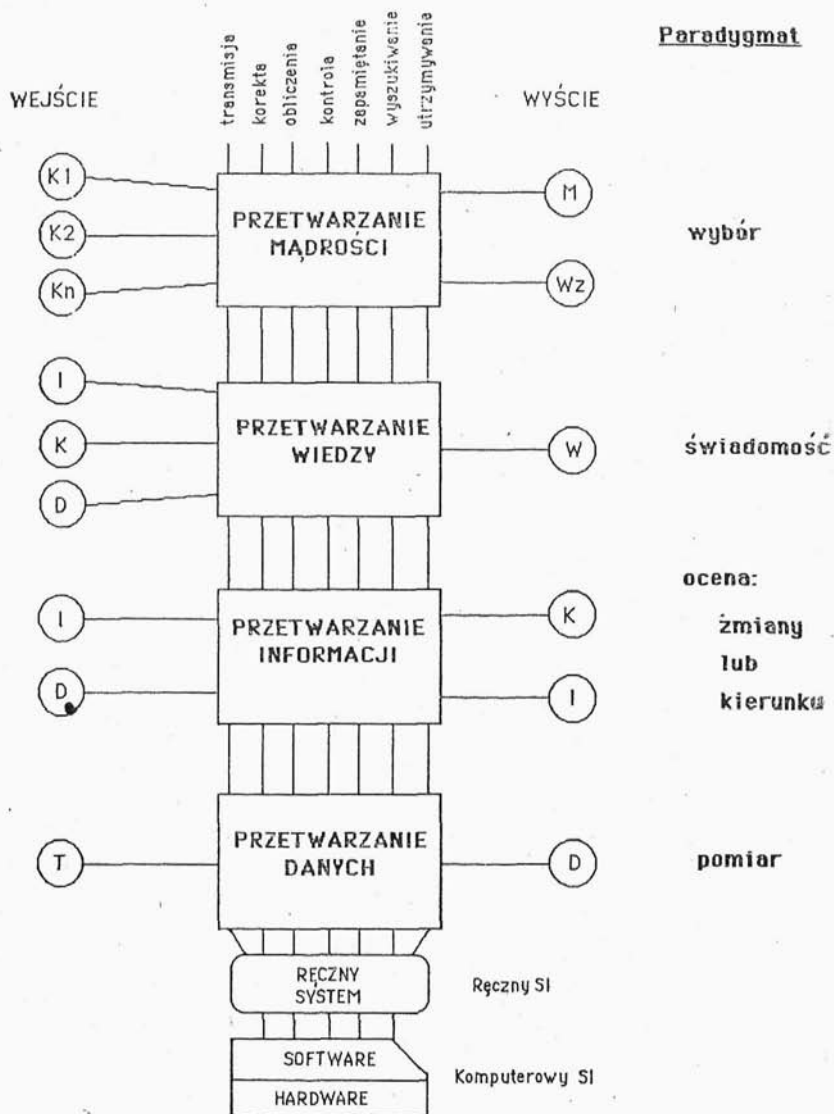
cesu poznania od najprostszych do skomplikowanych jednostek poznania. Drabinę semantyczną pokazano na rysunku 4-3.

Na cichym poziomie są wydarzenia zachodzące w otoczeniu, przedmiotach, procesach. Opisało je jako dane (**D**) i zaliczono do łączy systemu komunikacji ludzi. Dane te przetwarza się sukcesywnie na informacje (**I**) i koncepty (**K**). Na poziomie werbal-

nym znajdujemy ludzi (L), którzy tworzą informacje zawierające intencje użytkownika (reakcja komunikacyjna). Kiedy dane są już przetworzone po otrzymaniu informacji ludzie tworzą intencjonalny poziom poznania, na którym użytkownik przypisuje znaczenie cichemu i werbalnemu poziomowi zdarzeń. W wyniku powstają inne możliwości informacji i nowe koncepcje. Z informacji i koncepcji wyłaniają się struktury semantyczne w postaci wcześniej omawianych rodzajów wiedzy (W). Na tym poziomie poznania odbywa się rozumowanie i uczulenie na jakość koncepcji i informacji. Mądrość (M) stosuje się na poziomie wartości, tam też wykorzystuje się rozumowanie, którego celem jest podjęcie decyzji co do wyboru któregoś spośród wielu możliwych sposobów działania wynikających z koncepcji, informacji zweryfikowanych wiedzą. Mądrość poznawcza jest aparatem pragmatycznym, który formułuje wiązkę komunikacji (w), złożoną z wiadomości i intencji. Wiązka ta jako sprzężenie zwrotne wchodzi do systemu poznawczego komunikacji i na poziomie cichym i werbalnym współdziała z systemami naturalnymi i sztucznymi. Wiązka ta zamyka pętlę procesu poznania wywołującego dwa wydarzenia. Pierwsze, to semantyczna i komunikacyjna reakcja człowieka na dane nadchodzące z zewnątrz. Druga, to wzrost semantycznych korelacji wiedzy i mądrości jako część procesu uczenia się i myślenia.

Przejście od jednego poziomu semantycznego do drugiego odbywa się w postaci semantycznego przetwarzania. Przetwarzanie semantyczne składa się z następujących operacji: przekazywanie, redagowanie, obliczanie, kontrola (wybór i pętle), przechowywanie, wyszukiwanie, utrzymywanie. Zorganizowane operacje semantyczne tworzą manualny system operacyjny lub komputerowy system operacyjny. Przetwarzanie semantyczne i jego paradygmaty pokazano na rysunku 4-4.

W wyniku przetwarzania danych opis transakcji otrzymuje postać danych (zbieranie danych, przygotowywanie danych, wprowadzanie danych, sortowanie danych, aktualizacja i wyszukiwanie danych oraz tworzenie raportów). Paradygmat przetwarzania danych jest pomiarem transakcji.



Rys 4-4 Przetwarzanie semantyki

W wyniku przetwarzania informacji dane przekształcają się w informacje. Dochodzi do tego przez porównywanie zbiorów różnych danych w celu określenia zmian w poziomie werbalnym i poziomie ciszy. Na tym poziomie tworzone są koncepcje (idee), które określają kierunek dalszego postępowania. Paradygmaty przetwarzania informacji są oceną zmiany i kierunku.

Przetwarzanie wiedzy przekształca dane, informacje i koncepcje w zasady i sposoby rozumowania. Paradygmatem wiedzy jest świadomość. Poprzez świadomość możemy weryfikować nadchodzące dane, informacje i koncepcje. Czy pasują do naszego punktu odniesienia? Czy mogą nam służyć za podstawę do podejmowania decyzji?

Przetwarzanie mądrości przekształca wiedzę na temat danej koncepcji w wybór sposobu działania. Tworzy się wiązka komunikacyjna i zostaje wyrażone życzenie zakomunikowania określonego wyboru i działania. Paradygmatem przetwarzania mądrości jest wybór.

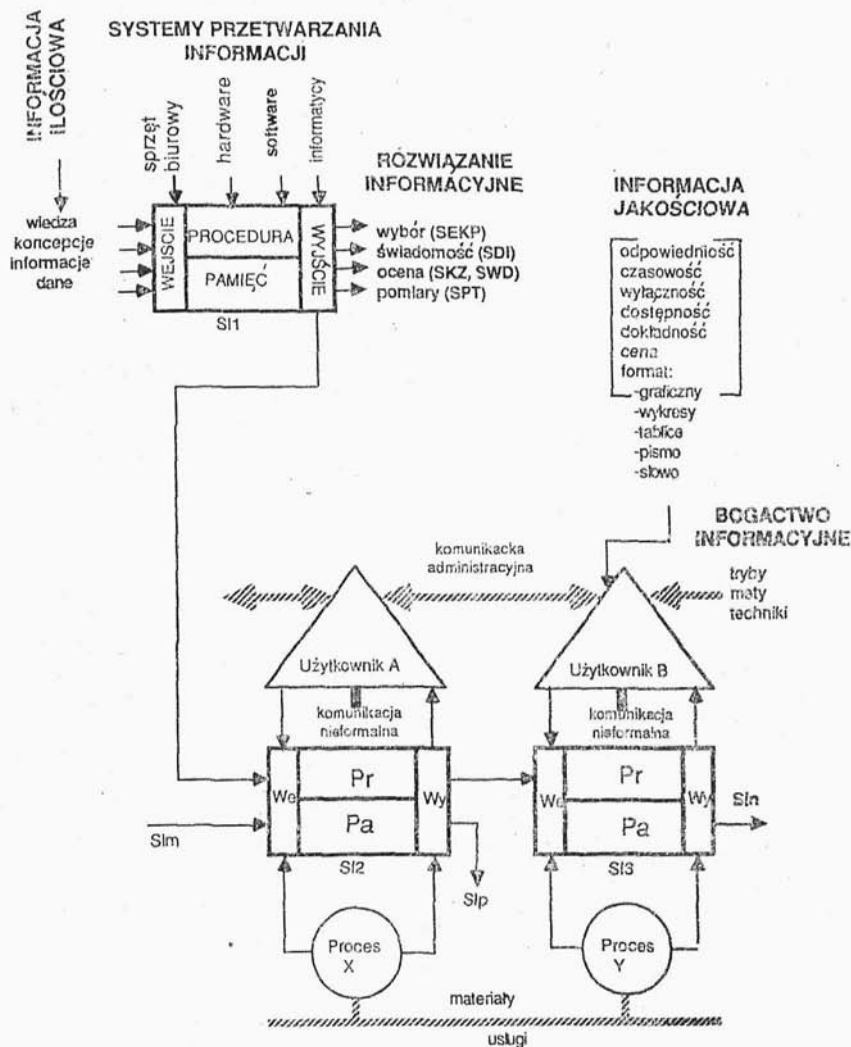
Znając paradygmaty przetwarzania semantycznego można zaprojektować poprawne systemy informacyjne. Należy zdawać sobie sprawę z wymagań systemu przetwarzania danych. Jego zadaniem jest przetwarzanie transakcji, mierzenie ich — nic ponadto. Przetwarzanie informacji powinno jednak prowadzić do systemów na wyższym poziomie, takich jak System Sterowniczy Kierownictwa, który przez analizę zmian może określić stan danej organizacji (normalny, konfliktowy, kryzys, sukces, niepowodzenie). Na podstawie tej analizy SSK stworzy pewien rodzaj kierunku dla przyszłych działań. Wyniki przetwarzania informacji mogą przejść przez fazę przetwarzania wiedzy, aby można było wybrać właściwe rozwiązania. Ukształtować lub poprawić świadomość decydenta, można stosując takie narzędzie, jak Inteligentny System Decydowania. Na wyższym poziomie można korzystać z Systemu Eksperskiego, który przy podejmowaniu decyzji charakteryzuje się wcześniej zaprogramowaną wolą danego eksperta-człowieka. System ten zbudowany na podstawie wiedzy wyjątkowej — eksperckiej w jakiejś dziedzinie zapewnia metodę dokonywania wyboru dla użytkowników-decydentów, szukają-

cych analogii w istniejącej praktyce ludzi wybitnych czy specjalistów.

6. *Perspektywa interakcji systemów.* W przeciwieństwie do poprzednich punktów widzenia, przy których zastosowano filtry koncepcyjne, ogólny system informacyjny określa kierowanie semantyką w całej organizacji. Z punktu widzenia interakcji systemów informacja dzieli się według pewnego wzorca komunikacji. Grupuje się sekwencje komunikacji administracyjnej, komunikacji nieformalnej i informowania organizacyjnego, zamiast indywidualnego filtrowania informacji według ich ilości, jakości lub wzorców organizacyjnych.

Na rysunku 4-5 pokazano strukturę systemu informacyjnego i procesu komunikacji, który poprzez interakcje dostarcza informacje użytkownikom, nadzorującym procesy materiałowe lub usługowe. System informacyjny jest to zorganizowany w określonym celu zbiór komponentów włącznie z wprowadzeniem, przechowywaniem, procedurami i wyprowadzaniem jednostek poznania. Przetwarzanie semantyczne ma miejsce wtedy, kiedy któraś z następujących kategorii — transakcje, dane informacje, koncepcje, wiedza — zostaje wprowadzona i przekształcona przez urzędników lub komputerowy system przetwarzania informacji w rozwiązania informacyjne: pomiary (SPT — System Przetwarzania Transakcji), ocenę (SSK — System Sterowniczy Kierownictwa), świadomość (Inteligentny System Decyzji) i wybór (EXS — System Ekspercki).

Od sposobu zaprojektowania i zaprogramowania SI zależy jakość informacji. Jednakże jakość dostarczonej przez SI informacji ma pewne ograniczenia. Biorąc pod uwagę koncepcję bogactwa informacyjnego powiemy, że wyłączność informacji i otrzymywanie jej w odpowiednim czasie są najlepsze wówczas, gdy informacje generuje się przez kanały administracyjne lub nieformalne kanały komunikacyjne. Inaczej mówiąc, SI nie mogą współzawodniczyć z komunikacją administracyjną lub nieformalną w zakresie niestukturalnych problemów, które nie są dobrze zrozumiane. Komputerowy system informacyjny jest najlepszy, jeśli chodzi o problemy strukturalne. Najlepiej poznanym decy-



Rys. 4-5. Architektura systemu informacyjnego, komunikacji administracyjnej, komunikacji nieformalnej, interakcji, które tworzą kulturę przedsiębiorstwa

zjom nadaje się strukturę, by stały się powtarzalne i rutynowe. Innymi słowy, procedury, które są określone i opracowane tak, by można było posługiwać się nimi bez analizowania ich za każdym razem, gdy się pojawiają (33).

Interakcja systemów kładzie nacisk na informacje, formułowanie i utrzymanie licznych poziomów i perspektyw informacji oraz ich kulturę wykorzystania. Prowadzi to do analizy kierowania semantycznego w układach systemów informacyjnych, sieciach transmisji danych, obrazu, filmu, głosu, kanałach komunikacyjnych administracji i nieformalnych kanałach komunikacyjnych ludzi. Bliższe przyjrzenie się kontekstowi tego, co jest komunikowane kodami sieci, pozwoli lepiej zrozumieć rolę technik i kultury informacyjnej w firmie. Dokładniejsze zbadanie tej dziedziny pomoże określić implikacje, wynikające z prawidłowego i nieprawidłowego włączania systemów informacyjnych do organizacyjnej sieci komunikacyjnej.

Podsumowanie

W rozdziale tym omówiono kategorie semantyki i ich funkcje postrzegane w różnych perspektywach. Należy dodać, że każda z perspektyw semantycznych daje wartościowy wgląd w dynamikę komunikacji, podejmowania decyzji oraz przetwarzania informacji. Oczywiście są także ograniczenia poszczególnych perspektyw pod względem możliwości wpływu na kulturę informacyjną, która w dużej mierze warunkuje jakość rozwiązywania problemów, podejmowania decyzji. Najbardziej jest widoczne ograniczenie komputerowych SI, jeśli chodzi o stosowanie ich do ograniczonych niestrukturalnych problemów, dla których komunikacja administracyjna i nieformalna dostarczają wciąż najbogatszych informacji.

Bibliografia

- (1). Hartley R. V. L., *Transmission of Information*, „Bell System Tech Journal” 1928, nr 7, s. 535.
- (2). Shannon C. F., *A Mathematical Theory of Communication*, „Bell System Tech Journal” 1948, nr 3—4.
- (3). Shannon C. E., Weaver W., *The Mathematical Theory of Communica-*

- tion, Urbana IL 1949, University of Illinois Press.
- (4). Starr M. K., *Management: A Modern Approach*, New York 1971, Harcourt Brace Jovanovich, Inc., s. 507.
 - (5). Ahtiuv N., Newmann S., *Principles of Information Systems*, Dubuque 10 1986, Wm. C. Brown Publishers.
 - (6). Hicks J. O., *Management Information Systems, A User Perspective*, St Paul 1948, MN, s. 11.
 - (7). O'Reilly C. A., Chatman J. A., Anderson J. C., *Message Flow and Decision Making*, In Joblin, F. M., Putnam L. L., Roberts K. H., Porter L. W. (Ed), „Handbook of Organizational Communication” 1978, Newbury Park, CA, SAGE, s. 601.
 - (8). Monge P. J., Edwards J., Kirste K., *The Determinants of Communication Structure in Large Organizations: A Review of Research*, In Ruben, B. „Communication Yearbook”, New Brunswick 1978, NJ; Transations Books, s. 311—331.
 - (9). Roberts K., O'Reilly C., *Organization as Communication Structures: An Empirical Approach*, „Human Communication Research” 1978, nr 4, s. 283—293.
 - (10). Cyert R., March J., *A Behavioral Theory of the Firm*, Englewood Cliffs 1963, NJ, Prentice-Hall.
 - (11). O'Reilly C. A., Chatman J. A., Anderson J. C., op. cit. s. 601.
 - (12). Cyert R., March J., op. cit., s. 10.
 - (13). O'Reilly C. A., Chatman J. A., Anderson J. C., op. cit., s. 616.
 - (14). Naylor J., *Accuracy and Variability of Information Sources of Determiners and Source Preference of Decision Makers*, „Journal of Applied Psychology” 1964, nr 48, s. 43—49.
 - (15). O'Reilly C. A., *Variations in Decision Makers' Use of Information Sources: The Impact of Quality and Accessibility of Information*, „Academy of Management Journal” 1982, nr 25, s. 756—771.
 - (16). Dewhurst H. D., *Influence of Perceived Information-sharing Norms on Communication Channel Utilization*, „Academy of Management Journal” 1971, nr 14, s. 305—315.
 - (17). Beach L. R., Mitchell T. R., Daeton M. D., Prothero, *Information Relevance, Content and Source Credibility in the Tevision of Opinions*, „Organizational Behavior and Human Performance” 1978, nr 21, s. 1—16.
 - (18). Lengel R. H., *Management Information Processing and Communication — media Source Selection Behavior*, 1983, Ph. D. Dessertation, Texas A. & M. University.
 - (19). Draft R. L., Lengel R. H., *Information Richness: A New Approach to Management Behavior and Organization Design*, In Straw, B. M., L. L., Cummings (Ed), „Research in Organizational Behavior” 1984, Greenwich Comm., JAI Press, s. 198.

- (20). Draft R. L., Lengel R. H., op. cit., s. 199.
- (21). Acroff R. L., *Management Misinformation Systems*, „Management Science” 1967, nr 14, s. 147—156.
- (22). Dearden J., *MIS is a Mirage*, „Harvard Business Review” 1972, sty-czeń-luty, s. 90—99.
- (23). Leavitt H. J., *Beyond the Analytic Manager*: 1, „California Management Review” 1975, nr 3, s. 5—12.
- (24). Weick K. E., *The Social Psychology of Organizing* (2nd ed), Reading 1979, MA, Addison-Wesley.
- (25). Galbraith J., *Strategies of Organization Design*, Reading 1973, Ma, Addison-Wesley.
- (26). Draft R. L., Lengel R. H., op. cit., s. 216—217.
- (27). Stahl C., Redding W. C., *Message and Message Exchange Process*, In Jablin F. M., Putnam L. L., Roberts K. H., Porter L. W., „Handbook of Organizational Communication, An Interdisciplinary Perspective” 1987, Newbury Park, CA, SAGE, s. 461.
- (28). Laszlo E., *Introduction to Systems Philosophy, Toward a New Paradigm of Contemporary Thought*, New York 1972, Harper, s. 197.
- (29). Laszlo E., *Introduction to Systems Philosophy*, New York 1972, Harper and Row, s. 120.
- (30). Turiel A., Davidson P., *Heterogeneity, Inconsistency and Asynchrony in the Development of Cognitive Structures*, In Levin I (Ed), „State and Structures” 1986, Norwood, Nj, Albex Publishing Co.
- (31). Maruyama M., *Communication Between Mindscape Types*, In van Gigch, J. P. (Ed), „Decision Making about Decision Making, Metamodels and Metasystems”, Cambridge 1987, MA, ABACUS PRESS, s. 91.
- (32). Targowski A. S., Bowman J., *Generic Elements of Communication Frames: Toward the Quantum Theory of Communication*, „Proceedings of the 51st Association for Administrative Communication Convention” 1986, Los Angeles, CA, listopad 12—16, s. 1.
- (33). Gremillion L., Pyburn P., *Computers and Information Systems in Business, An Introduction*, New York 1978, McGraw-Hill, s. 32.