

Halina Hausman\*

MODELOWANIE SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH

Złożoność warunków technicznych, organizacyjnych i ekonomicznych, w których działają współczesne przedsiębiorstwa, powoduje komplikację przebiegów informacyjnych oraz prac związanych z komputeryzacją. W budowanych dla tych przedsiębiorstw systemach informatycznych można w związku z tym wskazać dwie istotne słabości: po pierwsze, bardzo często prace systemowe podejmowane są bez uprzedniego dostatecznego przeanalizowania ogółu procesów zachodzących w przedsiębiorstwach, tak w aspekcie zarządzania, jak i technologii produkcji, a wiadomo z praktyki, że komputeryzacja w tych warunkach nie zawsze jest opłacalna; po drugie, powszechnie odczuwana jest w informatyce niedoskonałość stosowanych obecnie metod projektowych. Śledząc literaturę dostrzec można rozbieżność między stosunkowo małym zainteresowaniem samą teorią programowania, a teoriami pozostałych faz budowy systemów informatycznych. Co nie przeszkadza, że w praktyce założenia systemów formułowane są zazwyczaj na podstawie enigmatycznych "wymagań użytkownika" i nie są poprzedzone analizą systemu informacyjnego. Wyklucza to możliwości optymalizacji zakresu i struktury systemów komputerowych, a także uniemożliwia stosowanie zasady wielowariantowości rozwiązań.

Jednym z możliwych sposobów przewyciężenia wspomnianych wyżej słabości wydaje się być głębsze zainteresowanie problematyką modelowania systemów informacyjnych. Model systemu informacyjnego

---

\*Mgr, asystent w Instytucie Ekonometrii i Statystyki Uniwersytetu Łódzkiego.

## S c h e m a t 1

## Etapy realizacji problemu

Metoda diagno- styczna stan istniejący ("tak jest")	Metoda progno- styczna stan idealny ("tak może być w najlepszym przypadku")	Metoda norma- tywna stan postulowa- ny ("tak być powinno")	Metoda stan wyjściowy
Model istnieją- cego systemu informacyjnego	Model idealnego systemu infor- macyjnego	Model norma- tywny systemu informacyjnego	I Modelowanie systemu informacyjnego
Analiza i dosko- nalenie istnie- jącego systemu informacyjnego			
Model uspraw- nionego syste- mu informacyj- nego			
Model systemu informatycznego			II Wyznaczanie zakresu i struktury sy- stemu infor- matycznego
Model wyznaczania kolejności realizacji systemu informatycznego			III Wyznaczanie kolejności realizacji systemu infor- matycznego
Planowanie, realizacja i kontrola prac projektowych i wdrożeniowych			Realizacja

przedsiębiorstwa doskonale nadaje się do analizy i - na tej bazie - usprawniania systemu zarządzania, pod kątem budowy systemu informatycznego.

Proces projektowania systemów informatycznych mógłby przebiegać zgodnie z następującymi etapami (patrz schemat 1):

- ustalenie stanu wyjściowego;
- modelowanie systemu informacyjnego;
- wyznaczenie zakresu i struktury systemu informatycznego;
- wyznaczenie kolejności realizacji systemu informatycznego;
- realizacja.

Za punkt wyjścia (w zależności od przyjętej metody projektowania) do rozwiązania postawionego problemu przyjąć można jeden z trzech wyróżnionych stanów w przedsiębiorstwie:

- stan istniejący ("tak jest"),
- stan idealny ("tak może być w najlepszym przypadku");
- stan postulowany ("tak być powinno").

Wybór metody projektowania zależy od tego, czy projektowany system dotyczy przedsiębiorstwa nowo budowanego, czy też już istniejącego, oraz w - drugim przypadku - od stopnia sprawności funkcjonowania systemu informacyjnego.

#### Podstawy budowy modeli systemów informacyjnych

Systemy informacyjne w przedsiębiorstwach obejmują:

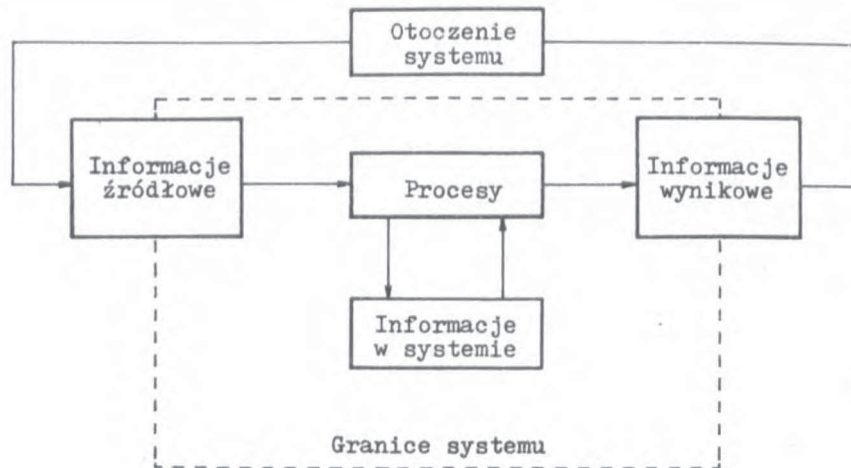
- informacje;
- kanały przepływu informacji;
- ludzi przetwarzających informacje;
- metody i procesy przetwarzania, kontroli, przechowywania i przesyłania informacji;
- wykorzystywaną przy tym technikę.

Zależą one od odpowiedniego schematu obiegu i przetwarzania dokumentów, systemu wskaźników ekonomicznych, strukturalnego układu wydziałów aparatu zarządzania oraz od intensywności potoków informacji.

Ogólny schemat modelu systemu informacyjnego przedstawia schemat 2.

## S c h e m a t 2

Ogólny schemat modelu systemu informacyjnego



Przedsiębiorstwa produkcyjne określone są rzędem charakterystyk: strukturą, załogą, związkami z otoczeniem i wewnątrz struktury, systemem zarządzania. Zasady budowy systemów informacyjnych są ściśle związane z typami organizacyjnych struktur zarządzania. Systemy odzwierciedlają związki między elementami struktur, a także podział pracy związany z systemem rozdziału funkcji w sferze zarządzania.

Można wyróżnić dwie podstawowe zasady klasyfikacji struktur organizacyjnych:

- klasyfikacja ze względu na wzajemny stosunek liniowych i funkcjonalnych związków;
- klasyfikacja ze względu na stopień centralizacji wypełnianej funkcji w stosunku do przyjętej hierarchii struktury.

Każdy typ struktury warunkuje charakterystyczną dla niego odmianę systemu informacyjnego, która stanowi podstawę sterowania produkcją w przedsiębiorstwie.

Systemy informacyjne można rozpatrywać jako systemy regulujące (systemy działania i otoczenie są wtedy zadającymi w stosunku do nich), przy czym regulator powinien utrzymywać obiekt regula-

cji w zadanym reżimie. Działanie systemu informacyjnego przebiega więc w warunkach określonych przez obsługiwany system działania i otoczenie.

Zadaniem systemu informacyjnego jest zapewnienie sprzężeń informacyjnych wszystkich punktów powstawania i wykorzystania informacji w przedsiębiorstwie. Punkty te tworzą złożony układ wejść i wyjść informacyjnych i można je podzielić na wewnętrzne i zewnętrzne w stosunku do obsługiwanego systemu.

Sieć informacyjna wiążąca wszystkie działy, wydziały i oddziały w przedsiębiorstwie odzwierciedla związki między poszczególnymi elementami strukturalnymi w procesie zarządzania. Z uwagi na fakt występowania w sieci różnorodnych połączeń, informacje rozpatruje się w aspekcie ilościowym i jakościowym. W jednych działach przetwarzanie informacji stanowi główny, a nawet jedyny rodzaj działalności, w innych natomiast, gdzie wykonywane są różne operatywne czynności - sterowanie procesem produkcyjnym, przetwarzanie informacji stanowi ważną część działalności produkcyjnej personelu. System podziału pracy przy przetwarzaniu może być zorientowany technologicznie lub przedmiotowo, choć w praktyce orientacje te występują łącznie.

Realizacja funkcji zarządzania wymaga otrzymywania informacji o stanie i przebiegu realizacji produkcji, porównywania ich z zadanymi parametrami, sporządzania komunikatów (zestawień), podejmowania decyzji, wydawania dyspozycji i organizacji ich wypełniania, bieżącej kontroli, analizy i uściślenia, a jeśli trzeba korekty lub zmiany wydanej dyspozycji itp. Mówiąc ogólnie można to sprowadzić do następujących czynności:

- zbieranie,
- kontrola,
- przetwarzanie,
- przechowywanie,
- przekazywanie informacji, na podstawie których podejmuje się decyzje o kierunku rozwoju produkcji.

Wymienione działania cechują każdy element w strukturze organizacyjnej zakładu produkcyjnego.

Rozdział i przepływ informacji w przedsiębiorstwie uwarunkowany jest również hierarchiczną budową systemu zarządzania. Każdy szczebel zarządzania operuje informacjami o określonym stop-

niu złożoności lub detalizacji. Między poszczególnymi elementami struktury funkcjonuje system rozdziału informacji, określony typem realizowanych bądź przypisanych im zadań. Można wyróżnić następujące schematy informacyjnych związków między pracownikami:

- "okrąg" oznacza brak podporządkowania między pracownikami, zrównanie odpowiedzialności, każdy z nich sam wytycza sobie cele i kryteria oceny swojej pracy, wymagana jest maksymalna inicjatywa pracownika;

- "łańcuch" oznacza ścisłe, hierarchiczne podporządkowanie jednego pracownika drugiemu z ograniczoną inicjatywą na każdym poziomie i centrum pełnomocnictw na najwyższym poziomie;

- "koło" oznacza istnienie kierownika odpowiedzialnego za całość prac, ustanawia on zakres obowiązków każdego pracownika, funkcje pracowników sprowadzają się wtedy do ścisłego wykonywania powierzonych im zadań a ich inicjatywa jest minimalna;

- "schemat typu Y" oznacza sytuację podobną do "łańcucha" z tym, że na najwyższym poziomie znajduje się dwóch pracowników<sup>1</sup>.

Rozpatrywane typy informacyjnych związków w formie jawnej lub ukrytej odzwierciedlają się w sieciach informacyjnych.

Odzwierciedlenie i sformalizowane opisanie procesów zachodzących w przedsiębiorstwie realizuje się na bazie poznania charakterystyk systemu zarządzania, a także analizy oddzielnych jego elementów. Pierwszym krokiem jest więc podział systemu na części (podsystemy), analiza związków między nimi i wykrycie prawidłowości ich budowy.

Za podstawę wydzielenia podsystemu można przyjąć różne charakterystyczne cechy, w zależności od celów badania i wykorzystywanego aparatu analizy. W charakterze cechy określającej podział na podsystemy można wykorzystać funkcje systemu zarządzania. Funkcjonalne podsystemy zapewniają wtedy realizację podstawowych zadań systemu zarządzania, wypracowują wzajemnie powiązany kompleks wskaźników przewidujących optymalny rozwój produkcji, określają metody kontroli i drogi likwidacji odchylenia od planu rze-

<sup>1</sup> I. S. Z i n g i e r, Modelirowanie informacyjnych procesów w systemach uprzedsiębiorstwach, Moskwa 1974, s. 10.

czywistego przebiegu produkcji. W ten sposób podsystemy odgrywają decydującą rolę w funkcjonowaniu systemu informacyjnego, określają logikę jego działania. Wyodrębnienie podsystemu ułatwia analizę właściwości systemu zarządzania.

Można przeprowadzić badanie strukturalnych charakterystyk systemu zarządzania, biorąc pod uwagę wzajemną więź elementów, połączonych w jednostki organizacyjne. Wzajemne funkcjonowanie jednostek określone jest schematem działania całego systemu.

Można również wydzielić podsystemy o funkcjonalnej i organizacyjnej jednorodności tworzących go elementów, przy czym przez funkcjonalną jednorodność należy rozumieć wspólny, celowy kierunek wyjść. Na podstawie tak określonych podsystemów można badać informacyjne potoki i ich powiązanie ze strukturą organizacyjną.

Ostateczne określenie podsystemów w konkretnym przedsiębiorstwie nosi indywidualny charakter, choć zależy zawsze od tego o ile strukturalna jednorodność elementów określa informacyjną jednorodność i jednorodność celów.

Możliwe jest również wydzielenie elementów podsystemu i wybór modyfikacji informacyjnych systemów ze względu na te elementy. Przeprowadzenie prac w zakresie racjonalizacji związków informacyjnych wewnątrz podsystemu w dużym stopniu określone jest możliwościami typizacji takich elementów, a także możliwościami analizy informacyjnych potoków ze względu na ich oddzielne modyfikacje.

W procesie badania struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa można określić jedynie główne drogi przebiegu informacji, ich obraz i strukturę. Dla doskonalenia systemu informacyjnego, dla bardziej racjonalnego kojarzenia potoków informacyjnych z konkretną strukturą organizacyjną i funkcjami zarządzania celowym staje się posługiwanie m o d e l a m i systemów informacyjnych.

#### Rodzaje modeli systemów informacyjnych

Modele systemów informacyjnych stanowią efektywne narzędzie analizy procesów zachodzących w przedsiębiorstwie. Pozwalają one z dostateczną dokładnością opisywać realnie istniejące systemy, choć

ze względu na swe przeznaczenie nie są tak złożone i wieloaspektowe, jak ich pierwowzory. Przy pomocy modelu możemy badać między innymi następujące procesy i zjawiska:

- potoki informacyjne (w przekroju funkcjonalnym i strukturalnym),
- algorytmy tworzenia danych,
- związki między informacjami w systemie.

Podstawowym przeznaczeniem modeli jest stworzenie możliwości ustalania nieprawidłowości w procesie organizacji i zarządzania oraz w procesie przepływu i przetwarzania informacji.

Obecnie buduje się modele systemów informacyjnych w postaci:

- diagramów;
- grafów;
- tablic;
- macierzy.

Macierzowe modele informacyjne stosunkowo najwyraźniej - w porównaniu z innymi - obrazują procesy powstawania i drogi przepływu wskaźników i dokumentów wewnątrz systemu. Wskaźniki rozumiane są tutaj jako pewne informacyjne całości, z których każda daje jedną charakterystykę obiektu (przedmiotu), określającą wszystkie wchodzące w całość cechy ilościowo lub jakościowo. Wskaźnik może być więc traktowany jako wektor, elementami którego są oddzielne cechy<sup>2</sup>. Modele przedstawiają poza tym w jednolitym układzie wszystkie dane o działalności badanego systemu oraz jego elementów składowych. W formie wzajemnych zależności charakteryzują one dowolny dział lub wydział przedsiębiorstwa spełniający określone funkcje zarządzania i zawierają informacje o dokumentach i wskaźnikach, procesach przepływu i przetwarzania, działalności personelu kierowniczego itd. Model wskazuje również na istniejące wzajemne związki między wszystkimi elementami systemów i jego otoczeniem (poprzez ruch dokumentów i wskaźników). W modelu odzwierciedlają się poza tym procesy tworzenia danych w systemie.

Ogólnie model macierzowy składa się z czterech pól, z których każde ma swoje specyficzne przeznaczenie, oraz z pomocniczych rubryk.

<sup>2</sup> Ibidem, s. 26.



S c h e m a t 3

Macierzowy model informacyjny

	Nazwa dokumentu	Nazwa wskaźnika	Nazwa dokumentu	Nazwa działu odbiorcy	Częstość lub periodyczność	Priorytet
			1, 2, ..., p	1, 2, ..., z		
			Nazwa wskaźnika			
			1, 2, ..., n			
	1	1	I kwadrat	II kwadrat		
		2				
		3				
		.				
	2	.				
		.				
	.	.				
	.	.				
	.	.				
	p	n				
Nazwa działu dostawcy	1	n + 1	III kwadrat	IV kwadrat		
	2					
	3					
		.				
		.				
		.				
		.				
		m - 1				
		m				

Źródło: I. S. Zingier, Modelowanie informacyjnych procesów w systemach uprawnień przedsiębiorstwami, Moskwa 1974, s. 26.

Pole I na schemacie 3 odzwierciedla wszystkie dokumenty i wskaźniki (elementy dokumentów), które są przedmiotem przetwarzania w danej komórce przedsiębiorstwa. Pole to posiada szachową kompozycję, to znaczy nazwy dokumentów i wskaźników w wierszu i kolumnie odpowiadają sobie wzajemnie. Kolumny w polu I zawierają informację o tym, na podstawie jakich dokumentów (wskaźników) przeprowadza się tworzenie nowych dokumentów (wskaźników), a wiersze - ile razy i dla tworzenia jakich dokumentów (wskaźników) wykorzystuje się wskaźniki z dokumentów danej komórki.

W polu II odzwierciedla się przekazywanie dokumentów tworzonych w danej komórce do innych komórek, a także do organizacji zewnętrznych i archiwum. W ten sposób pole II charakteryzuje związki rozpatrywanej komórki ze wszystkimi innymi po linii przekazywania dokumentów.

W polu III zaznacza się wszystkie dokumenty przychodzące do danej komórki z innych komórek, a także kierunki ich wykorzystania. Pole to charakteryzuje więc związki danej komórki z wszystkimi innymi po linii otrzymywania niezbędnej dokumentacji, to znaczy wejścia. Można tutaj wprowadzić dodatkową rubrykę dla charakterystyki dostawców informacji.

Pole IV odzwierciedla przekaz wchodzących dokumentów, dane, które wykorzystuje się w danej komórce i przekazuje do dalszego przetwarzania do innych komórek. W ten sposób pole IV charakteryzuje przechodzące przez daną komórkę dokumenty.

Sumaryczne wyniki w polu I charakteryzują: w wierszu - stopień wykorzystania danego wskaźnika przy tworzeniu innych wskaźników rozpatrywanego dokumentu lub innych dokumentów komórki, w kolumnie - ilość opracowywanych w komórce dokumentów (wskaźników), wykorzystywanych do tworzenia dokumentów (wskaźników) danej kolumny. Sumaryczna kolumna w polu II mówi o ilości dokumentów (wskaźników) przekazywanych przez daną komórkę do innych, a sumaryczny wiersz charakteryzuje wykorzystanie wskaźników (dokumentów) danej komórki przez inne komórki. Sumaryczna kolumna w polu II charakteryzuje stosowalność napływających wskaźników, a wiersz - ilość wchodzących wskaźników potrzebnych do tworzenia wskaźnika w polu I lub przeniesienie ich na nowy dokument.

Sumaryczna kolumna w polu IV odzwierciedla wykorzystanie wpływających wskaźników przez wszystkie inne komórki.

Grafowe modele informacyjne opisują trzy rodzaje związków:

- związane z przetworzeniem informacji,
- związane z wykorzystaniem informacji,
- związane z ruchem informacji (proste i odwrotne).

Jeżeli dokumenty oznaczymy różnymi punktami na płaszczyźnie, to zbiór  $N = \{x_i\}$  będzie odzwierciedleniem zbioru nazw dokumentów. Jeżeli dodatkowo połączymy każde dwa punkty  $x_i$  i  $x_j$  wektorem w przypadku, gdy  $x_i$  jest obrazem dokumentu, na podstawie którego tworzony jest bądź modyfikowany dokument, którego obrazem jest  $x_j$ , to otrzymamy pewien graf skierowany, odzwierciedlający ruch związany z tworzeniem dokumentów. Zbudowane w ten sposób grafowe modele informacyjne, których wierzchołkami są dokumenty, znajdują zastosowanie przy analizie potoków informacyjnych w celu wykrycia dokumentów pośrednich, które nie zawierają nowych informacji w porównaniu z wyjściowymi. Na ich podstawie można również określić dokumenty z jednakowym bądź równoległym procesem tworzenia<sup>3</sup>. Ogólnie w rezultacie wykorzystania tych modeli możemy:

- określić ogólny wykaz dokumentów według ich rodzajów;
- określić zbiór dokumentów koniecznych,
- przeanalizować zasadność zastosowania dokumentów z punktu widzenia ich dalszego wykorzystania,
- wyeliminować dokumenty dublujące się itp.

Modele grafowe przedstawione powyżej dają możliwości racjonalizacji obiegu dokumentów w przedsiębiorstwie.

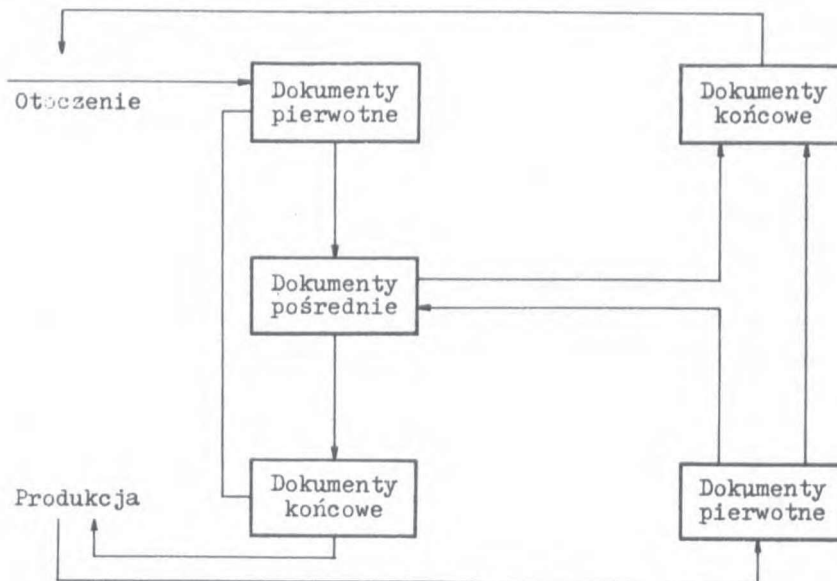
Analogiczna, choć bardziej dokładna analiza może być przeprowadzona na podstawie modelu grafowego, którego wierzchołkami są wskaźniki, a krawędziami procedury ich tworzenia. Graf odzwierciedla wtedy program tworzenia wskaźników w dokumentach.

Wydzielenie zbioru koniecznych dokumentów (wskaźników) w grafie ich tworzenia związane jest z przetwarzaniem znacznej

<sup>3</sup> Ibidem, s. 47.

## S c h e m a t 4

Schemat połączeń funkcjonalnych w systemie



Ź r ó d ł o: Jak w schemacie 3.

ilości informacji i niezbędny jest tutaj algorytm wykorzystujący EMC. Jego opis znaleźć można w pracy C. V. Ramamoorthy'ego<sup>4</sup>.

Ruch informacji w systemie może mieć charakter funkcjonalny lub strukturalny. Funkcjonalny ruch informacji związany jest z tym, że jeden dokument (wskaźnik) tworzony jest na podstawie drugiego, zachodzi więc ruch informacji w celu otrzymania określonego funkcjonalnego rezultatu. W całości funkcjonalne połączenia można przedstawić jak na schemacie 4.

<sup>4</sup> C. V. R a m a m o o r t h y, Analyses of graphs by connectivity consideration, "Journal of the Association Computing" 1966, nr 2.

Graf odzwierciedlający informacyjną strukturę przedsiębiorstwa przedstawia sobą złożoną, rozgałęzioną sieć, która nie daje wyraźnego wyobrażenia o wszystkich funkcjonalnych i strukturalnych związkach. Oprócz tego trudno jest w nim wydzielić hierarchiczne stopnie w tworzeniu informacji. W związku z tym celowym jest wykorzystanie grafowego modelu w formie warstwowo-równoległej. W modelu tym nie ma pętli, a wszystkie wierzchołki połączone z wierzchołkami wyjściowymi równymi długościami łańcuchów położone są w jednej warstwie. Ten sposób prezentacji jest korzystny ze względu na:

- przejrzystość, co sprzyja standaryzacji i typizacji oddzielnych algorytmów tworzenia dokumentów;

- liczbowe charakterystyki tej formy służyć mogą jako pewne kryteria racjonalizacji wybranego lub analizowanego algorytmu;

- ilość elementów w każdej warstwie grafu tworzenia wskaźników służyć może jako charakterystyka stopnia ich wykorzystania;

- różnorodność numerów warstw dokumentów, które są związane ze sobą w procesie tworzenia, przewyższająca określony przedział, jest sygnałem do przemieszczenia ich na niższe poziomy tworzenia,

- poziomy tworzenia dokumentów analizować można łącznie z hierarchicznymi poziomami stanowisk pracowników, którzy przetwarzają dokumenty danego poziomu, w ten sposób istnieje możliwość zrównania struktury tworzenia dokumentów z administracyjną strukturą aparatu zarządzania,

- istnieje możliwość określenia cykli w tworzeniu dokumentów.

Algorytm przetwarzania nieuporządkowanego grafu w formie warstwowo-równoległej opisano w pracy I. Zingiera<sup>5</sup>.

Dokumenty w procesie tworzenia przechodzą przez kolejne stanowiska aparatu zarządzania. Model tworzenia dokumentów powinien więc odzwierciedlać ich ruch strukturalny, tzn. ruch ze względu na oddzielne elementy struktury organizacyjnej.

Ruch strukturalny niesie ze sobą ruch funkcjonalny, choć nie zawsze jest to jednoznaczne. Istnienie dużej ilości połączeń funkcjonalnych nie towarzyszących strukturalnemu ruchowi doku-

---

<sup>5</sup> Z i n g i e r, op. cit., s. 59.

mentów służy za podstawę analizy pracy stanowiska, na którym sytuacja powyższa ma miejsce. Dogodną formą badania opisanych wyżej procesów jest grafowy model informacyjny, którego wierzchołkami są stanowiska aparatu zarządzania. Dwa wierzchołki w takim grafie będą połączone wektorem w przypadku istnienia więzi dokumentacyjnej.

Bardziej racjonalną formą jest grafowy model informacyjny, powstający w wyniku nałożenia grafu, którego wierzchołkami są dokumenty, na graf, którego wierzchołkami są stanowiska aparatu zarządzania. W powstałym w ten sposób modelu zbiór wierzchołków rozpada się na dwa nieprzecinające się podzbiory stanowisk aparatu zarządzania i dokumentów, a krawędzie charakteryzują kolejno: hierarchiczną podległość, związki funkcjonalne i strukturalne oraz ich wzajemną zależność.

#### Wykorzystanie modeli systemów informacyjnych

Analiza rozpatrywanych modeli informacyjnych pozwala stworzyć zgodny, logiczny schemat powstawania, otrzymywania, przetwarzania, przechowywania i przekazywania informacji (wskaźników, dokumentów), określić rolę każdej komórki na tle jej informacyjnych połączeń, ocenić złożoność systemu zarządzania, syntetyzować kompleksowy schemat przetwarzania danych odpowiednio do funkcji zarządzania. Możliwym jest także określenie ilości informacji, miejsc, czasu i algorytmów ich powstawania, dróg przebiegu a także nakładów związanych z ich otrzymywaniem.

W ten sposób otrzymane modele służyć mogą do racjonalizacji istniejącego systemu zarządzania. Może to odbywać się na bazie następującego modelu  $M^6$ , przedstawiającego sobą kompleks modeli  $M = (M_1, M_2, M_3, M_4)$ , gdzie:

$M_1$  - model odzwierciedlający strukturalny ruch potoków informacji;

$M_2$  - model odzwierciedlający funkcjonalny ruch potoków informacji;

<sup>6</sup> Ibidem, s. 102.

$M_3$  - model odzwierciedlający logikę potoków informacji;

$M_4$  - model typowych sytuacji wyboru algorytmów przetwarzania danych.

Cel racjonalizacji uzyskuje się poprzez doskonalenie rozdziału informacji, usunięcie nieuzasadnionych informacji oraz dróg w ruchu i tworzeniu dokumentów, likwidację dublujących się potoków poprzez wykrywanie i analizę cykliów itd.<sup>7</sup> Prace mogą być tutaj prowadzone w dwojaki sposób:

- wybrać można kompleks informacji i badać proces tworzenia tego kompleksu (oddzielny dokument lub zadanie);

- badaniu podlegać mogą informacje przetwarzane przez każdego pracownika aparatu zarządzania ze względu na wszystkie funkcje, które wykonuje.

Ważnym etapem jest również określenie ekonomicznej efektywności systemu informacyjnego. Jednym z możliwych podejść do rozwiązania tego problemu jest badanie rezultatów pracy pracowników aparatu zarządzania i kosztów związanych z otrzymaniem tych rezultatów. Efektywność rozpatrywać można wtedy jako odniesienie użyteczności wypracowanej informacji, rozumianej jako pewna funkcja od celów stojących przed systemem zarządzania, a wynikającej z porównania stanu systemu przed i po otrzymaniu informacji, do kosztów jej otrzymania. Uwzględniając kilka wariantów modelu systemu informacyjnego przedsiębiorstwa i stosując jako jedno z możliwych kryteriów efektywności możemy wybrać model najlepszy z naszego punktu widzenia.

Istnieje też nieco inne podejście do analizy i doskonalenia potoków informacji w modelach informacyjnych. Odpowiednio do celów i zadań badania wyróżnia się makro i mikro poziom opisu i analizy potoków (szerzej w pracy W. Sobotnikowa i Epszajna)<sup>8</sup>.

Przedstawiona krótka analiza modelowania systemów informacyjnych pozwala stwierdzić, że jest ono niezbędnym elementem w ciągu czynności składających się na proces projektowania systemów informatycznych. Pozwala ono bowiem nie tylko na syntetyczne

<sup>7</sup> Ibidem.

<sup>8</sup> W. I. S o b o t n i k o w, W. L. E p s z t a j n, Potoki informacji w systemach uprawlenija, Moskwa 1974.

odzworowanie informacyjnych podstaw systemów zarządzania w przedsiębiorstwach, ale co jest rzeczą niezmiernie istotną, umożliwia również doskonalenie tych systemów. Powstające na tym etapie modele systemów informacyjnych mogą i powinny stanowić podstawę projektowania systemów informatycznych. Poprzez analizę tych modeli można bowiem prawidłowo określić założenia nowego systemu, jego zakres, strukturę oraz kolejność realizacji (patrz schemat 1).

Halina Hausman

#### MODELLING OF INFORMATION SYSTEMS

The article discusses selected problems in methodology of designing comprehensive information systems. Main emphasis has been laid on modelling of information systems for companies. Presentation of bases for construction of models and description of their main types provides a basis allowing the author to draw conclusions concerning their application. Modelling of information systems is treated as one of stages in designing information systems.