

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO  
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

DO DÓTKU  
SŁUŻBOWEGO

Egz.-Nr 1

ppłk dypl. mgr Ryszard SZWARECKI

OGÓLNE ZASADY I METODA OPRACOWANIA  
OPERACYJNEGO JĘZYKA INFORMACYJNEGO  
W ASPEKCIE AUTOMATYCZNEGO PRZETWARZANIA  
INFORMACJI

Rozprawa doktorska



ARCHIWUM  
BIBLIOTEKI SZKOLENIOW  
KADENCJI GENERALNEJ  
im. gen. broni K. Świerczewskiego  
36129



**A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O**

**im. Generała Broni Karola Świerczewskiego**

DO DOSTYKU  
SŁUŻBOWEGO

Egz.-Nr

1

pplk dypl. mgr Ryszard SZWARECKI

**OGÓLNE ZASADY I METODA OPRACOWANIA  
OPERACYJNEGO JĘZYKA INFORMACYJNEGO  
W ASPEKCIE AUTOMATYCZNEGO PRZETWARZANIA  
INFORMACJI**

**Rozprawa doktorska**



ARCHIWUM  
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ  
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO  
im. gen. broni K. Świerczewskiego

36129

W A R S Z A W A

S T Y C Z E Ń

1 9 7 1

# AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

*Final. prot. 12657*

DO UŻYTKU  
SŁUŻBOWEGO

**TAJNE**

Egz. Nr 1



ppłk dypl. mgr Ryszard SZWARECKI

## OGÓLNE ZASADY I METODA OPRACOWANIA OPERACYJNEGO JĘZYKA INFORMACYJNEGO W ASPEKCIE AUTOMATYCZNEGO PRZETWARZANIA INFORMACJI

Rozprawa doktorska



ARCHIWUM  
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ  
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO  
im. gen. broni K. Świerczewskiego  
336129

Niniejsza rozprawa doktorska została  
opracowana pod kierownictwem naukowym  
płk. prof. Józefa STACHOWSKIEGO

## SPIS TREŚCI

WSTĘP . . . . .	
1. DOBÓR I KONSTRUKCJA JĘZYKA . . . . .	
1.1. Język naturalny . . . . .	
1.2. Języki informacyjne . . . . .	
1.2.1. Kody symboliczne . . . . .	
1.2.2. Języki informacyjno-wyszukiwawcze . . . . .	
1.3. Konstrukcja operacyjnego języka . . . . .	
informacyjnego . . . . .	
1.3.1. Krótka charakterystyka języka	
operacyjno-taktycznego . . . . .	
1.3.2. Tablice informacyjne . . . . .	
1.3.3. Wstępna definicja operacyjnego	
języka informacyjnego . . . . .	
2. SYSTEM KOMUNIKATÓW A JĘZYK . . . . .	
2.1. Komunikaty wejściowe i wyjściowe . . . . .	
2.2. Poziomy przedstawiania operacyjnego języka	
informacyjnego . . . . .	
2.3. Definicja operacyjnego języka informacyjnego . . . . .	
3. ZASADY PRZEKŁADU /INTERPRETACJI/ . . . . .	
3.1. Słowniki maszynowe . . . . .	
3.2. Ogólny algorytm automatycznego przekładu	
nazw obiektów . . . . .	
3.3. Ogólny algorytm automatycznego przekładu	
nazw charakterystyk . . . . .	
4. METODYKA BUDOWY OPERACYJNEGO JĘZYKA . . . . .	
INFORMACYJNEGO . . . . .	
ZAKOŃCZENIE . . . . .	
BIBLIOGRAFIA . . . . .	

## WSTĘP

Nie będzie odkryciem stwierdzenie, iż nie tylko służbowym, lecz także społecznym obowiązkiem dowódców i oficerów sztabów wszystkich szczebli jest usprawnianie procesów i systemów dowodzenia. Możliwe są różne metody tego usprawniania. Do najważniejszych z nich należą /18, str.261/:

- specjalna metoda doboru i szkolenia dowódców i oficerów sztabów;
- naukowo uzasadniony dobór niezbędnych i dostatecznych danych do optymalnego dowodzenia;
- opracowanie optymalnych struktur organizacyjnych wojsk;
- wdrażanie zasad naukowej organizacji i zarządzania w sztabach i punktach dowodzenia.

Są to jednak przedsięwzięcia, które nie rozwiązują do końca powstałych problemów, a stanowią jedynie sposoby ekstensywnego rozwoju systemów dowodzenia. Intensywną metodą usprawniania procesów i systemów dowodzenia jest ich automatyzacja.

Uzyskanie maksymalnej efektywności systemów dowodzenia, przynajmniej w obecnym etapie rozwoju nauki i techniki, wiąże się z projektowaniem, budową i wdrażaniem kompleksowych zautomatyzowanych systemów dowodzenia /ZSD/. Do ZSD zalicza się takie systemy, w których część procesów dowodzenia wykonują urządzenia techniczne, np. specjalne zaprogramowane elektroniczne maszyny cyfrowe /EMC/, a część - ludzie. Udział ludzi i maszyn w tych systemach może być różny, jednak we wszystkich przypadkach zasadnicza rola przypada człowiekowi - dowódcy, który podejmuje odpowiednie decyzje.

ZSD można ogólnie określić jako "symbiozę" ludzi, maszyn i organizacji. Występują w nim następujące klasy układów:

- człowiek - człowiek;
- człowiek - maszyna;
- maszyna - człowiek;
- maszyna - maszyna.

W związku z pojawieniem się EMC, spośród wielu bardzo złożonych i pracochłonnych problemów, które należy rozwiązać w fazie projektowania, a konkretnie w fazie oprogramowania,

tych systemów, bardzo istotny jest problem porozumiewania się /komunikacji/ w układach człowiek - EMC - człowiek.

Porozumiewać się można tylko w tym lub innym konkretnym języku. Dlatego rozwiązanie problemu porozumiewania się w układzie człowiek - EMC - człowiek polega na doborze i opracowaniu odpowiedniego języka, wygodnego dla człowieka i "zrozumiałego" dla maszyny. Powstaje więc pytanie, jaki to ma być język.

Odpowiadając na to pytanie, tzn. dokonując doboru odpowiedniego języka, należy rozstrzygnąć podstawową sprzeczność: **wygoda człowieka - "zrozumienie" przez maszynę.**

Zasadniczym celem niniejszej rozprawy doktorskiej jest właśnie rozwiązanie problemu porozumiewania się w układach człowiek - EMC - człowiek ZSD przede wszystkim w sensie przedstawiania odpowiednich zasad i zaproponowania aktualnie użytecznej metody prowadzącej do osiągnięcia tego celu.

Graficzne przedstawienie rozwiązania tego problemu, w powiązaniu z układem rozprawy doktorskiej, pokazane jest na rys. 1.

Odpowiadając na powyższe pytanie, tzn. dokonując doboru odpowiedniego języka, należy rozstrzygnąć podstawową sprzeczność: **wygoda człowieka - "zrozumienie" przez maszynę,** odnosząc tego człowieka i tę maszynę do konkretnej sfery dowodzenia, wydzielonej ze względu na czasowe kryterium efektywności systemu dowodzenia, ponieważ ograniczenia czasowe sprawiają, że **wygoda człowieka** staje się pojęciem względnym.

Rozstrzygnięcie tak rozumianej sprzeczności i dobór odpowiedniego języka, zwanego operacyjnym językiem informacyjnym /OJI/, na tle oceny przydatności do tego celu języka naturalnego oraz sztucznych systemów znakowych, jakimi są kody symboliczne i języki informacyjno-wyszukiwawcze, przynosi rozdział pierwszy rozprawy. Wykorzystując faktograficzny charakter języka operacyjno-taktycznego /podzbioru języka naturalnego/ i wynikającą stąd możliwość wyodrębnienia z góry w postaci tablic informacyjnych interesujących nas obiektów dowodzonych i ich charakterystyk, oraz pozycyjną budowę kodów symbolicznych, następuje wstępna definicja operacyjnego języka informacyjnego, jako sztucznego systemu



znakowego z elementami języka naturalnego. Wstępna definicja opracowywanego języka zamyka pierwszy rozdział.

Jednocześnie należy stwierdzić, że rozdział pierwszy nieco szerzej traktuje o języku naturalnym i językach informacyjno-wyszukiwawczych, niż to wynika z potrzeb doboru odpowiedniego języka. Z uwagi jednak na lingwistyczne zabarwienie przedstawionej metody rozwiązania problemu takie potraktowanie rozdziału dostarcza podstawowych pojęć i zasad lingwistycznych, które zostają wykorzystane w następnych rozdziałach pracy.

Zdefiniowany wstępnie, w pierwszym rozdziale, operacyjny język informacyjny należy do klasy języków sztucznych. Wynika stąd jego ograniczony charakter, w porównaniu z językiem naturalnym, który prowadzi do konieczności formalizacji informacji w postaci sformalizowanego systemu komunikatów, dostosowanego do funkcji rozważanego systemu informacyjnego. Stąd w drugim rozdziale omówione zostały odpowiednie związki systemu komunikatów z opracowywanym językiem informacyjnym. Po skonstruowaniu systemu komunikatów rozważone zostały poziomy przedstawiania operacyjnego języka informacyjnego, stanowiące konkretną formę przedstawiania elementów sformalizowanych komunikatów na danym etapie ich obiegu i przetwarzania w dwustronnym układzie człowiek - EMC. Wyróżnione zostały następujące kody: kod komunikatu wejściowego /wyjściowego/ kod kanału łączności, kod EMC i kod maszynowego języka informacyjnego /MJI/. Rozdział drugi kończy pełna definicja operacyjnego języka informacyjnego na tle struktury logicznej systemu informacyjnego.

Treścią rozdziału trzeciego są algorytmy automatycznego kodowania i dekodowania znaczenia elementów języka naturalnego, występujących w rozważanym języku sztucznym.

W rozważanym operacyjnym języku informacyjnym, będącym językiem sztucznym, występują jednak elementy języka naturalnego - wyrazy i grupy wyrazowe, będące nazwami obiektów i ich charakterystyk. Zasady automatycznego kodowania i dekodowania wyrazów i grup wyrazowych stanowią istotny problem lingwistyczny niniejszej pracy, który rozwiązany został w trzecim rozdziale. Główny temat rozdziału - algo-

rytmy automatycznego przekładu nazw obiektów i ich charakterystyk z trzeciego na czwarty poziom przedstawiania języka i odwrotnie, poprzedza opis słowników maszynowych, potrzebnych do tego przekładu.

Wreszcie czwarty i ostatni rozdział rozprawy przynosi aktualnie użyteczną metodykę opracowania operacyjnego języka informacyjnego.

W najogólniejszych zarysach strukturę opracowywanego języka charakteryzują poniższe rozważania na tle konkretnego przykładu.

W układach człowiek - człowiek obecnych systemów dowodzenia porozumiewanie odbywa się w tzw. języku operacyjno-taktycznym, będącym zawodowym /wojskowym/ podzbiorem języka naturalnego. Teksty, tego języka są zorientowane na opis: "co, gdzie, kiedy, jak i w jakiej kolejności zaszło /zachodzi, zajdzie/". Wszelkie subtelne różnice wyrazów stają się nieistotne na podstawie połączenia ich według głównej dla nich cechy: " podlegać faktowi, który miał /ma, mieć będzie/ miejsce." Korzystając z tych faktograficznych własności języka operacyjno-taktycznego można treść części meldunków w układach człowiek - EMC ZSD przedstawiać w postaci interesujących nas nazw obiektów, nazw ich charakterystyk oraz konkretnych wartości charakterystyk, mając na uwadze układ pozycyjny przyjęty w poniższej tablicy informacyjnej.

Nazwa obiektu	Nazwa charakterystyk		
	Rodzaj działania	Obiekt działania	Miejsce działania
0	1	2	3
3 pz	opanował	punkt oporu	ZOLTAU
.			
.			
.			

Jest to tablica informacyjna z dwoma wejściami. Na pierwszym jej wejściu wyszczególnia się nazwy obiektów, na drugim - nazwy charakterystyk, a konkretne wartości charakte-

rystyk zapisuje się na przecięciach wierszy z kolumnami.

Wówczas np. meldunek, którego treść charakteryzuje następujące zdanie w języku naturalnym:

" 3 pułk zmechanizowany opanował punkt oporu nieprzyjaciela w rejonie ZOLTAU",

przyjmie w opracowywanym języku informacyjnym postać:

a/ jeżeli zostanie ustalona z góry standardowa forma meldunku:

3 pz \* 1 \* opanował \* 2 \* punkt oporu \* 3 \* zoltau \*

b/ jeżeli nie została ustalona z góry standardowa forma meldunku:

3 pz \* rodzaj działania \* opanował \*  
obiekt działania \* punkt oporu \*  
miejsce działania \* zoltau \*

gdzie: \* - symbol oddzielający "wyrazy" naszego języka.

Powyżej podane zostały przykłady "zdań" naszego języka. "Wyrazami" są cyfry, litery, skróty wojskowe, wyrazy i wyrażenia języka naturalnego, oddzielane specjalnym symbolem. Składnia "zdań" jest pozycyjna. "Zdania" są czytelne dla człowieka i "zrozumiałe" dla maszyny, ponieważ budowane są co najwyżej z oddzielnych wyrazów i wyrażeń języka naturalnego, które są zasadniczymi nośnikami znaczenia /np. opanował, punkt oporu/ i dają się utożsamić i zakodować automatycznie. Ma się tutaj oczywiście na uwadze fakt, że meldunki przedstawiane w postaci zdań języka naturalnego na dzień dzisiejszy nie mogą być "zrozumiane" przez maszynę.

W ten sposób, najogólniej rzecz biorąc, została rozstrzygnięta zasadnicza sprzeczność: wygoda człowieka - "zrozumienie" przez maszynę.

## 1. DOBÓR JĘZYKA

Zasadniczym celem, który przyświeca niniejszej rozprawie doktorskiej jest rozwiązanie problemu porozumiewania się w układach człowiek - EMC - człowiek ZSD przede wszystkim w sensie przedstawienia odpowiednich zasad i zaproponowania aktualnie użytecznej metody prowadzącej do osiągnięcia tego celu.

Zautomatyzowane systemy dowodzenia charakteryzuje złożona struktura. Ze względu na ograniczenia czasowe konwersacja człowieka z EMC możliwa jest nie we wszystkich sferach dowodzenia. Stąd wynika konieczność umiejscowienia rozwiązywanego problemu w konkretnej sferze dowodzenia.

Jak wiadomo, u podstaw projektowania ZSD, będących wielkimi systemami, leży tzw. teoria sprawności systemów dowodzenia, której ogólne zasady i metody sformułował N.A. Zubkow w /29/. Najogólniej rzecz biorąc, N.A. Zubkow stwierdza, że na ocenę systemu dowodzenia w walce i operacji wpływa bardzo dużo czynników, które łączy w trzy duże grupy i w związku z tym rozważa trzy wzajemnie przenikające się rodzaje sprawności systemów: skuteczność operacyjno-taktyczną, efektywność techniczną i efektywność ekonomiczną.

Nie wnikając w szczegóły zasad i metod oceny sprawności tych trzech rodzajów sprawności, leżących poza kręgiem naszych bezpośrednich zainteresowań, zwrócimy tylko baczniejszą uwagę na ocenę skuteczności operacyjno-taktycznej, zaproponowanej przez N.A. Zubkova, która pozwoli umiejscowić rozwiązywany problem.

Wojskowe systemy dowodzenia są uwarunkowanymi czasowo systemami. Ze względu na podstawowe kryterium skuteczności operacyjno-taktycznej /szybkość reakcji systemu dowodzenia na zmiany w sytuacji bojowej/ wyróżnia się w nich trzy sfery dowodzenia /sfery działalności osób funkcyjnych i organów dowodzenia/, bardzo zróżnicowane pod względem szybkości zmieniających się informacji. Do pierwszej sfery należy dowodzenie środkami bojowymi, wchodzącymi w skład rakietowych, lotniczych, radiotechnicznych i innych pododdziałów, oddziałów i związków, gdzie szybkość reakcji na zmiany w sytuacji jest największa

i może być mierzona co najwyżej w sekundach. Zawodzą tutaj zmysły ludzkie i dlatego cały proces technologiczny musi być całkowicie zautomatyzowany /np. dla podsystemów ogniowych, poczynając od rozpoznania celu nieprzyjaciela, poprzez optymalizację podziału celów między środki ogniowe i określenie nastaw do ognia skutecznego, a skończywszy na kontroli wykonywanego ognia skutecznego/. Druga sfera - to dowodzenie siłami lub ogólnowojskowymi pododdziałami, oddziałami i związkami w całości. Czasy obiegu informacji w tej sferze nie są tak znaczne jak czasy dowodzenia w pierwszej sferze. Reakcja na zmianę w sytuacji w tej sferze powinna nastąpić w przedziale czasu mierzonym w kilku, kilkunastu lub kilkudziesięciu minutach, zależnie od szczebla dowodzenia. Dysponuje się więc w tej sferze odpowiednim czasem na konwersację człowieka z EMC. Trzecia sfera - to dowodzenie tyłami, gdzie czasy obiegu informacji są większe.

W tym sensie rozważany układ człowiek - EMC - człowiek odnosimy do drugiej sfery dowodzenia, tzn. do dowodzenia siłami lub jednostkami ogólnowojskowymi, odpowiedniego szczebla dowodzenia, w którym uzasadnione jest zastosowanie EMC. Należy jednocześnie podkreślić, że bierzemy pod uwagę drugą, zasadniczą sferę dowodzenia, w której dotychczas dominują tradycyjne metody porozumiewania się w układach człowiek - człowiek. Jest to sfera, w której pojawienie się EMC postawiło na porządku dziennym konieczność rozwiązania złożonej sprzeczności: wygoda człowieka - "zrozumienie" przez maszynę.

Mamy więc do czynienia z układem, będącym modułem wyższego elementu strukturalnego ZSD, którego efektywność warunkuje automatyzacja:

- jednolicie i kompleksowo zorganizowanych procesów informacyjnych, tzn. takich, które zapewnią szybkie, pełne, wiarygodne i terminowe zbieranie, przekazywanie, opracowywanie, przechowywanie i wydawanie danych koniecznych do oceny sytuacji, podjęcia decyzji i przekazania decyzji wykonawcom;

- obliczeń taktyczno-operacyjnych /kalkulacyjno-motywacyjnych/, zapewniających optymalne planowanie, organizację, oraz wykorzystanie sił i środków.

Ze względu na ograniczony przedział czasu, w którym ma nastąpić reakcja naszego układu na zmianę sytuacji, uwzględniać w nim będziemy obieg tych i tylko tych, szybko zmieniających się wiadomości, które są konieczne i wystarczające do oceny sytuacji, podjęcia decyzji i przekazania decyzji wykonawcom. Takie wiadomości umownie nazwiemy informacjami operacyjnymi, a ów wyższy element strukturalny ZSD - operacyjnym systemem informacyjnym.

Z takiej definicji informacji operacyjnych wynika kardynalny wniosek, że w rozważanej sferze dowodzenia automatyzacji podlegają ściśle wyselekcjonowane informacje operacyjne. Tzn., że pozostałe, nie mające zdecydowanego wpływu na konkretną sytuację bojową, drugorzędne informacje obiegają poza zautomatyzowanym systemem informacyjnym, względnie uwzględnione są w systemie poza zasadniczym przedziałem czasu, przeznaczonym na reakcję systemu na zmiany w sytuacji /inaczej w "wolnych chwilach"/. Taki pogląd będzie konsekwentnie przestrzegany w całej pracy.

W świetle takich ograniczeń nałożonych na nasz układ dokonamy doboru odpowiedniego języka, którym będziemy porozumiewać się.

Z punktu widzenia semiotyki /ogólnej teorii znaku/ język jest systemem znakowym /kodem/ dowolnych zjawisk światła obiektywnego, spełniającym funkcję poznawczą i porozumiewawczą w procesie działalności ludzkiej. Język może być naturalny i sztuczny. /25, str.255/. Z definicji tej wynika, że odpowiedniego języka należy poszukiwać w sferze języka naturalnego lub języków sztucznych.

### 1.1. Język naturalny

Najbardziej uniwersalnym narzędziem komunikacji społecznej /porozumiewania się/ jest język naturalny /np. polski/. Dlatego rozważania związane z doбором odpowiedniego języka rozpoczynamy od języka naturalnego. Język naturalny zostanie omówiony z punktu widzenia lingwistyki. Taki punkt widzenia dostarczy odpowiednich pojęć lingwistycznych, które poza doбором odpowiedniego języka, wykorzystane zostaną do przedstawienia zasad i metod opracowania operacyjnego języka informacyjnego.

"Współczesna lingwistyka /językoznawstwo/ ujmuje język naturalny w ramach ogólniejszego zjawiska mowy. Mowa - to zjawisko wzajemnego porozumiewania się ludzi głównie za pomocą dźwięków /wtórnie za pomocą gestów czy też w formie pisanej itp./. Wśród zjawisk odnoszących się do mowy wyróżnia się cztery jej fazy, wśród których mieści się mówienie i język:

- pierwszą i podstawową fazą mowy jest mówienie, będące procesem indywidualnym i konkretnym;

- drugą jej niezbędną fazą jest rozumienie słów osoby mówiącej przez słuchacza, stanowiące już proces społeczny /rozumienie wymaga istnienia przynajmniej dwóch osób rozmawiających/;

- trzecią fazą jest tekst, tzn. utrwalone w pamięci lub na piśmie wypowiedzenie lub ich szereg;

- czwartą fazą jest język". /4, str. 271 i 360/.

"Język naturalny - to zespół społecznie wytworzonych i obowiązujących znaków dźwiękowych /względnie wtórnie pisanych/ oraz reguł określających ich użycie, a funkcjonujących jako narzędzie komunikacji społecznej /porozumiewania się/. Jest to więc pewien system norm, będący tworem abstrakcyjnym i społecznym. Ten system przejawia się i realizuje w konkretnych i indywidualnych procesach mówienia. Wyodrębnienie języka, mówienia i mowy jest działem szwajcarskiego językoznawcy F. de Saussure'a. Funkcjami języka są:

- przedstawianie /podstawowa funkcja/, czyli zastępowanie za pomocą umownych znaków zjawisk świata obiektywnego;

- ekspresja, czyli wyrażanie własnych uczuć;

- impresja, czyli wywieranie nacisku, oddziaływanie na słuchającego". /4, str. 272/.

"Język naturalny jako system znaków, czyli symboli służących do komunikacji społecznej, jest systemem dwuklasowym. Składa się on z:

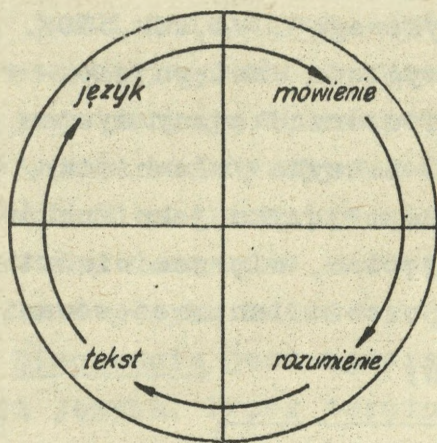
- inwentarza znaków poszczególnych pojęć /słownik/;

- reguł ich użycia w celu zbudowania konkretnej złożonej wypowiedzi /gramatyka/.

Ta dwuklasowość jest cechą charakterystyczną języka, różniącą go od wszelkich innych systemów znaków, jak np. znaki okrętowe, drogowe, kolejowe itp., które składają się z jednej klasy znaków globalnych /systemy jednoklasowe/. /4, str.140/.

"Koncepcja abstrakcyjności języka wywodzi się od F. de Saussure'a. Została ona ujęta w podstawowym przeciwieństwie: mówienie - język. Abstrakcyjny charakter języka polega więc na tym, że jest on systemem znaków i reguł operowania nimi, istniejącym w identycznej postaci w świadomości wszystkich członków danej społeczności językowej. Opisem systemu tych bytów abstrakcyjnych zajmuje się gramatyka, posługując się konkretnymi wypowiedziami jednostek mówiących jedynie jako przykładami ogólnych zasad abstrakcyjnych". /4, str.16/.

Wzajemny stosunek wyróżnionych powyżej czterech faz mowy można przedstawić schematycznie, jak na rys.2.



Rys.2. Cztery fazy mowy

Cztery fazy mowy nawzajem wynikają z siebie i na sobie się opierają, Następują one po sobie, tworząc zamknięty krąg.

W językoznawstwie bardzo ważną rolę spełnia pojęcie opozycji językowej. Opozycja językowa jest przeciwieństwem, które zachodzi między poszczególnymi jednostkami języka, tworząc określone relacje. W ten sposób pojęcie opozycji językowej pozwala opisać złożoną strukturę języka naturalnego pod różnymi kątami widzenia. Nas będą interesować cztery kąty widzenia, wynikające z podziału języka według następujących opozycji:

- A. Forma - treść oraz jednostka - kategoria;
- B. Diachronia - synchronia;
- C. Plan wyrażania - plan treści;
- D. Związki paradygmatyczne - związki syntagmatyczne.

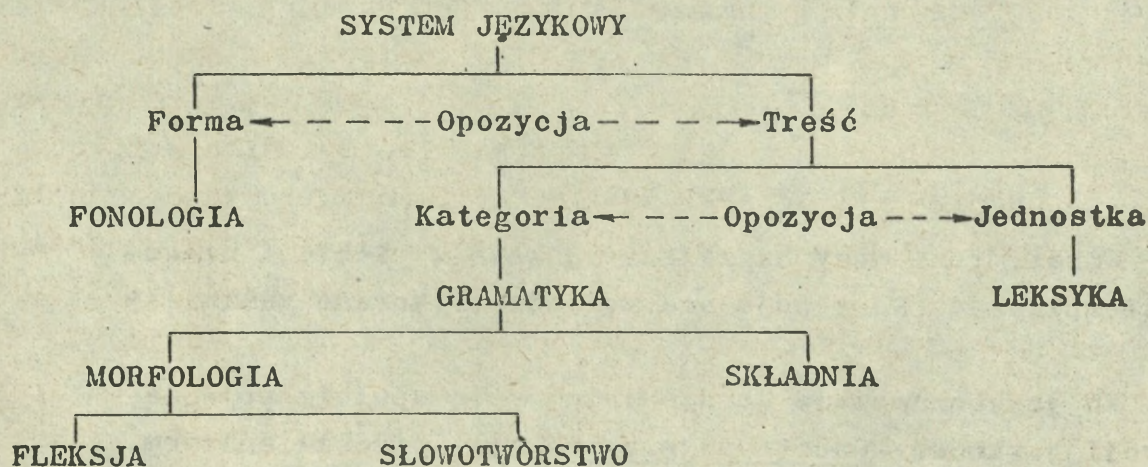
A. "Elementy języka naturalnego służące celom komunikacji społecznej są nawzajem od siebie bezpośrednio lub pośrednio uzależnione, tworząc zwarty układ opozycji, czyli system językowy, w którym każdy członek wchodzi w odpowiednie relacje z innymi członkami. System ten jest zawsze całkowity i, jeśli chodzi o języki żywe, otwarty. Dzieli się on na kilka części składowych, podział ten zaś jest wypadkową dwóch opozycji podstawowych:

- opozycji treść - forma, stanowiącej istotę znaku językowego;

- opozycji jednostka - kategoria, wynikającej z dwuklasowego charakteru systemu językowego". /4, str.559/.

W rezultacie podział ten wygląda następująco - rys.3.

Fonologia - to zamknięty i uporządkowany system głosek i zjawisk dźwiękowych języka. Leksyka /słownictwo/ - to ogół wyrazów istniejących w danym języku jako znaków przyporządkowanych określonym pojęciom, w przeciwieństwie do gramatyki, która traktuje o sposobie ich zastosowania w



Rys.3. Ogólny schemat systemu językowego

zdaniu. Obiektywnie istniejący w języku system sposobów tworzenia i odmiany wyrazów oraz budowy zdań tworzy jego gramatykę, która składa się z morfologii i składni. Morfologia jest zestawem obiektywnie istniejących i funkcjonujących w języku sposobów i środków tworzenia oraz odmiany wyrazów. Morfologia dzieli się na fleksję i słowotwórstwo. Fleksja /odmiana wyrazów/ - to zjawisko morfologiczne służące do wyrażania przede wszystkim funkcji składniowej, ale także i funkcji znaczeniowej wyrazów w zdaniu za pomocą afiksów gramatycznych. Całość fleksji rozpada się na deklinację i koniugację. Fleksja przeciwstawia się słowotwórstwu, jako zjawisko bardziej gramatyczne /tzn. regularne i kategoriałne/. Słowotwórstwo stanowi zespół reguł i jednostek gramatycznych /afiksów/ służących do tworzenia nowych wyrazów na podstawie innych, już istniejących. Jednostki słowotwórcze modyfikując przede wszystkim funkcję znaczeniową wyrazu modyfikują również i jego funkcję składniową. Składnia - to zespół sposobów i środków budowy wypowiedzeń odpowiadających na pytanie, w jaki sposób z elementów słownikowych - wyrazów, tworzone są struktury nadrzędne - zdania. /4, str.171-524/.

B. W języku można wyróżnić diachronię i synchronię.

Diachronia jest zjawiskiem występującym w związku z ewolucją języka. Przez termin ten rozumie się stosunek dwóch form językowych do siebie, z których jedna jest wcześniejsza w czasie, druga późniejsza. Jest to więc dynamika języka.

Synchronia jako opozycja do diachronii oznacza analizę faktów językowych bez uwzględnienia ich rozwoju w czasie.

C. "Bardzo ważnym podziałem języka naturalnego jest podział według opozycji: plan treści - plan wyrażenia. W celu wyjaśnienia związku, który zachodzi między znakiem językowym /wyrazem, zdaniem/, a tym, co znak ten oznacza, w mowie wyróżnia się dwa plany:

- plan wyrażenia /forma dźwiękowa ewentualnie wtórnie-graficzna/;

- plan treści". /4, str.422 i 423/.

"Nie pojmuje się znaku językowego jako znaku czegoś, czyli jako formy, która wskazuje na jakąś treść, lecz jako całość powstałą z połączenia formy i treści. Zarówno w wyrażeniu, jak i w treści wyróżnia się substancję i formę. Dlatego wszelką analizę językową należy prowadzić pod tymi dwoma kątami widzenia, a mianowicie w każdej analizie językowej należy przeciwstawiać zawsze dwa plany: plan treści i plan wyrażenia, zresztą tworzące jedność. Kategorie wyróżnione w jednym planie definiują się w sposób absolutnie identyczny jako kategorie drugiego planu". /4, str. 422 i 423/.

Struktura obiektywnej rzeczywistości znajduje swoje odbicie w semantyce języka lub, innymi słowy, w jego planie treści. "Semantyka, rozumiana jako nauka, traktuje o znaczeniu i zmianach znaczenia wyrazów. W szczególności semantyka zajmuje się stosunkiem, który zachodzi między wartością podstawową wyrazu a jego aktualnym znaczeniem/znaczeniami/ w zdaniu. Ponadto semantyka zajmuje się kwestiami homonimii i synonimii, a także wyjaśnia przyczyny przesunięć znaczeniowych oraz warunki im sprzyjające". /4, str. 510/.

Homonimia jest zjawiskiem występowania w języku homonimów. Homonimami nazywa się dwa lub kilka wyrazów, które są zbliżone w mowie, jak i w piśmie we wszystkich /lub w szeregu/ właściwych im formach gramatycznych, lecz mają radykalnie różne znaczenie. Znaczenia homonimów są przyjmowane jako nie związane ze sobą i nie wywodzące się jeden z drugiego. Homonimami mogą być tylko słowa należące do jednej i tej samej klasy gramatycznej. Przykłady homonimów: kosa - "narzędzie rolnicze" i kosa - "warkocz" - klucz - "samolotów" i klucz - "od zamka" itp. Homonimy mogą być pełne lub niepełne. Pełne homonimy pokrywają się we wszystkich swoich formach, a niepełne - tylko w niektórych formach gramatycznych. /25, str. 410/.

Występowanie dwu lub więcej wyrazów na oznaczenie tego samego zjawiska nazywa się synonimą, która jest opozycją do homonimii. Synonim - to wyraz mający to samo znaczenie co inny wyraz /inne wyrazy/, ale różniący się od niego momentem ilościowym lub jakościowym. Absolutnych synonimów w

językach naturalnych spotyka się bardzo mało. Niektórzy filozofowie i językoznawcy uważają, że w języku w ogóle nie istnieją dwa wyrazy, które można by było uważać za synonimy absolutne, tj. takie wyrazy, które we wszystkich wypadkach mogłyby być zastępowane jeden drugim, nie zmieniając treści tekstu. Przeważająca większość synonimów, mając jednakowe znaczenie, charakteryzuje się ilościowymi i jakościowymi odcieniami. Synonimia może być gramatyczna i leksykalna. Podstawą synonimii leksykalnej jest możliwość używania dwóch lub więcej wyrazów do oznaczenia jednego przedmiotu lub pojęcia, a podstawą synonimii gramatycznej - możliwość używania do tego samego celu wyrazów, które mają wspólny rdzeń, lecz różny skład morfologiczny i wchodzą do różnych kategorii gramatycznych, np. wyrazy "alfabet" i "abecadło" są synonimami leksykalnymi, a "korporanci" i "korporacja" - synonimami gramatycznymi. Synonimy leksykalne można podzielić na trzy grupy: kontekstualne, tematyczne i autentyczne. Synonimami kontekstualnymi /lub frazeologicznymi/ nazywa się wyrazy, które można zamieniać pewnymi innymi wyrazami tylko w konkretnym kontekście. Synonimy tematyczne tworzy się wówczas, gdy bez jakiegokolwiek wyróżniania używa się wyrazów związanych z tą samą tematyką /np. biegnie, leci, płynie./ /25, str. 398 i 399/.

Polisemia /lub wieloznaczność/ jest wynikiem przeniesienia nazwy jednego przedmiotu na drugi. Takie przeniesienie nazwy realizowane jest na podstawie zbieżności /formy, koloru, właściwości wewnętrznych i cech/, pokrewności /czasowej, przestrzennej, logicznej itp./ i funkcji. Niektórzy wyrazy polisemiczne uważają za homonimy. Przykładami wyrazów polisemicznych są: gwiazda /figura geometryczna/ - gwiazda /ciało niebieskie/, biuro /kolegialny organ kierowniczy/ - biuro /urząd/, skrzydło /samolotu/ - skrzydło /lotnicza jednostka organizacyjna./ /25, str.409/.

D. Następnym podziałem języka, bardzo istotnym z punktu widzenia naszych zainteresowań - to podział według opozycji: związki paradygmatyczne - związki syntagmatyczne.

Związkami paradygmatycznymi /asocjacyjnymi/ nazywa się związki zachodzące między elementami systemu językowego, które na podstawie danej wspólnej cechy /formalno-znaczeniowej, albo tylko formalnej, albo wreszcie tylko znaczeniowej/ kojarzą się w świadomości mówiących. /4, str. 411/.

Jednym z zasadniczych przejawów tych lub innych związków paradygmatycznych między wyrazami są asocjacje, wywołane przez te wyrazy.

W dalszych naszych rozważaniach okażą się przydatne psychologiczne metody ujawniania związków asocjacyjnych między wyrazami.

"W realnej rzeczywistości związki zachodzące między różnymi przedmiotami i zjawiskami, mogą mieć taki charakter, że ich pojmowanie, przypominanie lub rozważanie związane z jakimś określonym przedmiotem lub zjawiskiem zawsze nasuwa na myśl inne przedmioty lub zjawiska, które pod pewnymi względami są zbieżne z tym pierwszym przedmiotem /zjawiskiem/ lub jakoś z nim powiązane w przestrzeni lub czasie. Filozoficzną podstawą takiego zapamiętywania i przypominania są dość silne związki okresowe, które tworzą się w korze mózgowej człowieka pod wpływem związków obiektywnych, istniejących między różnymi przedmiotami lub zjawiskami. Takie związki umowne powstają nie tylko między przedmiotami /ich obrazami/, ale również między wyrazami oznaczającymi te przedmioty. Są to związki asocjacyjne /kojarzeniowe/" /25, str. 435/.

W psychologii wyróżnia się dwa rodzaje asocjacji: proste i złożone.

Do asocjacji prostych odnoszą się:

a/ asocjacje sąsiedztwa - pokrewieństwa /w przestrzeni i czasie/;

b/ asocjacje zbieżności;

c/ asocjacje kontrastu.

Asocjacje sąsiedztwa - pokrewieństwa stanowią najprostszy typ asocjacji. Takie asocjacje oddają związki przedmiotów i zjawisk w przestrzeni i czasie. Do związków przestrzennych odnoszą się związki między wyobrażeniami przedmiotów i zjawisk, które zapamiętano i przypominano bezpośrednio

nio w pobliżu siebie, a do czasowych - związki między wyobrażeniami przedmiotów i zjawisk, które skojarzono w jednym i tym samym czasie lub bezpośrednio następowały jeden /jedno/ za drugim. Na przykład, ozołg - gąsienica, listopad - jesień itd. /25, str. 436/.

Asocjacje zbieżności powstają w wyniku uogólnienia /generalizacji/ umownych związków. Występują one wówczas, gdy wyobrażenia jednych przedmiotów lub zjawisk wywołują w świadomości człowieka wyobrażenia innych przedmiotów i zjawisk, zbieżnych z pierwszymi /zewnątrznie lub według jakiejś innej istotnej cechy/. /25, str. 436/.

Przykładami asocjacji zbieżności są: jezioro - morze, gaz - tuman - dym - para, karabin - moździerz - haubica - armata.

Asocjacje kontrastu charakteryzują się tym, że wyobrażenie jednego przedmiotu lub zjawiska może wywołać wyobrażenie innego przedmiotu lub zjawiska, dysponującego przeciwnymi własnościami w stosunku do pierwszego /np. ciężki - lekki, bliski - daleki, kapitalizm - socjalizm itd./. /25, str. 436/.

Oprócz asocjacji prostych - według sąsiedztwa - pokrewieństwa, zbieżności i kontrastu, istnieją również asocjacje złożone - według znaczenia. Takie asocjacje powstają wówczas, gdy między przedmiotami i zjawiskami stałe związki istnieją również i w samej rzeczywistości. Do głównych asocjacji znaczeniowych, stanowiących podstawę naszej wiedzy, należą asocjacje: gatunek - rodzaj, część - całość i przyczyna - skutek. /25, str. 437/.

Przedmioty i zjawiska powiązane są między sobą określonymi relacjami przedmiotowo-logicznymi, odnoszącymi się do kategorii pozajęzykowych. Dzięki tym pozajęzykowym relacjom, wyrazy, będące znakami przedmiotów i zjawisk, na podstawie ustalonej cechy łączą się w leksykalno-semantyczne grupy, zwane paradygmatami. /25, str. 258/.

Na przykład, w języku wojskowym mogą kojarzyć się następujące paradygmaty:

- kompania, batalion, pułk itd. /subiekt działania/;
- pierwszy, drugi, trzeci itd. /numery pułków/;

- atakować, zdobywać, opierać, odeprzeć itd./rodzaj działania/;
- opanować, opanowuje, oparował itd. /wspólny pierwiastek/;
- droga, rubież, pozycja, las itd. /miejsce działania/.

Bardzo bogata i złożona jest sieć związków paradygmatycznych, istniejących między wyrazami języka naturalnego. Nas będą interesować asocjacje najbardziej istotne z punktu widzenia automatyzacji wyszukiwania informacji. Doświadczenia budowy zautomatyzowanych systemów informacyjno-wyszukiwawczych /np. /20/ i /25/ / wykazują, że w wyszukiwaniu informacji szczególną rolę odgrywają związki "rodzaj - gatunek" i gatunek - rodzaj" oraz realizowany przez nie jeszcze jeden ważny rodzaj związków paradygmatycznych - związki nadrzędności /podrzędności/. Związki te, bardzo istotne z punktu widzenia naszych zainteresowań, zostaną przedstawione na podstawie /25, str. 448 - 450/.

W słownictwie specjalistycznym spotyka się często wyrazy oznaczające takie pojęcia, które w pełni obejmują inne bardziej wąskie pojęcia, oznaczane przez inne wyrazy. Między wyrazami, oznaczającymi takie pojęcia, obiektywnie istnieją związki rodzaju i gatunku. Ujawnianie związków rodzajowo-gatunkowych odbywa się na podstawie porównania zakresów pojęć, oznaczanych przez te wyrazy. Zestaw własności, cech i związków, oddawanych w pojęciu, nazywa się treścią pojęcia, a klasa /zbiór/ przedmiotów, odnoszących się do treści pojęcia - zakresem pojęcia. Jeżeli zmniejszy się treść pojęcia o jedną cechę, to otrzyma się nowe pojęcie, mające większy zakres i związane z początkowym pojęciem związkiem "rodzaj - gatunek".

Terminy "gatunek" i "rodzaj" stosuje się dla oznaczenia dwóch klas, z których pierwsza stanowi prawidłową /nie pokrywającą się z całą/ część drugiej klasy i łączy przedmioty ze specyficznymi dla nich własnościami. W związku z tym określeniem należy zwrócić uwagę na niedopuszczalność utożsamiania związków "rodzaj-gatunek" i "całość-część", chociaż między nimi istnieją określone relacje. "Gatunek-rodzaj" - są związkami między klasami, a "całość-część" - to związki między przedmiotami. Ziemia jest częścią układu słonecznego, ale nie jest jego gatunkiem.

Pojęcie, oddające istotne cechy klasy przedmiotów, do której należą inne klasy przedmiotów, będące gatunkami tego rodzaju, nazywa się pojęciem rodzajowym. Na przykład, pojęcie "broń strzelecka" jest rodzajem w stosunku do pojęcia "pistolet maszynowy". Odpowiednio gatunkowym nazywa się takie pojęcie, które oddaje istotne cechy klasy przedmiotów, będącej gatunkiem jakiejś klasy przedmiotów i zawartej w tej klasie.

Jedno i to samo pojęcie jednocześnie może być zarówno gatunkowym, jak i rodzajowym zależnie od tego, w stosunku do jakiego innego pojęcia jest ono rozpatrywane. Na przykład, pojęcie "prostokąt" jest gatunkiem w stosunku do pojęcia "równoległobok" i rodzajowym w stosunku do pojęcia "kwadrat". Wyjątek stanowią jedynie kategorie i pojęcia jednostkowe.

Kategoria - to najbardziej szerokie pojęcie, w którym wyrażone są najbardziej ogólne własności, relacje i związki przedmiotów i zjawisk /np. "materia", "przestrzeń", "czas" itd./. Dla kategorii nie mogą istnieć pojęcia rodzajowe, ponieważ kategorie nie wchodzą do szerszych pojęć. Pojęcie jednostkowe - to takie pojęcie, które oddaje istotne i wyróżniające cechy jakiegoś jednego przedmiotu lub zjawiska /np. "alfabet Morse'a"/. Pojęcia jednostkowe nie mają pojęć gatunkowych.

W stosunku do pojęcia gatunkowego pojęcie rodzajowe jest nadrzędne, ponieważ jego zakres zawiera, w postaci swojej części, zakres pojęcia gatunkowego. Odpowiednio pojęcie gatunkowe w stosunku do rodzajowego jest pojęciem podrzednym. Pojęcia, które w równej mierze podporządkowane są jednemu pojęciu rodzajowemu, nazywają się współpodporządkowanymi. Na przykład, pojęcia "fonetyka", "leksyka" i "gramatyka" są pojęciami współpodporządkowanymi jednemu pojęciu rodzajowemu "językoznawstwo". Związki rodzajowe między pojęciami wygodnie jest interpretować geometrycznie za pomocą grafów.

Związki syntagmatyczne - to związki, w jakich powstaje dany element ciągu wypowiedzeniowego do swego otoczenia poprzedzającego i następującego. Poszczególne elementy wypowiedzenia tworzą grupy składniowe, tzw. syntagmy, zawierające dwie lub więcej jednostek wypowiedzeniowych /np. pułk

czołgów, kompania czołgów, karabin maszynowy, nacierać w kierunku/. Każdy człon syntagmy pełni określoną funkcję składniową, która wynika ze związku, jaki zachodzi między nim a członem poprzedzającym i następującym względnie obu razem. Zachodzi tu wzajemna zależność i uwarunkowanie. Pojęcie związków syntagmatycznych dotyczy nie tylko grup wyrazowych dowolnej objętości /wypowiedzeń, zdań/, ale również i wyrazów motywowanych i złożonych. Związki te należą do języka /nie do mówienia/. /4, str.556/.

Z powyższego wynika, że paradygmatyka związana jest z określonymi zbiorami i zestawem powiązanych ze sobą jednostek języka, a syntagmatyka wymaga określonych zasad łączenia tych jednostek w ciągu wypowiedzeniowym. Dlatego paradygmatykę dowolnego języka można, z odpowiednimi wyjaśnieniami i ograniczeniami, utożsamić z leksyką tego języka, a jego syntagmatykę - z gramatyką.

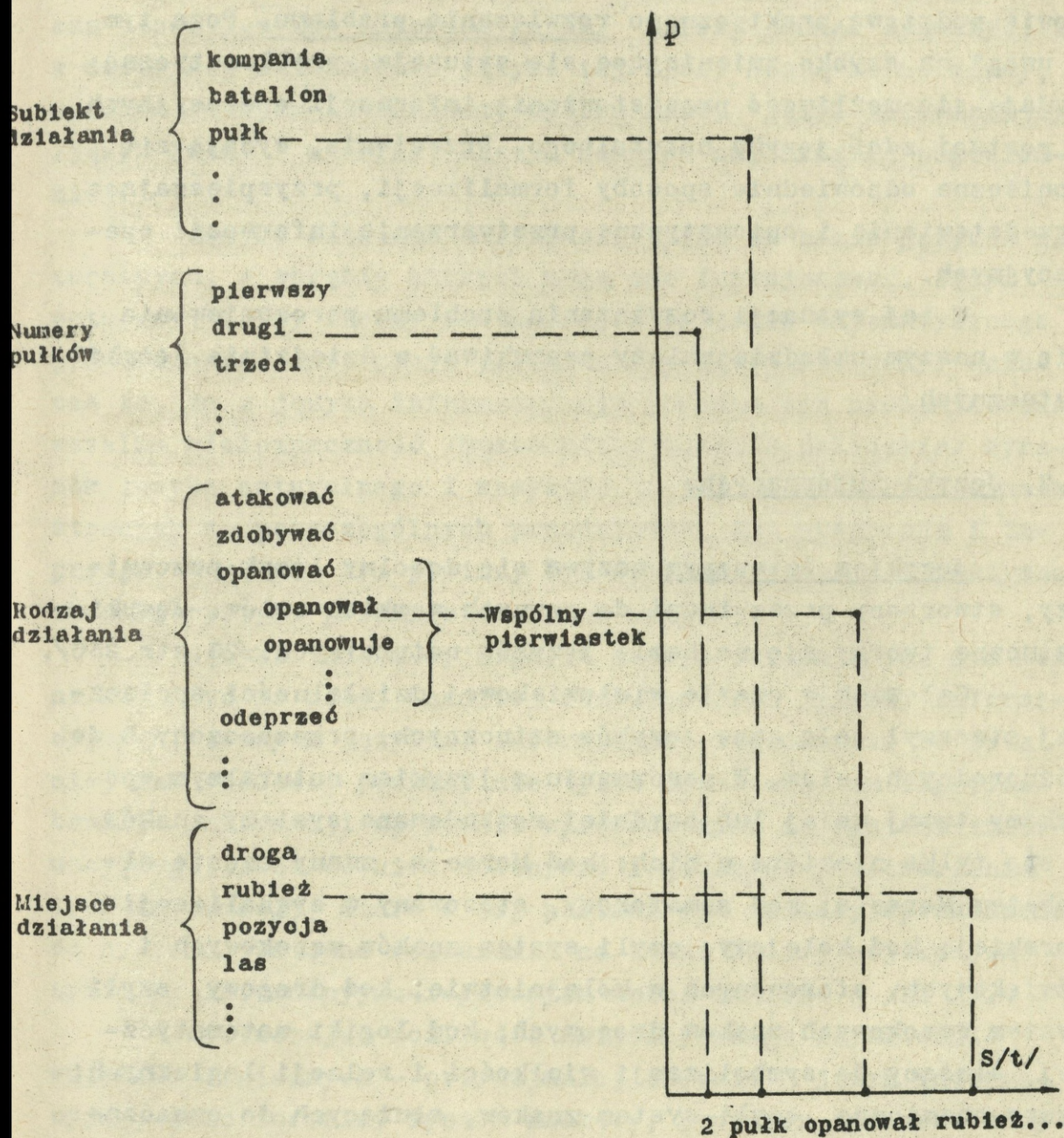
Zależność między paradygmatyką a syntagmatyką można graficznie przedstawić za pomocą układu współrzędnych prostokątnych, w którym oś pionowa odpowiada paradygmatyce /P/, a oś pozioma /oś czasu/ - syntagmatyce S/t/. Przykład skojarzenia fragmentu *meldunku* wojskowego w takim układzie pokazany jest na rys. 4.

x

x

x

Człowiekowi najwygodniej jest porozumiewać się w języku naturalnym. Jednak, jak widać z powyższego opisu, język ten charakteryzuje się bardzo złożoną strukturą. W języku naturalnym nie ma i nie może być jednoznacznych związków między wyrazami i ich znaczeniami. Występują w nim zjawiska homonimii, synonimii i polisemii. Ponadto znaczenie wyrazu zależy od jego położenia w zdaniu, które wyraża zakończoną myśl. Z tych względów trudno jest obecnie mówić o możliwości obiegu informacji operacyjnych w układzie człowiek - EMC - człowiek, przedstawianych /np. zapisywanych/ w postaci zdań języka naturalnego. Występują tutaj nie rozwiązane



Rys.4. Przykład graficznej interpretacji zależności między paradygmatyką a syntagmatyką.

dotychczas trudności "zrozumienia" takich informacji przez maszynę. Pewne osiągnięcia w tej dziedzinie wiążą się z automatycznym przekładem z jednego języka naturalnego na inny język naturalny. Nie są one jednak wystarczające, aby stanowić podstawę praktycznego rozwiązania problemu. Poza tym z uwagi na szybko zmieniające się sytuacje, problematyczną wydaje się możliwość przedstawiania informacji operacyjnych w postaci zdań języka naturalnego. Przeciwnie, wydają się konieczne odpowiednie sposoby formalizacji, przyspieszające przedstawianie i automatyczne przetwarzanie informacji operacyjnych.

W tej sytuacji rozwiązania problemu porozumiewania się w naszym układzie należy poszukiwać w dziedzinie języków sztucznych.

## 1.2. Języki informacyjne

Językiem sztucznym nazywa się dowolny język pomocniczy, stworzony przez ludzi do pewnych wąskich celów. Języki sztuczne tworzy się na bazie języków naturalnych./25, str.256/.

Człowiek w czasie wielowiekowej działalności społecznej stworzył całą gamę języków sztucznych, przeznaczonych do różnorodnych celów. W porównaniu z językiem naturalnym spotykamy tutaj mniej lub bardziej rozbudowane systemy znaków. A oto tylko niektóre w nich: kod Morse'a, zwany często alfabetem Morse'a; kod semaforowy, stosowany w sygnalizacji morskiej; kod kolejowy, czyli system znaków wzrokowych i dźwiękowych, stosowanych w kolejnictwie; kod drogowy, czyli system wzrokowych znaków drogowych; kod logiki matematycznej, służący do symbolizacji wielkości i relacji logicznych; wzory chemiczne, czyli system znaków, służących do oznaczania struktury związków chemicznych.

Nas interesować będzie szczególna klasa języków sztucznych, przeznaczonych do rozwiązywania zadań, związanych z możliwością zastosowania w nich automatycznego przetwarzania informacji. Ponieważ dokonujemy doboru odpowiedniego języka do porozumiewania się w układzie człowiek - EMC - człowiek operacyjnego systemu informacyjnego, to zainteresują nas specjalne systemy znakowe, zwane językami informacyjnymi.

Sztuczne systemy znakowe /języki sztuczne/ przeznaczone są do jednoznacznego przedstawiania /np. zapisywania/ informacji w celu ich przekazywania i przetwarzania w urządzeniach automatycznych oraz wydawania przetworzonych informacji noszącą nazwę języków informacyjnych. Należy jednak zauważyć, że w dostępnej literaturze języki tej klasy noszą różne nazwy, spośród których dokonaliśmy wyboru nazwy "język informacyjny" /język ludzi i maszyn/, naszym zdaniem najbardziej odpowiedniej.

Języki sztuczne tworzy się tylko na bazie języków naturalnych, w obrębie których mogą one funkcjonować. Język sztuczny, który chcemy zastosować w systemie automatycznego przetwarzania informacji powinien być sformalizowany. Oznacza to, że z języka informacyjnego powinna być wyeliminowana wszelka wieloznaczność /homonimia, synonimia, polisemia/ wyrazów języka naturalnego i wszystko to, co charakteryzuje nasz stosunek do poszczególnych przedmiotów, np. ekspresja i impresja. W języku tym powinny być wyrażone jedynie obiektywne charakterystyki przedmiotów i ich związki.

Języka informacyjnego, w naszym zrozumeniu, nie można zaliczyć do klasy bardziej rozbudowanych języków informacyjnych, zwanych językami informacyjno-logicznymi. Te ostatnie, jak wiadomo, powinny nie tylko dostarczać na zapotrzebowanie informacji uprzednio wprowadzonych do systemu informacyjnego, lecz również dokonywać logicznego przetwarzania tych informacji, które w tej postaci nie zostały wprowadzone do systemu. Wstępne rozważania na temat budowy wojskowych systemów informacyjno-logicznych można znaleźć w /22 A/.

Wykluczając możliwość automatycznego uzyskiwania wniosków logicznych - przynajmniej obecnie - język informacyjny, jako formalny system znakowy, powinien zawierać trzy następujące elementy /25, str. 265-267/:

1<sup>o</sup>. Spis stosowanych w nim elementarnych symboli /alfabet/. Alfabet jest tutaj rozumiany jako skończony zestaw znaków /liter/. Na dobór odpowiedniego alfabetu wpływają takie czynniki, jak praktyczna przydatność, wewnętrzna struktura samego języka informacyjnego, przewidywane procedury i techniczne środki realizacji systemu informacyjnego itd.

2.<sup>o</sup> Zasady przekształcania /budowy/ ustalające dopuszczalne przekształcenia wyrażen. Zasady te dzielą się na morfologiczne i syntaktyczne. Zasady morfologiczne określają procedurę budowy wyrazów języka informacyjnego z jego morfemów, a syntaktyczne - procedurę budowy zdań w danym języku. Nie muszą to być koniecznie wyrazy i zdania w sensie języka naturalnego. Do kategorii wyrazów języka informacyjnego odnoszą się również "zleksykalizowane" grupy wyrazowe, tzn. takie wyrażenia, które spełniają funkcję oddzielnych wyrazów. W niektórych językach informacyjnych zestaw wyrazów stanowi fragment leksyki języka naturalnego, na bazie którego buduje się te języki. Oczywiście takie języki informacyjne nie mają morfologii. Zasady syntaktyczne stanowią obowiązkowy element dowolnego języka informacyjnego. W niektórych językach informacyjnych do łączenia wyrazów w zdania stosowane są specjalne środki leksykalne.

3.<sup>o</sup> Zasady przekładu /interpretacji/ ustalające jakie znaczenie należy przypisać wyrażeniom zbudowanym według zasad przekształcania. Są to zasady przekładu informacji z języka naturalnego na odpowiedni język informacyjny i odwrotnie. Zasady te zadaje się w postaci odpowiednich słowników maszynowych i algorytmów.

#### 1.2.1. Kody symboliczne

Do najprostszych języków informacyjnych można zaliczyć tzw. kody symboliczne stosowane w systemach elektronicznego przetwarzania danych /SEPD/ kadrowych, finansowych, materiałowo-technicznych i innych.

Szeroko rozpowszechnionym sposobem organizacji danych w SEPD jest wykorzystanie klasyfikacji hierarchicznej /wielopoziomowej/.

Użyty tutaj termin "klasyfikacja" wymaga pewnych wyjaśnień.

Pod terminem "klasyfikacja" rozumie się rozcłonkowanie obiektów według klas na podstawie ogólnej cechy, właściwej obiektom danego rodzaju i różniącej je od obiektów innych rodzajów, przy czym to rozcłonkowanie odbywa

się w taki sposób, aby w otrzymanym systemie każda klasa zajmowała względem innych klas określone, ściśle ustalone miejsce. Cecha, według której odbywa się podział nazywa się względem klasyfikacji i może ulegać zmianie. Według Tadeusza Wójcika /16, str. 74/ klasyfikację można rozważać co najmniej w dwóch ujęciach; pozajęzykowym i językowym. Ujęcie pozajęzykowe, stosowane głównie na gruncie teorii mnogości, nie będzie nas interesować. W ujęciu językowym, mającym zastosowanie w bezpośredniej praktyce społecznej, klasyfikacją jest określony zespół nazw lub innych znaków o charakterze podobnym.

W najogólniejszym sensie, klasyfikacja jest zawarta w systemie pojęć języka naturalnego /systemie językowym/, będącego uniwersalnym środkiem komunikacji społecznej. W języku pojęcia oznaczają nie pojedyncze obiekty, lecz klasy obiektów. Nawet imiona własne obejmują grupy obiektów, z których pojedyncze obiekty wydzielają się jedynie w konkretnych aktach mowy. W klasyfikacji oddane są własności rzeczy i zjawisk. Własności te są na tyle różnorodne i skomplikowane, na ile są różnorodne i skomplikowane wzajemne relacje między rzeczami i zjawiskami. /20, str. 87/. Dlatego w różnych wyspecjalizowanych dziedzinach automatycznego przetwarzania informacji jedne i te same obiekty grupuje się różnymi sposobami, zależnie od postawionych celów i realizowanych funkcji.

W takim właśnie "praktycznie - użytecznym" sensie będziemy rozumieć termin "klasyfikacja", zdając sobie sprawę z tego, że wszelkie klasyfikacje rozpatrywane poza systemem językowym mogą odwzorowywać tylko przybliżone związki między przedmiotami.

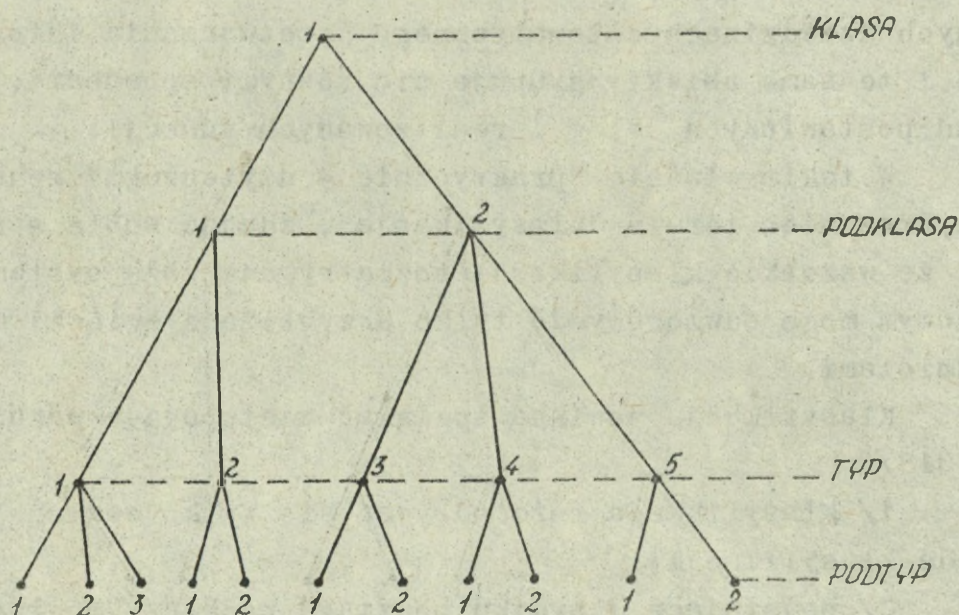
Klasyfikacja powinna spełniać następujące warunki /25, str. 318/:

- 1/ Klasyfikacja może odbywać się tylko według jednego względu klasyfikacji;
- 2/ powstające w wyniku podziału podklasy powinny wyłączać się wzajemnie;
- 3/ podział na podklasy powinien być współmierny;
- 4/ podział na podklasy powinien być ciągły, bez skoków.

Do zasadniczych związków występujących w klasyfikacji należą: hierarchia /podrzędność/ i współrzędność. Hierarchia - to taki związek, w którym jedna klasa obiektów jest podklasą innej, bardziej szerokiej klasy. Związkiem współrzędności powiązane są klasy, będące podklasami jednej bardziej szerokiej klasy. Klasyfikację, między podziałami której występują związki hierarchii i współrzędności nazywa się klasyfikacją hierarchiczną /25, str.318-319/.

Jak wynika z powyższych zasad, w klasyfikacji hierarchicznej klasyfikowany zbiór obiektów /klasa/ podlegających automatycznemu przetwarzaniu, dzieli się według zasadniczego względu klasyfikacji na szereg podklas, które z kolei dzielą się na mniejsze typy, podtypy itd. W wyniku powstaje drzewo /dendryt/ klasyfikacji hierarchicznej /rys.5/.

Dla realizacji zorganizowanego wprowadzenia, automatycznego przetwarzania i wydawania danych w SEPD stosuje się odpowiedni kod wielopozycyjny, którego każda pozycja wskazuje na numer odpowiedniego zestawu danych w odpowiednim poziomie



Rys.5. "Drzewo" /dendryt/ klasyfikacji hierarchicznej.

drzewa klasyfikacyjnego. Jeżeli przyjąć oznaczenia cyfrowe, pokazane na rys.5, to wówczas przedmiot na poziomie podklasy będzie zidentyfikowany za pomocą kodu składającego się z dwóch cyfr, np.12, na poziomie typu - za pomocą trzech cyfr, np.112, a na poziomie podtypu - za pomocą czterech cyfr, np.1242.

SEPD mają zastosowanie głównie w trzeciej sferze dowodzenia ZSD. W pierwszej połowie lat sześćdziesiątych, szczególnie w ZSRR, prowadzono badania związane z możliwością zastosowania kodów symbolicznych w pierwszej i drugiej sferze dowodzenia.

Przykład zastosowania kodu symbolicznego w drugiej i częściowo pierwszej sferze dowodzenia /w podsystemie dowodzenia operacyjnego systemu WR1A /podaje J.Stachowski w /32A/.

Pozycyjną zasadę budowy "zdań" proponuje się tam realizować przez wypełnianie zawczasu opracowanego formularza z użyciem tzw. kodu grupowego. Strukturę "zdań" tego języka charakteryzuje poniższy przykład zaczerpnięty z /32A, str. 158/:

Zarządzenie do marszu, którego treść charakteryzuje następujące zdanie w języku naturalnym: "Wykonać marsz do rejonu: x = 664633, y = 631940, wyruszyć o 20.30, przybyć o 6.30!" z użyciem kodu grupowego, pokazanego w poniższej tabelicy, przyjmie postać 20-cyfrowej liczby

1 2 0 3 6 6 4 6 3 3 1 0 6 3 6 3 1 9 4 0 .

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nr wiersza kymarszu	Godz.		min	x							Nr wiersza przybycia	Godz.		min	y				
	kymarszu			środku rejonu								przybycia			środku rejonu				

Kod grupowy

Kod wiersza	0	1	2	...
	Przygotowanie ognia na komendę	Zarządzenie do marszu		do dowozu rakiet
Treść informacji i numery pozycji	Przygotować ogień	Wykonać marsz	Dowieźć rakietę	
	Cel nr.../9-10/	Środek rejonu	Wagomiar /2/	
	.	x.../5-10/	Ilość /3/	
	.	y.../15-20/	Miejsce dowozu	
	.	Czas wymarszu	x.../4-9/	
	.	Godz.../2-3/	y.../15-20/	
	-	Min.... /4/	.	
	.	Czas przybycia	.	
	.	Godz... /12-13/		
	.	Min..../14		

Podobne, uciążliwe zasady budowy "wyrazów" i "zdań" proponowano dla podsystemów i systemów ogólnowojskowych. Ze względu jednak na mniejsze możliwości formalizacji informacji w tych systemach kody grupowe były bardziej złożone a "wyrazy" lub "zdania" dochodziły do kilkudziesięciu pozycji.

x

x

x

"Wyrazy" kodu symbolicznego /np.12,112,1242 itd./ lub jego "zdania"/np.12036646331063631940/ są czytelne dla człowieka tylko w przypadku posiadania odpowiednich tablic kodowych. Dla systemów, w których automatycznemu przetwarzaniu podlega duża ilość obiektów z szerokimi i głębokimi zależnościami między nimi, tego rodzaju język jest kłopotliwy

w użyciu. Użytkownik takiego systemu spotyka się z poważnymi ograniczeniami nałożonymi na język naturalny w postaci szeregu tablic kodowych, których nie jest w stanie zapamiętać.

Można więc stwierdzić, że kod symboliczny ze swoimi mało przejrzystymi wyrażeniami składającymi się z cyfr i liter, jeżeli nawet założymy możliwość stosowania liter wraz z cyframi, nie jest przydatny do porozumiewania się w układach człowiek-EMC-człowiek drugiej sfery dowodzenia.

Natomiast dla maszyny kod symboliczny jest:

- "wygodny", bo informacje przedstawiane są w postaci wyrażeń, składających się z kombinacji cyfr i liter, a więc w języku zbliżonym do cyfrowego języka wewnętrznego maszyny;

- "zrozumiały", ponieważ wszystkim możliwym kombinacjom kodów cyfrowo-literowych są jednoznacznie przypisane pełne kody literowe odpowiadających im wyrażeń w postaci słowników zawartych w pamięci maszyny.

W takim stanie rzeczy istnieje kompromisowe rozstrzygnięcie zapowiedzianej uprzednio podstawowej sprzeczności, które polegać będzie na budowie języka sztucznego. W języku tym zostanie wykorzystana zasada pozycyjnego przedstawiania wyrażeń, obowiązująca w kodzie symbolicznym, przy czym poszczególne pozycje kodu można będzie oznaczać wyrazami i wyrażeniami języka naturalnego. Do opisu struktury takiego języka wrócimy jeszcze w punkcie 1.3.

#### 1.2.2. Języki informacyjno-wyszukiwawcze

Kolejną klasę języków informacyjnych stanowią języki informacyjno-wyszukiwawcze, stosowane w systemach informacyjno-wyszukiwawczych.

Zasadniczym środkiem przekazywania informacji naukowej w czasie i przestrzeni był i pozostaje nadal dokument naukowy, mający różnorodne formy. Taki system komunikacji naukowej zrodził się wraz z powstaniem nauki i w zasadzie zadawalająco wypełnia swoją podstawową funkcję. Charakteryzuje się on jednak tym, że doprowadza bezpośrednio do potencjalnych użytkowników zaledwie niewielką część zaadresowanej do nich informacji naukowej. Ilość informacji doprowadzanej do

bezpośrednich użytkowników w ostatnim czasie poważnie zmalała, co wynika przede wszystkim z następujących przyczyn /25, str.246-247/:

- szybki wzrost ilości dokumentów naukowych w związku z rozwojem nauki i techniki /np. tylko z chemii i technologii chemicznej w 1967 r. opublikowano 310 tys. dokumentów, przy czym liczba ta z każdym rokiem rośnie o 8,3%; podobna sytuacja ma miejsce i w innych dziedzinach/;

- wzrost ilości języków, w których publikuje się dokumenty naukowe /np. według danych UNESCO, 50% całej literatury naukowo-technicznej publikuje się obecnie w językach, których nie zna ponad połowa uczonych świata/;

- powstające u użytkowników potrzeby w zakresie informacji naukowej zależą od wielu czynników i często wyprzedzają pojawianie się dokumentów naukowych.

Z powyższych przyczyn tradycyjne, bibliograficzne metody gromadzenia, opracowania, przechowywania i wyszukiwania informacji naukowej we współczesnych warunkach okazały się mało efektywne. Niezależnie od wysokiego poziomu współczesnej bibliografii i bibliotekarstwa, a także dużego doświadczenia w pracy tych dziedzin, zrodziła się cała nowa gałąź wiedzy: informacja naukowa, wykorzystująca w pewnej mierze ich doświadczenie. Przedmiotem informacji naukowej są zagadnienia gromadzenia, klasyfikacji i przechowywania informacji o pracach naukowych oraz jak najszybszego wyszukiwania danych o żądanych pracach dla potrzeb odbiorców. Informacja naukowa stosuje zasadniczo nowe metody i środki realizacji zadań informacyjnych. Podaje ona metody opracowania dokumentów przy ich klasyfikacji oraz przedstawia metody i środki realnych systemów informacyjno-wyszukiwawczych.

Jednym z głównych problemów informacji naukowej jest problem wyszukiwania informacji, a właściwie automatyzacja i mechanizacja tego wyszukiwania. Ostatnio coraz szerzej wykorzystuje się tutaj elektroniczną technikę obliczeniową, a szczególnie - EMC.

Wyszukiwanie informacji - to pewien ciąg operacji, wykonywanych w celu **odszukania dokumentów**, zawierających potrzebną informację /z kolejnym wydaniem samych dokumentów lub ich kopii/, albo **też wydanie faktycznych danych** będących odpowiedzią na **postawione pytania**. Wyszukiwanie informacji **przebiega się za pomocą systemów informacyjno-wyszukiwawczych**. **System informacyjno-wyszukiwawczy /SIW/** - to zbiór związanych ze sobą **oddzielnych części**, przeznaczony do ujawnienia w jakimś zbiorze elementów informacji, które odpowiadają na pytanie informacyjne, przedstawione systemowi, Masyw elementów informacji, w którym odbywa się wyszukiwanie informacji, nazywa się masywem wyszukiwawczym. Wyróżnia się dokumentacyjne i faktograficzne SIW. Dokumentacyjne SIW w odpowiedzi na wprowadzone do nich pytania informacyjne wydają oryginały, kopie lub adresy przechowywanych dokumentów, zawierających potrzebną informację. Podklasę dokumentacyjnych SIW, wydających jedynie opisy bibliograficzne nazywa się często bibliograficznymi SIW. /25, str.248-249/.

W odróżnieniu od dokumentacyjnych, faktograficzne systemy informacyjno-wyszukiwawcze przeznaczone są do wydawania bezpośrednio wymaganej informacji /np. temperatury wrzenia jakiegoś płynu, strukturalnych lub molekularnych wzorów związków chemicznych, charakteryzujących się pewnymi właściwościami itd./. Jednakże między dokumentacyjnymi i faktograficznymi SIW nie ma zasadniczych różnic. Najistotniejszą cechą łączącą dokumentacyjne i faktograficzne SIW w jedną wspólną grupę jest to, że zarówno systemy dokumentacyjne, jak i faktograficzne na zadane im pytania mogą wydawać określoną i tylko wyłącznie określoną informację, która była wcześniej do nich wprowadzona. /25, str.249/.

W dalszych naszych rozważaniach przydatne będą następujące definicje /25, str.253-255/:

Przez system informacyjno-wyszukiwawczy w jego abstrakcyjnej postaci rozumiemy:

- całokształt sformalizowanego języka informacyjno-wyszukiwawczego /z zasadami przekładu z języka naturalnego na język sformalizowany i odwrotnie/;

- kryteria odpowiednika znaczeniowego między charakterystyką wyszukiwawczą dokumentu a instrukcją wyszukiwawczą.

Język informacyjno-wyszukiwawczy /JIW/ jest to określony system semantyczny, przeznaczony do wyrażania treści znaczeniowej dokumentów i pytań informacyjnych w celu wyszukiwania w maszywie dokumentów /zbiorniku/ takich, które odpowiadają na postawione pytania informacyjne. Zasady przekładu z języka naturalnego na JIW i odwrotnie zazwyczaj dane są w postaci dwujęzycznego słownika oraz odpowiedniego algorytmu.

Kryterium odpowiednika znaczeniowego nazywa się pewien zbiór zasad, według których w danym JIW określa się formalnie stopień koniecznego i dostatecznego pokrycia charakterystyki wyszukiwawczej dokumentu z instrukcją wyszukiwawczą i wyprowadza się wniosek, że dokument ten zgodnie ze znaczeniem odpowiada /lub nie odpowiada/ na pytanie informacyjne i dlatego powinien być wydany /lub nie wydany/ przez dany system. Stosowane są różne kryteria odpowiednika znaczeniowego. W najprostszym przypadku za takie kryterium przyjmuje się fakt całkowitej zgodności charakterystyki wyszukiwawczej z instrukcją wyszukiwawczą tego dokumentu. Możliwe są i inne kryteria, w większym lub mniejszym stopniu prowadzące do negatywnego zjawiska, zwanego "szumem wyszukiwawczym".

Charakterystyką wyszukiwawczą dokumentu nazywa się wyrażone terminami języka informacyjno-wyszukiwawczego zasadnicze treści znaczeniowe tego dokumentu /a nie cała informacja zawarta w tym dokumencie!/, które uznane zostały za jednoznaczny odpowiednik tego dokumentu i według których wyszukiwane są dokumenty w zbiorze innych dokumentów. Wyrażenie zasadniczej treści znaczeniowej dokumentu w terminach języka informacyjno-wyszukiwawczego nazywa się symbolizacją /indeksowaniem/.

Instrukcja wyszukiwawcza jest to treść znaczeniowa pytania informacyjnego wyrażona w terminach języka informacyjno-wyszukiwawczego.

Istnieją trzy zasadnicze typy zadań informacyjno-wyszukiwawczych /25, str. 251-252/:

1. Retrospektywne wyszukiwanie informacji, tzn. od-  
szukanie dokumentów pisanych /wszystkich lub części/, w któ-  
rych zawarte są informacje według określonego pytania. Uprosz-  
czony schemat blokowy programu takiego wyszukiwania pokazany  
jest na rys. 6.

2. Bieżące powiadamianie poszczególnych abonentów o  
publikacjach ich interesujących. Jest to adresowy rozdział  
informacji prowadzony według zawczasu ustalonych pytań infor-  
macyjnych /zwanych "profilem zainteresowań"/, które formułują  
sami użytkownicy.

3. Wyszukiwanie nazwisk specjalistów, dysponujących  
informacją według określonego pytania.

W aktualnie eksploatowanych SIW stosowane są różne  
typy języków informacyjno-wyszukiwawczych. Dla porównania  
efektywności tych języków przyjmuje się odpowiednie kryteria.  
W najprostszym przypadku może być wykorzystane pojęcie tzw.  
siły semantycznej języka sztucznego, pod którym rozumie się  
zdolność danego języka do dokładnego i pełnego wyrażania zna-  
czenia dowolnej informacji /25, str. 268/. W tym sensie języki  
informacyjno-wyszukiwawcze można podzielić na pięć zasadni-  
czych typów:

1/ hierarchiczne klasyfikacje biblioteczno-bibliogra-  
ficzne;

2/ klasyfikacje fasetowe;

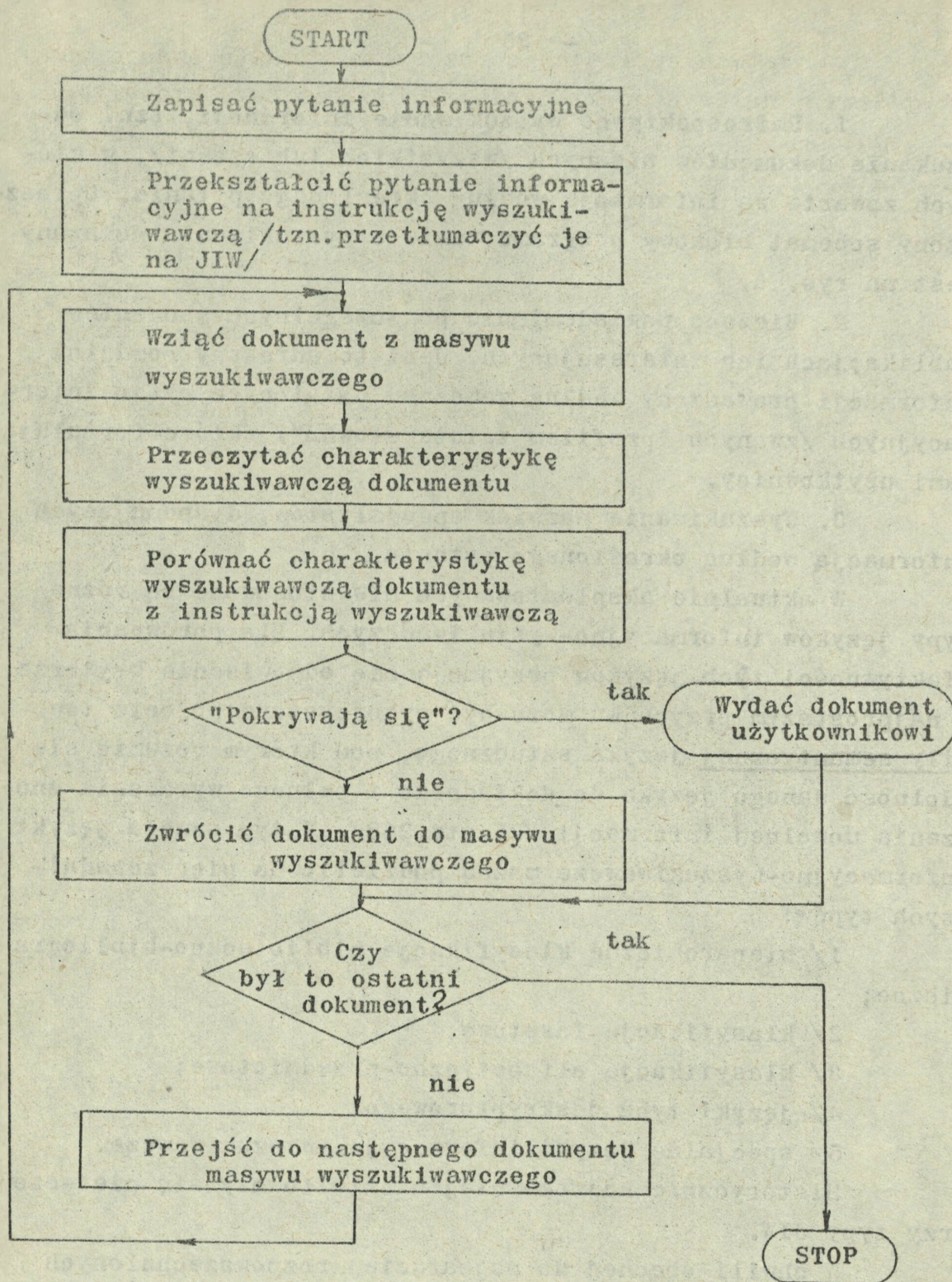
3/ klasyfikacje alfabetyczno-przedmiotowe;

4/ języki typu deskryptorowego;

5/ specjalne języki informacyjno-wyszukiwawcze.

Historycznie najwcześniej ukształtowały się pierwsze  
trzy typy JIW.

W chwili obecnej do najbardziej rozpowszechnionych  
hierarchicznych klasyfikacji biblioteczno-bibliograficznych  
należą: Klasyfikacja Dziesiętna M. Deweya, Klasyfikacja Bi-  
bliograficzna H.E. Bilssa i Klasyfikacja Biblioteki Kongresu  
Stanów Zjednoczonych. Ogólna idea tych klasyfikacji polega na  
podziale całości wiedzy zgromadzonej przez ludzkość na  
wzajemnie wyłączające się klasy i podklasy oraz przypisaniu  
im wielopozycyjnych kodów literowych, cyfrowych i literowo-  
cyfrowych.



Rys.6. Uproszczony schemat blokowy programu dokumentacyjnego wyszukiwania informacji

W ostatnich latach coraz szersze zastosowanie znajdują tzw. analityczno-syntetyczne lub fasetowe klasyfikacje. U podstaw tych klasyfikacji leży analiza fasetowa, idea która należy do wybitnego indyjskiego bibliografa i bibliotekarza S.R. Ranganathana. Na początku analizy fasetowej dokładnie analizuje się określoną dziedzinę, dla której opracowuje się klasyfikację fasetową oraz bada się pewien zbiór dokumentów tej dziedziny. Następnie zestawia się wykaz zasadniczych kategorii obiektów, przylegających do danej dziedziny. Kategorie te nazywają się fasetami. Oprócz tego z badanych dokumentów wypisuje się wszystkie istotne terminy, odnoszące się do danej dziedziny. Terminy te grupuje się według faset, tzn. łączy się w odpowiednie klasy. Zbiór terminów, oznaczających różne materiały, tworzy faset "Materiały"; zbiór terminów, oznaczających różne procesy - faset "Procesy" itd. /25, str. 338/.

Najbardziej znaną ze wszystkich klasyfikacji biblioteczno-bibliograficznych zaliczanych do klasyfikacji typu półfasetowego, szeroko stosowaną we wszystkich krajach świata, jest "Uniwersalna klasyfikacja dziesiętna" /UKD/. Jest ona wykorzystywana w bibliotekach do uporządkowanego przechowywania dokumentów i ich wyszukiwania według pytań czytelników. UKD oparta jest na zasadzie kolejnego podziału całości wiedzy ludzkiej na klasy, których zakres jest stopniowo zawężany. Na początku całość wiedzy dzieli się na 10 klas, następnie każda z tych klas dzieli się na 10 podklas itd. Proces podziału trwa aż do osiągnięcia wymaganego stopnia szczegółowości interesującego nas zagadnienia. Osiąganie coraz większego stopnia szczegółowości w miarę wzrostu ilości pozycji, oznaczonych w UKD za pomocą cyfr i oddzielonych kropką co trzy cyfry, charakteryzuje poniższy przykład /25, str. 196-197/:

6 Nauki stosowane

62 Inżynieria. Technika w ogólności

621 Budowa maszyn. Technologia budowy maszyn

621.3 Elektrotechnika

621.31 Elektroenergetyka. Wytwarzanie energii elektrycznej. Rozdział prądu

621.311 Elektrownie. Zakłady energetyczne i rejony sieciowe

621.311.1 Sieci elektroenergetyczne z punktu widzenia zasilania w energię

621.311.15 Moc siłowni

621.311.153 Obciążenie

Jest to przykład prostego kodu UKD. W indeksach złożonych UKD uwzględnia się poddziały analityczne charakteryzujące cechy i właściwości wąskiego kręgu pojęć, stosowane tylko w tym dziale, na początku którego zostały umieszczone. Oznacza się je za pomocą myślnika lub kropki i zera. Ponadto stosowane są fasety formy i treści dokumentu, oznaczające poddziały wspólne będące odbiciem cech, według których dokumenty mogą być dzielone we wszystkich lub w wielu dziedzinach wiedzy i stosowane we wszystkich działach UKD. Wy różnia się dwie fasety formy: język dokumentu, oznaczony znakiem równości i formę dokumentu, oznaczaną zerem w nawiasie. Do faset treści należą: miejsce, narodowość, czas, i punkt widzenia, oznaczane odpowiednio za pomocą: nawiasów, nawiasów ze znakiem równości, cudzysłowu i kropki z dwoma zerami.

Trzeci typ JIW, a mianowicie klasyfikacje alfabetyczno-przedmiotowe stanowią języki, których zasadnicze słownictwo składa się z uporządkowanego według alfabetu zbioru wyrazów, wyrażeń i fragmentów zdań języka naturalnego, oznaczających obiekty jakiejś dziedziny nauki lub praktycznej działalności. Przeznaczone są one do opracowania indeksów i katalogów, wykorzystywanych głównie w celu "wąskopredmiotowego" wyszukiwania.

Należy zaznaczyć, że w pierwszych trzech typach JIW, bardzo ogólnie dotychczas omówionych, do chwili obecnej przeważają tradycyjne metody i środki realizacji. Nie mogą więc one stanowić podstawy rozwiązania problemu porozumiewania się w układach człowiek - EMC - człowiek operacyjnego systemu informacyjnego. Przydatne okażą się jedynie wybrane problemy.

Ze względu na stosunkowo małą przydatność pierwszych trzech typów JIW w zautomatyzowanych i zmechanizowanych SIW, począwszy od lat pięćdziesiątych coraz szersze zastosowanie znajdują deskryptorowe języki informacyjno-wyszukiwawcze, zaliczane do czwartego typu JIW.

Języki deskryptorowe oparte są na idei znakowania kojarzeniowego. Metoda znakowania kojarzeniowego bazuje na stwierdzeniu, że treść znaczeniowa dokumentu i pytania informacyjnego może być z dostatecznym stopniem dokładności i kompletności wyrażona za pomocą odpowiedniego zestawu /spisu/ tzw. słów kluczowych, które w jawnej lub uwikłanej postaci zawarte są w symbolizowanym tekście. Pod słowami kluczowymi w tym wypadku rozumie się najbardziej istotne dla tego celu wyrazy i wyrażenia, które w sposób samodzielny wydziela i oznaczają obiekty /tzn. rzeczy, zjawiska, własności, procesy itd./, oraz ich charakterystyki liczbowe, dane chronologiczne, przedziały temperatur, ciśnień itp. Doświadczenie wykazuje, że dla znakowania kojarzeniowego jednego dokumentu wystarcza zwykle 8-12 słów kluczowych. /25, str. 367-369/.

W celu istotnego podwyższenia dokładności i kompletności wyszukiwania informacyjnego, opartego na znakowaniu kojarzeniowym, konieczne są: wyeliminowanie synonimii, polisemii i homonimii słów kluczowych, wykorzystywanych w postaci jednostek leksykalnych JIW; budowa specjalnych słowników, tablic i schematów, w których wyraża się najistotniejsze związki między słowami kluczowymi; opracowanie takiej składni, która pozwala zastosować takie znakowanie kojarzeniowe, które w możliwie najszerszym stopniu uwzględnia związki między słowami kluczowymi. Słowa kluczowe, przeznaczone do znakowania kojarzeniowego dokumentów i pytań informacyjnych, które według odpowiednich zasad zostały wybrane z zestawu słownictwa pewnego języka naturalnego i w których w sposób

sztuczny /za pomocą odpowiednich odsyłaczy i not/ usunięto synonimię, homonimię i polisemię nazywa się deskryptorami. Językiem deskryptorowym nazywa się specjalny JIW, którego zestaw słownictwa składa się z deskryptorów, a gramatyka - co najmniej ze sposobu budowy charakterystyk wyszukiwawczych dokumentów i pytań informacyjnych drogą kojarzenia odpowiednich dokumentów. Optymalne znakowanie dokumentów i pytań informacyjnych zapewnia się przez wykorzystanie specjalnych słowników - poradników, nazywanych tezaurusami /grec. thesaurus - skarbnica, magazyn, skład/, w których przedstawia się związki między deskryptorami oznaczającymi odpowiednie obiekty oraz wskazuje się na związki między obiektami bliskimi pod względem znaczenia. Tezaurusy pozwalają na przeprowadzenie kontroli dotyczącej jednorodności wykorzystywania słów kluczowych we wszystkich etapach pracy SIW: przy znakowaniu, formułowaniu instrukcji wyszukiwawczych i przy wyszukiwaniu informacyjnym./25, str.379-389 i 414-415/.

Przy wykorzystaniu deskryptorowych JIW charakterystyka wyszukiwawcza każdego dokumentu jest formułowana w postaci pewnego nieuporządkowanego zbioru deskryptorów, nie powiązanych żadnymi związkami tekstowymi. W wyniku tego deskryptory wchodzące do charakterystyki wyszukiwawczej określonego dokumentu często tworzą błędne połączenia. Związki te mogą być przyczyną wyjścia dokumentów na pytanie informacyjne, dla którego dany dokument jest bez znaczenia. W ten sposób powstaje "szum wyszukiwawczy". Podczas wykorzystania deskryptorowego JIW podstawową metodą zmniejszenia "szumu wyszukiwawczego" jest wprowadzenie do JIW odpowiednich środków gramatycznych, które zezwalają na wyrażenie w odpowiednim stopniu dokładności i kompletności odpowiednich związków między deskryptorami w charakterystykach wyszukiwawczych dokumentów. Najważniejszymi środkami gramatycznymi, które są stosowane w deskryptorach JIW w celu obniżenia "szumu wyszukiwawczego" są symbole roli /roles/ i symbole związków /links/. Symbol roli jest symbolem specyficznym, który dołącza się do deskryptora i tym samym zmniejsza zakres określonego przez niego pojęcia. Osiąga się to przez wskazanie roli logicznej, jaką odgrywa dany deskryptor w konkretnym kontekście. Symbol związku jest

także specyficznym symbolem, dołączonym do deskryptorów cech wyszukiwawczych dokumentów /lub numerów adresowych dokumentów/ i służącym do grupowania znaczeniowego deskryptorów w celach wyszukiwawczych. /25, str. 506-509/.

Zastosowanie tych dodatkowych środków gramatycznych zbliżyło, pod względem możliwości logicznych języki deskryptorowe do języka informacyjno-wyszukiwawczego, opracowanego przez znanych amerykańskich specjalistów z dziedziny informacji naukowej i technicznej Perry'ego i Kenta, do omówienia którego obecnie przechodzimy.

Piąty typ JIW stanowią specjalne języki informacyjno-wyszukiwawcze, do których należy język informacyjno-wyszukiwawczy Perry'ego i Kenta, zwany inaczej Kodem Semantycznym. Przeznaczony on jest do zapisywania wiadomości zawartych w przeglądach dokumentacyjnych /referatach/<sup>1</sup> z dziedziny metalurgii. Alfabet języka składa się z następujących symboli: liter od A do Z, liczb od 000 do 999 i znaków przystankowych \*, - & Z ./.. W języku tym wyróżnia się trzy zasadnicze części: kody obiektów, kody związków między obiektami i system znaków przystankowych.

Kody obiektów dzielą się na dwie części. Pierwszą z nich stanowią czynniki semantyczne /semantic factors/, które oznaczają dostatecznie ogólnie obiekty /pojęcia, kategorie/. Takie obiekty koduje się za pomocą trzyliterowych kombinacji z pozostawieniem wolnego miejsca między pierwszą i drugą literą. Do kodowania wykorzystuje się 13 spółgłosek alfabetu łacińskiego ze składu wyrazów angielskich oznaczających pojęcia /B, C, D, F, G, H, L, M, N, P, R, S, T/. Na przykład: czynnik semantyczny M-TL oznacza obiekt "metal" /nie wyraz "metal", ale pewien obiekt uogólniony - "być metalem"/; czynnik semantyczny M-SR - obiekt "miara, pomiar", a R-HT - "ciepło". Na drugą część kodów obiektów składają się sufiksy liczbowe i infiksy

- - - - -

1/ Przegląd dokumentacyjny jest wydawnictwem periodycznym, w którym zamieszcza się skróty książek, artykułów w czasopiśmie itp., np. "Referatiwnyj Żurnal".

liczbowe, objęte słownikiem języka, które pozwalają wyrazić relację kodowanego obiektu do pewnej klasy pojęć. /19, str. 39-41/.

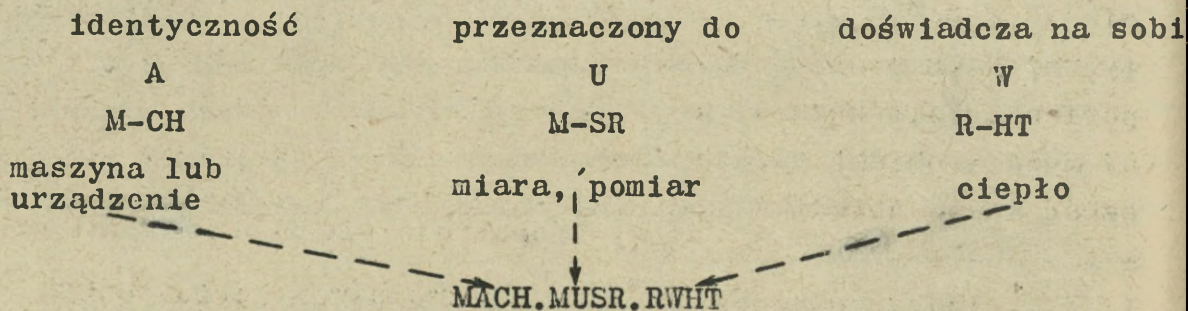
Kody związków między obiektami dzielą się na dwa zasadnicze typy. Związki pierwszego typu, zwane **analitycznymi** lub infiksami alfabetycznymi przeznaczone są do ustalania związków między terminami przeglądu dokumentacyjnego i czynnikami semantycznymi. Ustala się je drogą analizy treści znaczeniowej oddzielnych terminów przeglądu dokumentacyjnego i porównania jej z treścią znaczeniową czynników semantycznych. W Kodzie Semantycznym wyróżnia się 10 związków analitycznych oznaczanych literami łacińskimi A, E, I, O, Q, W, V, X, Y, Z. A oto przykłady tych związków:

A - związek "wchodzenia" do klasy obiektów oznaczonej czynnikiem semantycznym;

U - związek "przeznaczony do";

W - związek, oznaczający fakt, że kodowany obiekt poddany jest pewnemu działaniu ze strony pojęcia oznaczonego za pomocą czynnika semantycznego.

Poza obiektami prostymi, powstającymi z czynników semantycznych uzupełnionych w wolnych miejscach infiksami alfabetycznymi, przewidziana jest również możliwość tworzenia bardziej złożonych obiektów, w których proste czynniki semantyczne grupuje się alfabetycznie, oddzielając kropkami. Metodę budowy takich pojęć ilustruje niniejszy przykład /25, str. 513-514/:



Maszyna lub urządzenie, które przeznaczone jest do pomiarów i doświadcza na sobie ciepło jest po prostu termometrem

Związki drugiego typu, zwane syntetycznymi lub symbolami roli /role indicator/, służą do oddawania konkretnych wiadomości, zawartych w tekście przeglądu dokumentacyjnego. Oznacza się je trzyliterowymi słowami, umieszczonymi w specjalnym słowniku. Zaczynają się one na literę K. Niżej podane są przykłady tych symboli:

KEJ - pojęcie oznaczone kodem następującym za wskaźnikiem doświadcza pewnego chemicznego lub mechanicznego oddziaływania;

KWV - w dokumencie mówi się o tej własności, którą oznaczono obiektem zakodowanym kodem następującym za wskaźnikiem;

KQJ - za pomocą czego dokonuje się proces lub jakies działanie.

Zastosowanie wskaźników roli prowadzi do bardziej dokładnego przekazywania treści znaczeniowej kodowanego dokumentu.

/19, str.41-42/.

System znaków przestankowych /poza literami, liczbami, nawiasem ukośnym i kropką/ przeznaczony jest do podziału dokumentu według treści znaczeniowej na rozdziały, zwane: paragrafami, zdaniami, frazami, podfrazami i słowami. Do ich oznaczenia stosuje się następujące znaki rozdzielające: paragrafy - q, zdania - & , frazy - myślnik, podfrazy - przecinek i słowa - kropka. /25, str.514/.

Symbolizacja przeglądów dokumentacyjnych za pomocą Kodu Symbolicznego odbywa się w dwóch etapach. Pierwszy etap polega na przedstawieniu przeglądu dokumentacyjnego w tzw. stylu telegraficznym. Jest to zbiór terminów /słów kluczowych/ najbardziej charakterystycznych dla treści dokumentu. W drugim etapie w słowniku języka znajduje się kod dla każdego słowa kluczowego, który zaopatruje się w odpowiedni czynnik roli. Otrzymane w ten sposób kody wszystkich słów kluczowych wypisuje się kolejno oraz, wykorzystując system znaków przestankowych, grupuje się w rozdziały treści znaczeniowej. Na tym proces symbolizacji kończy się. /19, str.42-43/.

Prześledzimy ten proces na konkretnym przykładzie zaczerpniętym z /19, str.43-44/.

Założmy, że procesowi symbolizacji podlega przegląd dokumentacyjny pt. "Oczyszczanie aluminium i innych metali z niskotemperaturowego punktu topienia metodą topienia strefowego. Proces kontroluje urządzenie automatyczne".

Referat w stylu telegraficznym będzie mieć postać: aluminium, metal, niski punkt topienia, oczyszczanie, topienie strefowe, kontrola, urządzenie automatyczne.

Słowa kluczowe wypisuje się w postaci pionowej kolumny, w słowniku wyszukuje się kod każdego słowa i zapisuje się z prawej strony tego słowa, a z lewej strony - czynnik roli odpowiadający treści znaczeniowej słowa:

KEJ.	aluminium	MATL.1.AQL,
,KEJ.KOV.	metal	MATL.001.
,KWV	niski	RAPR.111.
,KWV	punkt topienia	RAPR.RJHT.4X.038
-KAM	oczyszczanie	SUPR.002
,KAM	topienie strefowe	CJNG.PWPR.55X.PASS. RQHT.001
-KAH	kontrola	RAGL.002.
,KQJ	automatyczne	RAPR.011.
,KQJ	urządzenie	MACH.001

W tych przypadkach, kiedy spotykają się słowa kluczowe kodów, których nie ma w słowniku należy samodzielnie stworzyć brakujące kody z elementów znajdujących się w słowniku.

Otrzymany w ten sposób kod referatu przenosi się na karty perforowane i wprowadza się do EMC. Do maszyny wprowadza się również kod zapytania informacyjnego, która następnie realizuje operacje porównania kodów zapytania i dokumentów. Porządek i charakter operacji wyszukiwawczych zadaje zapytujący. Kontynuując nasz przykład, założmy, że zapytanie informacyjne brzmi: "Topienie strefowe w zastosowaniu do lekkich metali - aluminium, sód, magnez". Kod tego zapytania będzie następujący:

KEJ	aluminium	MATL.1.	AQL
,KEJ	magnez	MATL.1.	MQC
,KEJ	sód	MATL.13.	NQA
,KAM	topienie strefowe	CJNC.PWPR.55X.PASS.	RQHT.001.

Jeżeli oznaczymy podfrazy kodu odpowiednio przez  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  i B, to instrukcja wyszukiwawcza otrzyma następującą postać:

albo  $A_1$  albo  $A_2$  albo  $A_3$  i B

Wyszukiwanie informacyjne odbywa się zgodnie z instrukcją wyszukiwawczą według każdej podfrazy. Następnie częściowe odpowiedzi według pierwszych trzech podfraz łączy się i przecina<sup>1</sup> z częściową odpowiedzią według podfrazy B. Wynik tych operacji jest właśnie odpowiedzią na pytanie informacyjne. Łatwo zauważyć, że przedstawiony powyżej dokument zostanie wydany na zapytanie informacyjne, ponieważ znajdzie się on w odpowiedzi powstałej z przecięcia  $A_1$  i B.

Poza Kodem Semantycznym, do najbardziej znanych JIW piątego typu należą: język Syntol i język RX-kodów, opracowany przez E.F.Skorochońską w Instytucie Cybernetyki Ukraińskiej Akademii Nauk.

Pierwszy z nich, tzn. język Syntol /Syntogmatic Organization Language/, opracowany w Narodowym Ośrodku Badań Naukowych we Francji /Sekcja Automatyzacji Procesów Wyszukiwania Informacji Dokumentowej/, obejmuje analizy dokumentacyjne i artykuły z dziedziny antropologii, psychologii, fizjologii i etnografii, drugi - język RX-kodów przeznaczony jest do obsługi radioelektroniki i elektronicznej techniki obliczeniowej.

x

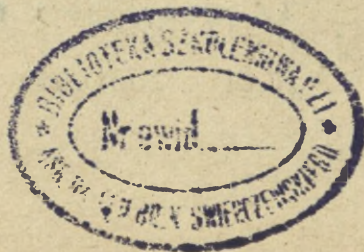
x

x

Dokonując oceny przydatności języków informacyjno-wyszukiwawczych do porozumiewania się w układach człowiek - EMC - człowiek operacyjnego systemu informacyjnego, można stwierdzić, że:

-----

1/ Operację przecięcia rozumie się tutaj jako koniunkcję logiczną.



1. Pierwsze trzy typy JIW /tzn. hierarchiczne klasyfikacje biblioteczno-bibliograficzne, klasyfikacje fasetowe i klasyfikacje alfabetyczno-przedmiotowe/ nie mogą być brane pod uwagę w rozwiązaniu naszego problemu, ponieważ do chwili obecnej przeważają w nich tradycyjne metody i środki realizacji, a nam chodzi o uzyskanie wyników automatycznego przetwarzania informacji w ściśle ograniczonym przedziale czasu, który pozostaje na ocenę sytuacji, podjęcie decyzji i przekazanie decyzji wykonawcom. Niemożliwe jest więc pełne wykorzystanie któregoś z tych języków, a pozostaje jedynie zastosowanie niektórych zasad, powstałych w trakcie ich budowy.

2. Języki typu deskryptorowego, w których stosowane są "słabe" środki gramatyczne, tzn. nie są wykorzystywane formalne środki, uwzględniające odpowiednie związki między deskryptorami, a zasady gramatyki polegają tylko na sposobie budowy charakterystyk wyszukiwawczych dokumentów i pytań informacyjnych drogą kojarzenia odpowiednich dokumentów, również nie nadają się do rozwiązania naszego problemu, ponieważ mamy w nich do czynienia z występowaniem "szumu wyszukiwawczego". Zjawisko "szumu wyszukiwawczego" nie jest dopuszczalne w operacyjnym systemie informacyjnym, który obiegają te i tylko te wiadomości, które są niezbędne do oceny sytuacji i podjęcia decyzji. W naszym przypadku jako kryterium odpowiednika znaczeniowego, tzn. formalnego określenia stopnia koniecznego i dostatecznego pokrycia informacji operacyjnych przechowywanych w pamięci maszyny z pytaniem informacyjnym, może być przyjęty tylko fakt całkowitej zgodności przechowywanych i poszukiwanych informacji.

3. Języki typu deskryptorowego oraz specjalne języki informacyjno-wyszukiwawcze, jak np. Kod Symboliczny i język RX-kodów, w których stosowane są "mocniejsze" środki gramatyczne w postaci formalnego oddawania związków występujących między deskryptorami, również nie odpowiadają naszym wymaganiom co najmniej z trzech powodów:

1/ występuje w nich nadal zjawisko "szumu wyszukiwawczego",

2/ obowiązują w nich kłopotliwe i pracochłonne zasady symbolizacji informacji przed jej wprowadzeniem do maszyny /obowiązek przedstawienia wprowadzonej do maszyny informacji w postaci zbioru oddzielnych słów kluczowych, zakodowania oddzielnych słów kluczowych za pomocą odpowiednich słowników, zakodowania związków występujących między deskryptorami oraz ich zgrupowania według treści znaczeniowej z zastosowaniem odpowiedniego systemu znaków przestankowych/;

3/ stosowane są w nich bardzo skomplikowane procedury automatycznego kodowania i dekodowania informacji, uwzględniające stosunkowo "głębokie metody gramatyczne" /morfologiczna, syntaktyczna i semantyczna analiza i synteza wyrazów, wyrażeń i wycinków zdań języka naturalnego/. Zastosowanie takich złożonych procedur jest uzasadnione w SIW, gdyż są to systemy przetwarzające informacje o stosunkowo szerokim i ciągle zmieniającym się zakresie problemowym, trudnym z góry do przewidzenia. Dlatego należy liczyć się z pojawieniem się całkowicie nowych przedmiotów, zagadnień, a nawet i całych dziedzin nauki. W porównaniu z wojskowymi systemami informacyjnymi mniej istotną rolę odgrywają czasowe parametry eksploatacyjne tych systemów. Natomiast w wojskowych systemach informacyjnych zakres problemowy informacji jest w zasadzie zdeterminowany, a czasowe parametry eksploatacyjne systemu odgrywają decydującą rolę. Z tych powodów nie należy sięgać do tak skomplikowanych procedur automatycznego kodowania i dekodowania informacji.

Możemy więc ogólnie stwierdzić, że języki informacyjno-wyszukiwawcze nie mogą być wykorzystane do porozumiewania się w układach człowiek - EMC - człowiek operacyjnych systemów informacyjnych. Jednak szereg szczegółowych metod, określeń, i procedur zapożyczymy z teorii i praktyki budowy SIW, ponieważ operacyjne systemy informacyjne można zaliczyć dla klasy faktograficznych SIW.

### 1.3. Konstrukcja operacyjnego języka informacyjnego

Po dokonaniu oceny przydatności języka naturalnego, kodu symbolicznego i języków informacyjno-wyszukiwawczych do rozwiązania problemu porozumiewania się w układach człowiek - EMC - człowiek operacyjnego systemu informacyjnego można przystąpić do doboru, a właściwie do konstrukcji odpowiedniego języka. W czasie konstrukcji tego języka nastąpi kompromisowe rozstrzygnięcie zapowiedzianej uprzednio podstawowej sprzeczności: wygoda człowieka - "zrozumienie" przez maszynę.

Do tego celu okaże się przydatna krótka charakterystyka języka operacyjno-taktycznego stosowanego obecnie w układach człowiek - człowiek tradycyjnych systemów dowodzenia oraz wprowadzenie pojęcia "tablicy informacyjnej".

#### 1.3.1. Krótką charakterystyką języka operacyjno-taktycznego

W układach człowiek - człowiek tradycyjnych systemów dowodzenia na szczeblach od batalionu do frontu stosowany jest faktycznie nie język naturalny, ale jego wojskowy, zawodowy podzbiór, który umownie nazwiemy językiem operacyjno-taktycznym.

Krótką charakterystykę tego języka oprzemy na wynikach badań przeprowadzonych w Akademii Wojskowej im. M.W. Frunzego w związku z automatycznym kodowaniem informacji operacyjno-taktycznych /31, tom 1, str. 61-70/.

Badania te wykazały, że język operacyjno-taktyczny należy do klasy tzw. małych podsystemów językowych, inaczej zwanych podjęzykami.

Najogólniej pojęcie podsystemu językowego można wyjaśnić następująco. Język osobnika nazywa się idiolektem<sup>1</sup>. Idiolekty można rozpatrywać w sensie ich wzajemnego zrozumienia - nosiciele dwóch idiolektów mogą sobie rozumieć lub nie rozumieć. Jeżeli grupa idiolektów ma wiele wspólnego,

-----  
1/ Termin zapożyczony z języka rosyjskiego.

a różnice są zupełnie nieistotne, to wzajemne zrozumienie jest zapewnione. Zazwyczaj bywa tak wśród ludzi, połączonych według jakichś socjologicznych, środowiskowych lub innych cech. W ten sposób można stwierdzić, że podsystem językowy - to zespół wzajemnie rozumiających idiolektów ze znacznym zakresem języka ogólnego. Podsystem językowy, lub podjęzyk, jest często jedynym środkiem przekazywania informacji, realnie wykorzystywanym przez określoną grupę ludzi. Jeśli tę grupę ludzi łączy wspólna działalność, to wówczas w procesie lub w rezultacie tej działalności rodzą się pewne teksty, np. operacyjno-taktyczne, które w naszym przypadku podlegają automatycznemu przetwarzaniu.

Małe podsystemy językowe mają charakter faktograficzny. Na pierwszy plan wysuwają się w nich nie cechy lingwistyczne /formalne/, ale cechy logiczno-pojęciowe. Teksty małych podsystemów są zorientowane na opis: "co, gdzie, kiedy, jak i w jakiej kolejności zaszło /zachodzi, zajdzie/". Wszelkie subtelne różnice wyrazów stają się nieistotne na podstawie połączenia ich według głównej dla nich cechy: "podlegać faktowi, który miał /ma, mieć będzie/ miejsce". Małym podsystemem językowym właściwy jest styl sytuacyjny. Sytuacje charakteryzują się działaniem w szerokim tego słowa znaczeniu.

W trakcie badań wysunięto zasadniczą hipotezę, opartą na własnościach małych podsystemów, która brzmiała: "Każdy wyraz spełnia w zdaniu tylko jedną i tę samą rolę".

Dla sprawdzenia tej hipotezy przeprowadzono następujący eksperyment. Po wstępnym zapoznaniu się ze strukturą informacji źródłowych, sporządzono tablicę o kolumnach: "działanie", "subiekt", "obiekt", "instrument", "czas", "miejsce", "sposób", "cel", "określenie". Następnie wpisywano do tej tablicy wszystkie możliwe informacje początkowe. Eksperyment potwierdził słuszność powyższej hipotezy. W wyniku eksperymentu wydzielono 12 następujących klas wyrazów znaczących:

- /1/ działania w szerokim sensie, które zajmują centralne położenie w zdaniu;
- /2/ subiekt działania;
- /3/ współuczestnik działania;

- /4/ obiekt działania;
- /5/ instrument działania;
- /6/ miejsce działania;
- /7/ miejsce - funkcja działania;
- /8/ czas działania;
- /9/ cel działania;
- /10/ określenie subiekta działania;
- /11/ sposób działania;
- /12/ szczególna klasa wyrazów - sygnałów.

Wydaje się, że powyższe klasy, poza /7/ i /12/, nie wymagają wyjaśnień, ponieważ znaczenia ich wynikają z samych nazw.

Klasa /7/: miejsce-funkcja działania, powstała z umownego podziału klasy "miejsce działania" na dwie klasy: "miejsce działania" i "miejsce-funkcja działania", gdzie druga z nich oznacza nie proste położenie w przestrzeni, ale położenie zależne od funkcji tego "subiekta", którego dotyczy działanie /np. "pas obrony"/. /12/ klasa zawiera wyrazy, które uczestniczą w innych zasadniczych klasach i są pokrywane przez te klasy.

Wymowne są wyniki badań statystycznych rosyjskiej wersji tego języka. "Słowniki operacyjno-taktyczne opracowane na podstawie analizy tekstów o ogólnej objętości 689 tysięcy wyrazów i grup wyrazowych zawierają 3004 wyrazy. Spośród nich rzeczowniki stanowią 34%, przymiotniki i imiesłowy przymiotnikowe - 22%, czasowniki - 20%, złożone skróty rzeczowników - 10%, imiesłowy przysłówkowe - 7%, przysłówki - 5%, przyimki - 1%, zaimki - 1% ". Przy czym, 100 najczęściej występujących wyrazów pokrywa 66,9% całości badanego słownictwa i odpowiednio, w miarę powiększania się ilości branych pod uwagę wyrazów, pokrywanie to kształtuje się następująco: 200 wyrazów pokrywa 81% słownictwa, 300 wyrazów - 88%, 500 wyrazów - 93,9%, 700 wyrazów - 96,4%, 1000 wyrazów - 98,4%, 1500 wyrazów - 99,5%, 2000 wyrazów - 99,8%, 2500 wyrazów - 99,9% i 3004 wyrazów pokrywa 100% całego zakresu badanego słownictwa"<sup>1</sup>. Przykłady słowników częstościowych wyrazów

1/ Dane te zaczerpnięto z miesięcznika "Wojennaja Myśl" Nr 9/68.

zów i grup wyrazowych podane są w /22A, str.99-174/.

Z przedstawionych wyników badań rosyjskiej wersji języka operacyjno-taktycznego widać, że język ten jest wąsko-specjalistycznym zawodowym podzbiorem języka naturalnego i charakteryzuje się: ograniczonym zakresem słownictwa operacyjno-taktycznego, specyficznymi częstościami występowania tego słownictwa, uproszczoną strukturą zdań o faktograficznym charakterze i sytuacyjnym stylu /wydzielenie dwunastu klas znaczących wyrazów/.

### 1.3.2. Tablice informacyjne

Faktograficzny charakter języka operacyjno-taktycznego i przewaga w nim cech logiczno-pojęciowych nad lingwistycznymi implikują naczelną zasadę naszych badań. Zasada ta nakazuje rozpoczęcie konstrukcji opracowywanego języka od płaszczyzny przedmiotowej, zdając sobie sprawę ze złożoności wszelkich rozważań związanych z płaszczyzną językową. Odwrotne postawienie problemu prowadzi do badań odpowiednich tekstów języka naturalnego w całej ich wieloznaczności i złożoności /ekspresja, impresja, synonimia, homonimia itp./.

Należy odróżniać przedmioty obiektywnej rzeczywistości od ich nazw używanych w konkretnym języku naturalnym.

W semantyce logicznej rozważa się dwie płaszczyzny: "płaszczyznę językową i płaszczyznę przedmiotową, inaczej świat wyrażen i świat przedmiotów. Między tymi dwiema dziedzinami zachodzą liczne związki, prowadzące do nauki o języku i filozofii, a ściślej mówiąc jednego z jej działów - ontologii" /13, str.171/. Nie wdając się w złożone szczegóły wynikłych w związku z tym problemów ontologicznych, logicznych i lingwistycznych, stwierdzamy co następuje.

Zgodnie z semantyką logiczną: "przedmiot - to wszelka materialna rzecz istniejąca poza nami niezależnie od naszej świadomości i będąca przedmiotem poznania, praktycznego oddziaływania" /23, str. 236/; "charakterystyka - to jeden ze sposobów zapoznania się z przedmiotem w tych przypadkach, kiedy określenie pojęcia jest niemożliwe lub nie jest potrzebne, polega to na tym, że wskazuje się na jakieś wewnętrzne

trzne szczególnie ważne cechy przedmiotu, mające wiadome znaczenie /wagę/ w jakimś związku" /23, str.432/.

Ze względu na praktyczne oddziaływanie, w naszym przypadku ze względu na dowodzenie, dla prostoty założymy, że informacje operacyjne poświęcone są jednemu, chociaż może i bardzo złożonemu przedmiotowi. Innymi słowy, zakładamy, że informacja operacyjna nie zawiera nic, oprócz informacji o własnościach lub zachowaniu się jakiegoś jednego przedmiotu. Wszystkie pozostałe przedmioty, wspomniane w informacji, uważamy jako charakterystyki zasadniczego, tzn. takiego przedmiotu lub klasy przedmiotów, związki z którymi charakteryzuje zasadniczy przedmiot, tworząc jego cechy. /21, str.11/.

Taki zasadniczy przedmiot nazwiemy obiektem dowodzonym lub mającym istotny wpływ na dowodzenie, a pozostałe przedmioty, tworzące cechy zasadniczego obiektu - charakterystykami tego obiektu.

W płaszczyźnie przedmiotowej bierzemy pod uwagę /interesuje nas/ tylko pewien ograniczony obszar przedmiotowy. Na obszar ten składają się te i tylko te obiekty ich charakterystyki, które są konieczne i dostateczne do oceny sytuacji i podjęcia decyzji. W efekcie pomijamy pozostałe obiektywnie istniejące przedmioty i związki płaszczyzny przedmiotowej.

Wszystkie obiekty i ich charakterystyki, w etapie projektowania organizacyjno-funkcjonalnego operacyjnego systemu informacyjnego, systematyzuje się pod względem funkcjonalnym, czasowym lub przestrzennym i przedstawia się w formie tablic informacyjnych z dwoma wejściami.

Ideę tablic informacyjnych zapożyczamy z /20, str. 21-22/: "W różnych dziedzinach działalności praktycznej szeroko stosowane jest przedstawianie wiadomości w postaci tablic z dwoma wejściami. Na pierwszym wejściu takich tablic wyszczególnia się obiekty, podlegające przetwarzaniu, na drugim - klasy charakterystyk, a konkretne wartości charakterystyk, zapisuje się na przecięciach wierszy z kolumnami /tab.1/. W związku z wykorzystaniem tablic w zautomatyzowanych systemach informacyjnych otrzymały one nazwę tablic informacyjnych".

Wraz z nazwami obiektów i ich charakterystyk, oznaczających wiersze i kolumny tablicy, na jej wejściach zazwyczaj podaje się nazwy szerszych rubryk, łączących obiekty i charakterystyki w grupy na podstawie odpowiednich związków paradygmatycznych, /20, str. 23/.

W pojedynczej tablicy informacyjnej zazwyczaj grupuje się obiekty według czasowej, przestrzennej lub funkcjonalnej cechy. W tym sensie stanowią one obiekty jednorodne.

Na przykład, na szczeblu armii ogólnowojskowej mogą być wyróżnione tablice informacyjne o następujących nazwach:

Tablica 1

Tablica informacyjna

Obiekt	C h a r a k t e r y s t y k a					
	$y_1$	$y_2$	$y_3$	...	$y_{n-1}$	$y_n$
$x_1$	$z_{11}$	$z_{12}$	$z_{13}$	...	$z_{1,n-1}$	$z_{1n}$
$x_2$	$z_{21}$	$z_{22}$	$z_{23}$	...	$z_{2,n-1}$	$z_{2n}$
$x_3$	$z_{31}$	$z_{32}$	$z_{33}$	...	$z_{3,n-1}$	$z_{3n}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	...	$\vdots$	$\vdots$
$x_{m-1}$	$z_{m-1,1}$	$z_{m-1,2}$	$z_{m-1,3}$	...	$z_{m-1,n-1}$	$z_{m-1,n}$
$x_m$	$z_{m,1}$	$z_{m,2}$	$z_{m,3}$	...	$z_{m,n-1}$	$z_{m,n}$

"związki taktyczne armii"; "związki operacyjne i taktyczne nieprzyjaciela, znajdujące się w pasie działania dywizji"; "uderzenia jądrowe nieprzyjaciela", "uderzenia jądrowe, wykonane przez wojska własne" itp.

Ze względu na przechowywanie informacji w pamięci EMC istotne znaczenie ma formalne przedstawianie związków paradygmatycznych między elementami tablic informacyjnych. Teoria i praktyka budowy zautomatyzowanych systemów informacyjno-wyszukiwawczych /np. /20/ i /25// wskazuje na fakt, że przeważają tutaj związki typu "rodzaj-gatunek" i "całość - część".

Jak wykazuje analiza struktury tablic informacyjnych /20, str.22 i 23/: " W odniesieniu do elementów jednej tablicy informacyjnej, poza nielicznymi wyjątkami, mamy do czynienia tylko ze związkami binarnymi. Przy tym, obiekty są bezpośrednio związane z konkretnymi charakterystykami gatunkowymi /z wartościami charakterystyk/, a z charakterystykami rodzajowymi / z klasami charakterystyk wiążą je charakterystyki gatunkowe. Jeżeli oznaczymy przez  $x$  dowolny obiekt tablicy, przez  $z$  - jego konkretną charakterystykę, a przez  $y$  - charakterystykę rodzajową, to wówczas dla każdej trójki  $x, y, z$  elementów tablicy zazwyczaj ma miejsce związek o postaci

$$R_1 /x, y, z/ = R_j /x, z/ \wedge /z \subset y /,$$

gdzie:  $R_1, R_j$  - symbole związków dowolnego rodzaju;

$\subset$  - symbol związków rodzajowo-gatunkowych /związków zakresowych między pojęciami/;  $\wedge$  - znak koniunkcji".

Przykład tablicy informacyjnej, w której zgrupowano obiekty według cechy funkcjonalnej - "Związki taktycznej 2 Armii", stanowiące podklasę obiektów "Wojska własne", przedstawiano w tablicy 2. W zestawieniu tej tablicy informacyjnej wykorzystano dziesięć spośród dwunastu znaczących klas wyrazów, omówionych w punkcie 1.3.1. Dziewięć znaczących klas wyrazów stanowią nazwy charakterystyk zawarte w rubrykach od  $S_1$  do  $S_9$ , natomiast na dziesiątą znaczącą klasę wyrazów, tzn. na klasę "określenie subiekta działania" składają się nazwy charakterystyk wyszczególnione w rubrykach od  $S_{10}$  do  $S_{46}$ .

Związki paradygnatyczne zachodzące między elementami jednej tablicy informacyjnej ilustruje poniższy przykład.

Załóżmy, że EMC ma przyjąć konkretną informację, której treść oddaje następujące zdanie w języku naturalnym: "3 dz atakuje". Wówczas uporządkowana trójka elementów tablicy 2 przyjmie postać

$$/x_1, y_1, z_{11}/ = / 3 dz, rodzaj działania, atak/$$

oraz znajdzie następujący związek

$$R_1 / 3 \text{ dz, rodzaj działania, atak/} = \\ = R_j / 3 \text{ pz, atak/} \wedge / \text{atak} \subset \text{rodzaj działania/},$$

gdzie  $R_1$  - związek funkcjonalny, wiążący 3 dz, rodzaj działania i atak w uporządkowanej trójce elementów według cechy "działanie",  $R_j$  - "być subjektem". Inaczej mówiąc, uporządkowana trójka elementów /3 dz, rodzaj działania, atak/ informuje nas o tym, że w danym momencie 3 dz jest subjektem ataku, który jest jednocześnie konkretnie realizowanym rodzajem działania.

### 1.3.3. Wstępna definicja operacyjnego języka informacyjnego

Dysponujemy już odpowiednimi pojęciami i zasadami z zakresu płaszczyzny przedmiotowej, niezbędnymi do konstrukcji wymaganego języka informacyjnego. Przechodząc do płaszczyzny językowej pozostało ją uzupełnić tylko jednym pojęciem, a mianowicie: grupą wyrazową.

Wobec niemożliwości przedstawiania informacji operacyjnych w postaci zdań języka naturalnego, pozostaje nam wykorzystanie oddzielnych, oderwanych elementów zdań, którymi są wyrazy i wyrażenia /grupy wyrazowe/.

Wyrazy są podstawowymi jednostkami znaczeniowymi języka naturalnego. Do kategorii wyrazów zalicza się również "zleksykalizowane" grupy wyrazowe, tzn. takie wyrażenia, które spełniają funkcję oddzielnych wyrazów. "Grupa wyrazowa" składa się z dwóch lub więcej wyrazów połączonych odpowiednim stosunkiem członu określonego i określającego. Przez człon określany rozumie się taki wyraz, który stanowi podstawę określenia dla członu drugiego, tzn. symbolizuje to pojęcie, które podlega znaczeniowemu ograniczeniu i sprecyzowaniu przez drugi człon /określający/. Funkcja członu określonego może się językowo wyrażać w różny sposób, np. tym, że rządzi on członem określającym, narzucając mu odpowiednią formę gramatyczną: czytać meldunek /"oczytać" rządzi przypadkiem dopełnienia "meldunek"/ itp., albo szykiem członu

Tablica 2

TABLICA INFORMACYJNA NR 01 - ZWIĄZKI TAKTYCZNE 2 ARMII

Nazwa charakterystyki	Działanie wojsk																																																														
	Okreslenie subiektu działania																																																														
Nazwa obiektu	Stan wojsk																																																														
	Uzbrojenia																																																														
0	Składu osobowego					Rakiet i wyrzutni					Techniki bojowej																																																				
	Sposob działania					R-30					R-70																																																				
1	Rodzaj działania	2	Współczesność działania	3	Objekt działania	4	Instrument działania	5	Miejsce działania	6	Miejsce - funkcja działania	7	Czas działania	8	Cel działania	9	Sposob działania	10	Generator	11	Oficerów	12	Chorążych	13	Podoficerów	14	Szeregowców	15	Wyrzutni	16	Chemicznych	17	20KT	18	3KT	19	Wyrzutni	20	3KT	21	10KT	22	20KT	23	Chemicznych	24	10KT	25	3KT	26	Wyrzutni	27	Dział do ogn. pos.	28	Mozdżierz	29	Dział ppanc	30	PPK	31	Czołgów	32	Transporterów opanc

Działanie wojsk											Pozozienie elementów ugrupowania bojowego																																																		
Okreslenie subiektu działania											Punktów dowodz.																																																		
Stan zapasów											Działanie wojsk																																																		
R-30											R-70																																																		
1	Amunicyj artyleryjskiej	2	Amunicyj strzeleckiej	3	Amunicyj artyleryjskiej	4	Innych rodzajów amunicyj	5	Benzyiny	6	Oleju napędowego	7	Sily żywej	8	Rakiet	9	Wyrzutni	10	Rakiet	11	Wyrzutni	12	Czołgów	13	Transporterów opancerz.	14	Dział i mozdżierz	15	Dział ppanc	16	PPK	17	Pierwszeg rzutu	18	Drugiego rzutu	19	Trzeciego rzutu	20	Drt	21	DGA (art. dywizji)	22	Oddziałów plot	23	ROppanc	24	OZap	25	OZR	26	Opdes	27	Dawodu ogólnego	28	PO	29	MSD	30	SD	31	KSD

określanego do określającego. Przez człon określający rozumie się taki wyraz, który ogranicza w jakiś sposób treść drugiego członu, tym samym bliżej ją precyzując". /4, str. 113-114 i 222-223/. Przykładami grup wyrazowych są: pułk czołgów, stan bojowy, lewe skrzydło, manewr oskrzydlający, przedni skraj obrony nieprzyjaciela itp.

Po wprowadzeniu pojęcia grupy wyrazowej przechodzimy do konstrukcji interesującego nas języka, w której wykorzystamy zasadę pozycyjną przedstawiania "wyrazów" i "zdań", obowiązującą w kodach symbolicznych /patrz pkt. 1.2.1./. Jednak ze względu na wygodę człowieka zasada pozycyjna będzie stosowana w naszym języku w szerszym zakresie. Poza możliwością przedstawiania poszczególnych pozycji kodu w postaci tylko cyfr i liter, jak to było w kodach symbolicznych, dopuszczamy możliwość ich oznaczania za pomocą oddzielnych wyrazów i grup wyrazowych języka naturalnego.

W ten sposób w naszym języku obiekty, charakterystyki obiektów i wartości charakterystyk oznaczać będziemy za pomocą cyfr, liter, skrótów przyjętych w wojsku, wyrazów i grup wyrazowych języka naturalnego.

Otrzymaliśmy w ten sposób sztuczny system znakowy, który został jakby "przeszpikowany" elementami języka naturalnego /wyrazami i grupami wyrazowymi/, stając się przez to bardziej czytelnym dla ludzi. Nawiązując do operacyjnego systemu informacyjnego ZSD drugiej sfery dowodzenia nazwiemy go operacyjnym językiem informacyjnym /OJI/ i wstępnie zdefiniujemy następująco:

Operacyjnym językiem informacyjnym nazwiemy sztuczny system znakowy, z elementami języka naturalnego /wyrazami i grupami wyrazowymi oznaczającymi obiekty i ich charakterystyki/. przeznaczamy do porozumiewania się w układach człowiek - EMC ZSD drugiej sfery dowodzenia.

Występujący w nazwie OJI przymiotnik "operacyjny" należy rozumieć jako przymiotnik charakteryzujący operatywne kierowania i nie wiązać go z operacyjnymi szczeblami dowodzenia. OJI nie ogranicza się do konkretnego szczebla dowodzenia.

Ogólną ideę wykorzystania elementów języka naturalnego w sztucznym systemie znakowym zaproponował R.G.Kotow /1 2/.

Poprawnie skonstruowany język informacyjny jako formalny system znakowy, jak to stwierdziliśmy na początku punktu 1.2, powinien zawierać trzy następujące elementy:

1<sup>o</sup>. Spis stosowanych w nim elementarnych symboli /alfabet/;  
2<sup>o</sup>. Zasady przekształcania /budowy/ ustalające dopuszczalne przekształcanie wyrażen; 3<sup>o</sup>. Zasady przekładu /interpretacji/ ustalające jakie znaczenie należy przypisać wyrażeniom zbudowanym według zasad przekształcania.

1<sup>o</sup>. Na alfabet OJI składają się: wszystkie małe lub duże litery /zależy to od konkretnego rozwiązania technicznego urządzeń peryferyjnych EMC i dajników informacji systemu/ alfabetu łacińskiego; cyfry arabskie od 0 do 9; dodatkowe znaki, służące do oznaczania cechy końca nazwy obiektu /=o/, nazwy charakterystyki /=h/ i wartości charakterystyki /=w/.

2<sup>o</sup>. Zasad morfologicznych, tzn. zasad określających procedury budowy wyrazów z morfemów, OJI nie ma, ponieważ zestaw wyrazów OJI stanowi fragment leksyki języka polskiego, a konkretniej języka operacyjno-taktycznego. Zasady syntaktyczne, przedstawiające zasady budowy "zdań" z "wyrazów" OJI, są zasadami pozycyjnymi.

"Wyrazami" OJI są cyfry arabskie, litery alfabetu łacińskiego, skróty wojskowe i wyrazy języka naturalnego oddzielane odstępami w nazwie obiektu, nazwie charakterystyki i wartości charakterystyki.

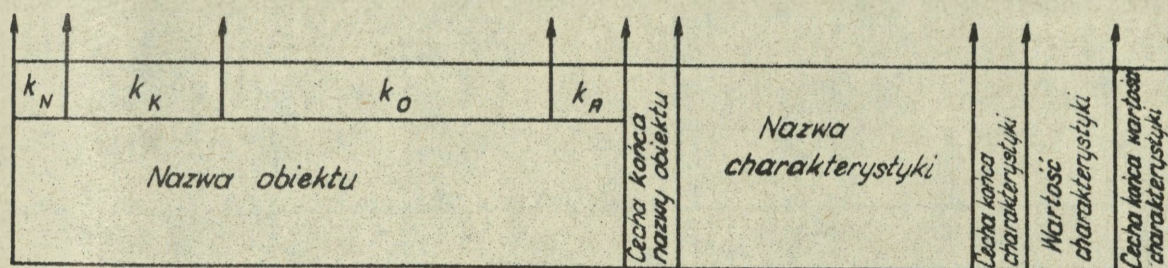
"Zdanie" OJI tworzy się z: nazwy obiektu, zakończonej cechą końca nazwy obiektu /=o/, co najmniej jednej nazwy charakterystyki, zakończonej cechą końca nazwy charakterystyki /=h/ i jej wartości, zakończonej cechą końca wartości charakterystyki /=w/.

Jeżeli np. przyjmiemy następujący kod nazwy obiektu /12, str.24/:

$$k_N k_K k_O k_A = 0,$$

gdzie:  $k_N$  - numer obiektu,  $k_K$  - kod klasy obiektu,  $k_O$  - kod określenia, tzn. symbolu szczegółowej klasyfikującego obiekt,  $k_A$  - kod armii państwa, do której należy obiekt, to wówczas przykładem poprawnego "zdania" OJI będzie następujące zdanie:

3 dywizja zmechanizowana wp =0 ilość czołgów =h 130 =w



Poprawnym "zdaniem" OJI jest zdanie, w którym poza nazwą obiektu, występują parami nazwa i wartość charakterystyki. Nie są natomiast "zdaniami" OJI następujące przykłady wyrażen:

12 pz wp = 0 rodzaj działania = h  
 rodzaj działania = h atak = w  
 1 dah wp = 0 120 = w

W pierwszym przypadku nie znana jest wartość charakterystyki, tzn. nie wiadomo jaki rodzaj działań realizuje aktualnie 12 pz. Drugi przykład nie wyjaśnia, jakiego obiektu dotyczą nazwa charakterystyki i jej wartość. W trzecim przypadku brak jest nazwy charakterystyki i dlatego nie wiadomo czego dotyczy liczba 120.

Najogólniej można stwierdzić, że "zdanie" OJI stanowi  $/2n+1/$  - elementowy wektor uporządkowany /patrz tablica 1/

$$/X_1, Y_1, Z_{11}, Y_2, Z_{12}, \dots, Y_{n-1}, Z_{1,n-1}, Y_n, Z_{in} /,$$

który jest wierszem tablicy informacyjnej i wygodnym modulem struktury logicznej operacyjnego systemu informacyjnego.

3<sup>o</sup>. Trzeci element OJI - zasady przekładu /interpretacji/ - zostanie przedstawiony w rozdziale trzecim.

W ten sposób został wstępnie zdefiniowany operacyjny język informacyjny. Pełna definicja tego języka możliwa będzie po wprowadzeniu systemu komunikatów, który w istotnym stopniu wpływa na strukturę języka.

## 2. SYSTEM KOMUNIKATÓW A JĘZYK

Operacyjny język informacyjny jest językiem sztucznym, tzn., jak wynika z określenia języka sztucznego podanego na początku pkt. 1.2, skonstruowany on został do pewnych wąskich celów, a mianowicie do porozumiewania się w układach człowiek - EMC - człowiek drugiej sfery dowodzenia operacyjnego systemu informacyjnego. Wynika stąd wniosek, że strukturę OJI warunkują funkcje rozważanego układu człowiek - EMC - człowiek, będącego modułem operacyjnego systemu informacyjnego.

Na proces dowodzenia wojskami składają się odpowiednie czynności. Oto co na ten temat pisze F. Wiśniewski /15, str.10/: "W wojskowej teorii i praktyce dowodzenia wojskami, w jego wewnętrznym procesie wyróżnia się takie grupy czynności, jak: 1/ zbieranie informacji o sytuacji, 2/ ich ocena, 3/ przeprowadzenie operacji logicznych i obliczeniowych /preparacja decyzji/, 4/ podejmowanie decyzji /wyłączny atrybut dowódcy/, 5/ doprowadzenie jej do wykonawców w postaci zadań bojowych oraz wskazówek dotyczących współdziałania wykonawców i wszechstronnego ich zabezpieczenia /zasilenia/, 6/ kontrolowania wykonania i udzielania pomocy, 7/ uaktualniania /dokonywania korekty/ pierwotnej decyzji na podstawie meldunków oraz sprawozdań o zmianach zaistniałych w sytuacji bojowej, względnie w stanach i możliwościach wykonawców."

Mając na uwadze fakt, że podejmowanie decyzji nadal pozostaje wyłącznym atrybutem dowódcy oraz uwzględniając powyższe czynności, składające się na wewnętrzny proces dowodzenia, można sformułować następujące funkcje układu człowiek - EMC - człowiek drugiej sfery dowodzenia operacyjnego systemu informacyjnego konkretnego szczebla dowodzenia, w którym uzasadnione jest zastosowanie EMC:

a/ gromadzenie i ciągła aktualizacja operacyjnych informacji sytuacyjnych z uwzględnieniem informacji priorytetowych i tranzytowych;

b/ wydawanie odpowiedzi na z góry ustalone, tzn. standardowe, i dowolne pytania informacyjne;

c/ przygotowanie danych do obliczeń taktyczno-operacyjnych;

d/ przekształcenie wydawanych informacji na formę wygodną dla człowieka /np. przedstawianie dokumentów wyjściowych w postaci tabel, zobrazowanie informacji itp./;

e/ przyjmowanie informacji z kanałów łączności i przekazywanie informacji do kanałów łączności.

Aby zrealizować powyższe funkcje, układ nasz, poza urządzeniami technicznymi i ludźmi je obsługującymi, powinien obejmować: zestaw programów, zapewniających jego funkcjonowanie, jednolicie zorganizowany maszynowy informacyjny, zawierający wiadomości uwzględniane w nim oraz wszelkiego rodzaju maszynowe pomocnicze /tablice, słowniki itp./.

Jak wiadomo z cybernetyki, wszelkie informacje, a zatem i informacje operacyjne, należy rozumieć jako pewną treść przekazywaną przez jej nadawcę do odbiorcy. W naszym układzie, który jest dwustronnym, układem typu człowiek - EMC, zarówno nadawcą, jak i odbiorcą może być człowiek /np. dowódca, oficer sztabu, operator/ lub EMC. Zestaw treści, czyli informacji operacyjnych przekazywanych przez nadawcę do odbiorcy i mający taką czy inną określoną formę nazywamy komunikatem.

Na wybór odpowiedniej formy przekazywanych informacji istotny wpływ wywiera, mimo wszystko, ograniczony zakres OJI, który dopuszcza oznaczanie nazw i obiektów i ich charakterystyk tylko za pomocą cyfr, liter, skrótów wojskowych, wyrazów i grup wyrazowych. Niedopuszczalne są zdania języka naturalnego. Wynika stąd konieczność nałożenia pewnych ograniczeń na język naturalny i sformalizowania komunikatów.

Przy okazji należy zauważyć, że "nawet w tradycyjnych systemach przetwarzania informacji, w których w ogóle nie stosuje się urządzeń automatycznych, na język naturalny nakłada się odpowiednie ograniczenia, jak np. wprowadza się odpowiednie formy dokumentów i meldunków, opracowuje się specjalne instrukcje ich wypełniania itp. Charakter tych ograniczeń wynika z dążenia do sformułowania ścisłych wymagań co do treści i formy informacji oraz uproszczenia ich struktury logicznej". /20, str. 7-8/.

Z tych względów do struktury logicznej operacyjnego systemu informacyjnego wprowadzimy sformalizowane komunikaty i tylko takimi komunikatami będziemy się posługiwać. Sformalizowanymi komunikatami będziemy nazywać się takie komunikaty, przy opracowaniu których wraz z ogólnie przyjętymi zasadami pisowni polskiej stosowane są dodatkowe zasady, uwzględniające specyfikę technologii automatycznego przetwarzania informacji /20, str.8/. Taką dodatkową zasadą /ograniczeniem/ w naszym układzie będzie obowiązek przedstawiania komunikatów w formie z góry ustalonych formularzy /blankietów/ bardzo łatwych do wypełniania, w których operuje się cyframi, literami, skrótami wojskowymi, wyrazami i grupami wyrazowymi.

Treść, forma, struktura logiczna i typy formularzy zależą od przyjętego sposobu organizacji obiegu informacji w konkretnym systemie informacyjnym, którego modulem jest nasz układ człowiek - EMC - człowiek. Podstawę organizacji obiegu informacji operacyjnych stanowi ich aprioryczna systematyka oparta na kryteriach funkcjonalnych /działaniu wojsk/. W kontekście organizacji obiegu informacji operacyjnych tworzy się system komunikatów operacyjnego systemu informacyjnego.

Wiadomo, że ostatnio w armiach państw Układu Warszawskiego prowadzone są prace nad unifikacją i formalizacją dokumentów bojowych. Wprawdzie formalizacja i unifikacja dokumentów bojowych nie odbywa się jeszcze w aspekcie automatycznego przetwarzania informacji, ale prace te, mające na celu opracowanie jednolitych zasad zestawiania dokumentów bojowych, stanowią doskonałą podstawę do opracowania systemu sformalizowanych komunikatów w aspekcie automatycznego przetwarzania informacji.

W systemie komunikatów będziemy wyróżniać komunikaty wejściowe i komunikaty wyjściowe.

### 2.1. Komunikaty wejściowe i wyjściowe

Zgodnie z funkcjami rozważanego układu, wyróżniamy trzy rodzaje komunikatów wejściowych:

- meldunki,
- standardowe pytania informacyjne,
- dowolne pytania informacyjne,

We wszystkich tych rodzajach komunikatów wejściowych występują następujące części:

- adresową,
- informacyjną,
- pomocniczą.

Meldunki są nośnikami nowych lub zmienionych sytuacyjnych informacji operacyjnych, podlegających gromadzeniu i aktualizacji. Pytania informacyjne w ogóle są instrukcjami wyszukiwania i opracowania niezbędnych informacji, a standardowe pytania informacyjne są tymi instrukcjami w odniesieniu do z góry ustalonej formy, treści i objętości informacji operacyjnych.

W części adresowej komunikatów wejściowych oznacza się za pomocą symboli cyfrowo-literowych następujące dane: adresata /odbiorcę/; datę i godzinę przekazania komunikatu; priorytet informacji w nim zawartych; rodzaj komunikatu; źródło informacji /nadawcę/, rodzaj przekazywanych informacji /kod typu formularza/ - tylko w meldunkach, natomiast w standardowych pytaniach informacyjnych - numer masywu danych, przeznaczonych do obliczeń taktyczno-operacyjnych oraz numer wzoru dokumentu wyjściowego.

Zasadniczą częścią komunikatu wejściowego jest część informacyjna, która może składać się z dowolnej, skończonej ilości "zdań" OJI.

W celu przyspieszenia procesów przekazywania i przetwarzania informacji celowe jest stosowanie standardowych typów formularzy meldunków, w których, poza nazwą obiektu, wydziela się standardowe zestawy nazw jego charakterystyk. Wówczas "zdania" OJI przybierają uproszczoną postać. Ilustruje to następujący przykład:

Założmy, że w układzie człowiek - EMC - człowiek na szczeblu armii ogólnowojskowej wyodrębniony został typ formularza meldunku, zawierającego informacje o stanie bojowym oddziałów i związków taktycznych tej armii, którego fragment w odniesieniu do części informacyjnej ma postać przedstawioną niżej. Ponadto założmy, że dowódca 3 DZ ma przesłać do armijnej EMC meldunek o stanie czołgów, rakiet,

dział i moździerzy, których w obecnej chwili posiada odpowiednio: 130, 2 w gotowości 2 i 120. Wówczas prawa część formularza, wypełniona małymi literami, przybierze postać

B. CZEŚĆ INFORMACYJNA

NAZWA OBIEKTU		0	3 dywizja zmechanizowana wp=0	
ILOŚĆ CZOŁGÓW		1	130	=W
Ilość Rakiet w Gotowości Nr	1	2		=W
	2	3	2	=W
	3	4		=W
ILOŚĆ DZIAŁ I MOŹDZIERZY		5	120	=W

Przeniesieniu na maszynowy nośnik informacji z tego formularza, wobec standardowych nazw charakterystyk, podlegają tylko następujące znaki:

3 dywizja zmechanizowana wp=0

1 130 =W

3 2 =W

5 120 =W

Ponieważ w meldunkach ustalone są standardowe nazwy charakterystyk, powyższe "zdanie" OJI równoważne jest następującemu "zdaniu":

3 dywizja zmechanizowana wp=0

ilość czołgów =h

130 =W

ilość rakiet w gotowości 2 = h

2 =W

ilość dział i moździerzy =h

120 =W

W zestawie standardowych nazw charakterystyk części informacyjnej meldunku celowe jest wydzielenie kilku charakterystyk, które nie dadzą się sformalizować, np. decyzja, prosby itp. Można je przedstawiać w postaci zdań lub fragmentów

zdań języka naturalnego. Takie informacje nie podlegają maszynowemu przetwarzaniu, a tylko przechowaniu.

Standardowe pytania informacyjne mogą być instrukcjami do opracowania na żądanie lub w ustalonych z góry terminach odpowiednio zestawionych przez maszynę dokumentów wyjściowych /np. dotyczących aktualnego położenia i stanu bojowego związków taktycznych pierwszego rzutu wojsk własnych, wojsk nieprzyjaciela, aktualnego poziomu napromienienia oddziałów pierwszego rzutu itp./ oraz do automatycznego zestawienia i przekazania danych, potrzebnych do obliczeń taktyczno-operacyjnych. Dlatego część informacyjna standardowych pytań informacyjnych ma z góry ustalone zestawy nazw charakterystyk, interesujących użytkowników operacyjnego systemu informacyjnego. Każdorazowej aktualizacji podlegają tylko nazwy obiektów. Np., jeżeli poda się: dywizja =0, to dane zestawienie ma dotyczyć dywizji wszystkich rodzajów, jeżeli natomiast poda się: 3 dz =0, to zestawienie ma węższy zakres i odnosi się tylko do konkretnej 3 DZ. Poza tym w części informacyjnej standardowych pytań informacyjnych, związanych z przekazaniem danych do obliczeń taktyczno-operacyjnych, można dodatkowo wprowadzić warunki rozwiązania zadania, kończąc je cechą końca warunków rozwiązania zadania /=R/.

Należy zwrócić uwagę, że najwyższy stopień formalizacji komunikatów wejściowych zastosowany może być do meldunków i standardowych pytań informacyjnych, ponieważ jesteśmy w stanie z góry przewidzieć, kiedy i jakie obiekty oraz ich charakterystyki szczególnie nas interesują. Im wyższy zostanie osiągnięty stopień formalizacji komunikatów wejściowych, tym większe efekty można uzyskać w automatycznym przetwarzaniu informacji. Wynika to stąd, że automatyczne opracowanie bardziej sformalizowanych komunikatów odbywa się według prostszych programów maszynowych. Należy więc dążyć do uzyskania możliwie największego stopnia formalizacji komunikatów.

W dowolnych pytaniach informacyjnych nie można uzyskać tak wysokiego stopnia formalizacji, bo one właśnie stanowią środek uzupełnienia wynikłych aktualnie potrzeb

użytkownika układu, których nie udało się przewidzieć z góry w standardowych pytaniach informacyjnych. W części informacyjnej dowolnych pytań informacyjnych mogą występować "zdania" OJI pełne /w sensie wszystkich trzech elementów: nazwy obiektu, co najmniej jednej nazwy jego charakterystyki i wartości tej charakterystyki/ i zdania niepełne. Ilustrują to poniższe przykłady.

Jeżeli chcemy zapytać o aktualne współrzędne SD wszystkich podległych pułków zmechanizowanych WP, to opuszczamy kod numeru obiektu w nazwie obiektu i opuszczamy w ogóle wartość charakterystyki:

└ pułk zmechanizowany wp=0  
współrzędne sd=h

Po opuszczeniu kodu armii w powyższym pytaniu będzie ono dotyczyć aktualnych współrzędnych wszystkich podległych pułków zmechanizowanych bez względu na ich przynależność państwową:

└ pułk zmechanizowany └ =0  
współrzędne sd=h

Dowolne pytanie informacyjne o następującej treści: "Jakie dywizjony artylerii haubic posiadają co najmniej po 10 dział?", w naszym języku przybierze postać:

└ dywizjon artylerii haubic └ =0  
ilość dział =h  
ponad 3 = w

To samo pytanie, w przypadku dodatkowej konieczności posiadania przez te dywizjony co najmniej po jednej jednostce amunicji, tzn. pytanie: "Jakie dywizjony artylerii haubic posiadają co najmniej po 10 dział i po jednej jednostce ognia amunicji?", można zapisać następująco:

└ dywizjon artylerii haubic └ =0  
ilość dział =h  
ponad 3 =w  
ilość amunicji =h  
ponad 1 jednostka ognia =w.

W ostatnim przykładzie występuje relacja koniunkcji logicznej między nazwami i wartościami charakterystyk. W dowolnych pytaniach informacyjnych możliwe są i inne relacje logiczne między nazwami i wartościami charakterystyk, jak np.: implikacja i dysjunkcja. Natomiast w wartościach charakterystyk mogą występować następujące relacje arytmetyczne: =, ≠, >, <, ≥, ≤, które należy wyrażać słownie.

W części pomocniczej komunikatu wejściowego podaje się: ilość egzemplarzy dokumentów wyjściowych, rodzaj urządzenia wyjściowego, na które należy wydać wyniki itp. Dane te oznacza się cyframi lub literami. Część pomocnicza może być pusta.

Komunikaty wyjściowe, zwane często dokumentami wyjściowymi mają formę z góry ustalonych tablic, zestawień, wykazów lub wydawane są w formie informacji zobrazowanych. Struktura ich zależy od konkretnego układu człowiek - EMC - człowiek. Część komunikatów wyjściowych może być dostosowana do przedstawiania ich za pomocą odpowiednich urządzeń zobrazowania informacji.

## 2.2. Poziomy przedstawiania operacyjnego języka informacyjnego

Poziomem przedstawiania OJI nazywać będziemy aktualną formę jaką przybierają elementy sformalizowanego komunikatu w konkretnej fazie jego obiegu i przetwarzania w układzie człowiek - EMC - człowiek operacyjnego systemu informacyjnego /12, str.22-23/. Graficzna interpretacja poziomów przedstawiania OJI pokazana jest na rys.7.

Należy podkreślić, że pojęcie "poziomu przedstawiania" języka informacyjnego jest pojęciem bardzo wygodnym, które w przeciwieństwie do szeroko stosowanych w literaturze pojęć: język komunikatów, język pytań informacyjnych, język odpowiedzi, język zewnętrzny, język wewnętrzny, jest pojęciem bardziej udanym i nie prowadzącym do nieporozumień.

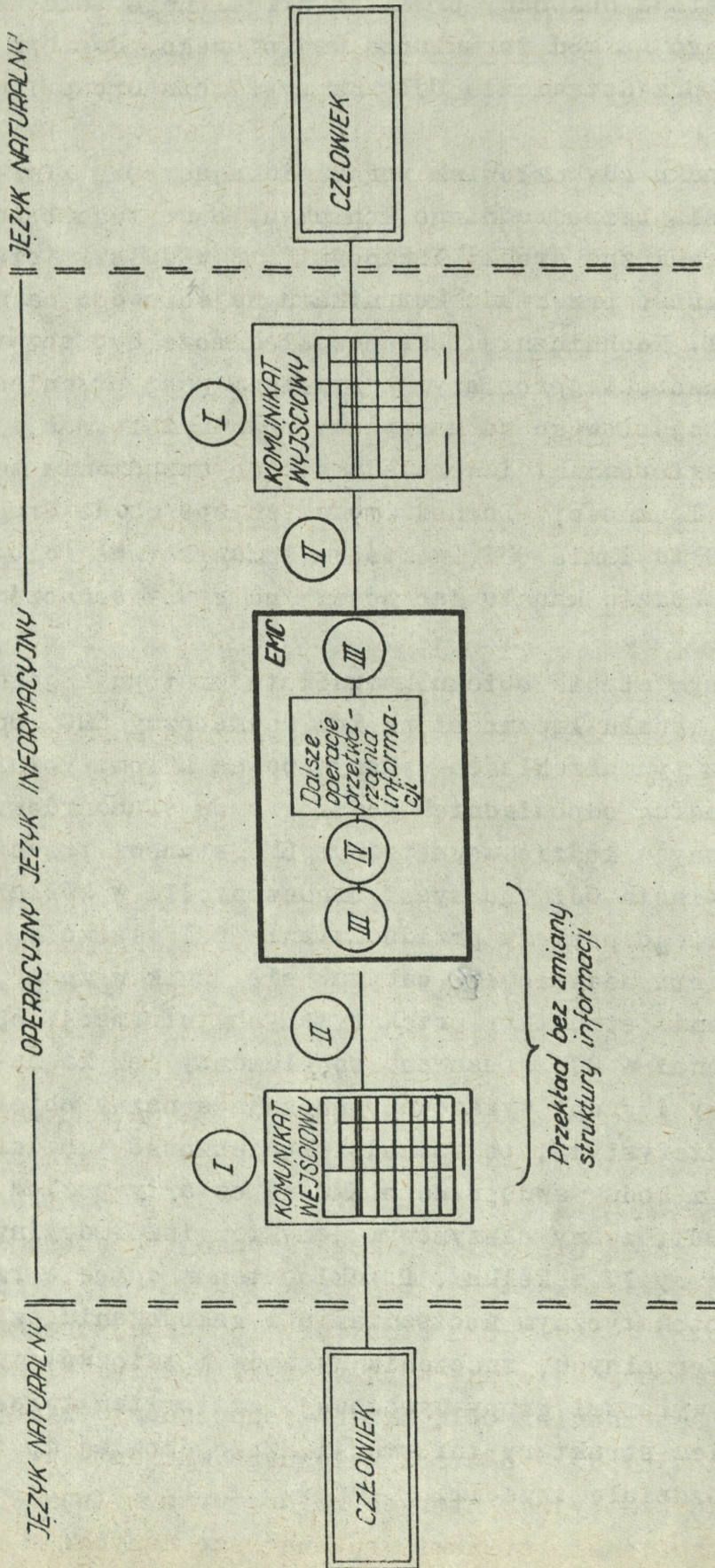
Człowiek kojarzy tekst komunikatu wejściowego, podlegającego przekazaniu, jako szereg zdań języka naturalnego wraz z ich treścią pojęciową i towarzyszącymi im okolicznościami. Ze względu na ograniczony czas obiegu informacji może on pominąć utrwalenie tego tekstu w formie zapisania

na papierze w języku naturalnym, a przejść bezpośrednio do wypełnienia odpowiedniego formularza komunikatu wejściowego lub odpowiedniego ustawienia klawiatury dajnika informacji. W ten sposób zostaje dokonany przekład określonego tekstu z języka naturalnego na kod formularza wejściowego. Jest to pierwszy poziom przedstawienia OJI /na rys.7 oznaczony I w kółku/.

W przypadku gdy człowiek porozumiewający się z maszyną nie ma z nią bezpośredniego kontaktu, a do tego celu wykorzystuje techniczne środki łączności, to w dalszym ciągu zachodzi konieczność przekładu komunikatu wejściowego na kod kanału łączności. Technicznie taki przekład może być rozwiązany w różny sposób. Najprostszym przykładem jest przeniesienie komunikatu wejściowego na maszynowy nośnik informacji /np. na taśmę perforowaną/ i wprowadzenie do urządzenia technicznego kanału łączności. Dochodzimy w ten sposób do drugiego poziomu przedstawiania OJI, w którym komunikat wejściowy wyrażony jest w kodzie kanału łączności /na rys.7 oznaczonego II w kółku/.

W kolejnym etapie obiegu komunikatu następuje jego przekład z kodu kanału łączności na kod wewnętrzny EMC. Operacje związane z tym przekładem wykonywane są automatycznie przez maszynę według odpowiednich podprogramów standardowych. Komunikat wyrażony w kodzie wewnętrznym EMC stanowi trzeci poziom przedstawiania OJI /na rys.7 oznaczony III w kółku/.

Do trzeciego poziomu przedstawiania OJI włącznie przekład komunikatu wejściowego odbywał się "znak w znak", tzn. bez naruszenia struktury przekazywanych informacji operacyjnych. Ponieważ w OJI stosowane są elementy języka naturalnego /wyrazy i grupy wyrazowe oznaczające nazwy obiektów i ich charakterystyk/, to zachodzi konieczność ich dalszego przekładu z kodu wewnętrznego EMC na czwarty poziom przedstawiania OJI, zwany maszynowym językiem informacyjnym /na rys.7 oznaczony IV w kółku/. Przekład ten w istocie rzeczy polega na automatycznym utożsamianiu i zakodowaniu, za pomocą środków formalnych, znaczenia wyrazów i związków występujących między wyrazami grupy wyrazowej. Poziom ten związany jest z naruszeniem struktury informacji. Szczegółowiej zostanie on omówiony w rozdziale trzecim.



Rys.7 Poziomy przedstawiania operacyjnego języka informacyjnego.

Po sprowadzeniu komunikatu wejściowego do poziomu maszynowego języka informacyjnego wykonywane są dalsze operacje automatycznego przetwarzania informacji, właściwe funkcjom układu. Może to być np. aktualizacja odpowiednich zbiorów informacji, opracowanie wymaganych dokumentów wyjściowych, przekazanie danych wyjściowych, przekazanie danych do obliczeń kalkulacyjno-motywacyjnych itd. Następnie odbywa się proces odwrotny w stosunku do omówionego wyżej, a dotyczący przedstawienia człowiekowi sformalizowanego komunikatu wyjściowego. Dzięki twórczemu myśleniu człowiek przekłada go sobie na język naturalny, przyjmując w ten sposób odpowiednią treść do wiadomości. Stąd widać, że z OJI mamy do czynienia począwszy od przedstawienia komunikatu w postaci formularza wejściowego, a skończywszy na wyprowadzeniu z EMC komunikatu w postaci formularza wyjściowego lub w formie zobrazowanej.

### 2.3. Definicja operacyjnego języka informacyjnego

Dotychczas wprowadzone pojęcia pozwalają skonstruować strukturę logiczną operacyjnego systemu informacyjnego i ostatecznie zdefiniować nasz język.

Pod pojęciem struktury logicznej operacyjnego systemu informacyjnego będziemy rozumieć odwzorowanie uproszczonej struktury płaszczyzny przedmiotowej realnej rzeczywistości na ZSD. Odwzorowujemy tylko uproszczoną strukturę płaszczyzny przedmiotowej, tzn. odwzorowujemy te i tylko te obiekty i ich charakterystyki oraz odpowiednie związki między nimi, które są konieczne i wystarczające do oceny sytuacji, podjęcia decyzji przez dowódcę oraz doprowadzenia jej do wykonawców /podwładnych/.

W tym sensie OJI spełnia rolę "funkcji" tego odwzorowania.

Podstawowym elementem struktury logicznej operacyjnego systemu informacyjnego są "wyrazy" OJI. Wyższym elementem strukturalnym są "zdania" OJI, będące jednocześnie wierszami tablic informacyjnych. W postaci kolejnego elementu występują tablice informacyjne, których zbiór, wraz z innymi pomocniczymi tablicami, stanowi wspólną bazę danych.

Masyw informacyjny rozważanego układu człowiek - EMC - człowiek jest podmasywem masywu informacyjnego całego operacyjnego systemu informacyjnego, który może być systemem wielomaszynowym połączonym w jednolitą całość za pomocą technicznych środków łączności /urządzeń i kanałów transmisji danych/. Dlatego organizacja procesów zbierania, przechowywania i aktualizacji informacji operacyjnych powinna być jednolita. Wiąże się to z jednolitą strukturą masywów informacyjnych. Mówi się wówczas o pojęciu tzw. wspólnej bazy danych, której budowa powinna uwzględniać jednolicie zorganizowane, w skali całego systemu informacyjnego, procesy zbierania, przechowywania i aktualizacji informacji operacyjnych bez względu na dalsze procedury ich przetwarzania. W tym sensie wspólna baza danych może składać się z masywu informacyjnego nadrzędnego szczebla dowodzenia, który uzupełniają podmasywy informacyjne szczebli podrzędnych, połączone z nim w jedną całość kanałami informacyjnymi.

Sformalizowane komunikaty, składające się ze "zdań" OJI, wiążą pod względem informacyjnym wszystkich abonentów systemu w jedną całość informacyjną.

Łatwo zauważyć, że elementy OJI, tzn. jego "wyraży" i "zdania", stanowią wygodne "cegielełki" struktury logicznej operacyjnego systemu informacyjnego.

Po dotychczasowych rozważaniach na tle struktury logicznej operacyjnego systemu informacyjnego można ostatecznie zdefiniować operacyjny język informacyjny.

Operacyjnym językiem informacyjnym jest sztuczny system znakowy z elementami języka naturalnego /wyrazami i grupami wyrazowymi oznaczającymi nazwy obiektów, nazwy ich charakterystyk i wartości tych charakterystyk/ przeznaczony do przedstawiania informacji operacyjnych w postaci sformalizowanych komunikatów wejściowych, przetwarzania ich w EMC i wydawania przetworzonych informacji w postaci komunikatów wyjściowych. Jest to język przeznaczony do porozumiewania się w dwustronnych układach człowiek - EMC operacyjnych systemów operacyjnych drugiej sfery dowodzenia ZSD.

Należy podkreślić, że OJI nie jest jedynym językiem informacyjnym stosowanym w ZSD. Np. wspominaliśmy już poprzednio, że w ZSD mamy do czynienia z szeregiem funkcji, jak np. z zaopatrzeniem materiałowo-technicznym, ewidencją kadrową itp., w których z powodzeniem może być wykorzystany kod symboliczny. Podobnie na wyższych szczeblach dowodzenia /np. w podsystemach rozpoznawczych/ niezbędne są faktograficzne systemy informacyjno-wyszukiwawcze, w których stosowane będą odpowiednie języki informacyjno-wyszukiwawcze.

OJI można zastosować poza drugą sferą dowodzenia, którą umownie scharakteryzowaliśmy jako dowodzenie siłami lub ogólnowojskowymi pododdziałami, oddziałami i związkami, tzn. wszędzie tam, gdzie dysponuje się odpowiednim czasem na konwersację człowieka z EMC i ma się do czynienia z operatywnym kierowaniem. Przykładami możliwości takiego zastosowania są: podsystem dowodzenia operacyjnego systemu WR1A, podsystem dowodzenia operacyjnego systemu W OPL i podsystem operacyjno-organizacyjny systemu dowodzenia tyłami.

Do zalet OJI należą:

- prosta, przejrzysta i czytelna struktura języka;
- stosunkowo proste i łatwe do zapamiętania ograniczenia nałożone na język naturalny /właściwie na jego pozbiór - język operacyjno-taktyczny/, obowiązujące przy przedstawianiu sformalizowanych komunikatów;
- korespondowanie /przystawanie/ z układem pozycyjnym kodów symbolicznych, stosowanych w automatycznym przetwarzaniu danych materiałowo-technicznych, kadrowych itp.;
- możliwość perspektywicznej rozbudowy języka w kierunku szerszego uwzględnienia możliwości języka naturalnego;
- proste "niegramatyczne" zasady interpretacji języka/przekładu komunikatów z języka naturalnego na język informacyjny i odwrotnie/, o czym przekonamy się w rozdziale trzecim;
- skokowa budowa "zdań" języka, w postaci pozycyjnego układu "wyrazów", które są automatycznie utożsamiane i kodowane, przydatna do zobrazowania informacji;

- stosunkowo proste metody praktycznej realizacji języka, o których mowa będzie w rozdziale czwartym;
- przydatność zasad i metod opracowania języka nawet poza ZSD do jednolitej organizacji i optymalizacji procesów informacyjnych realizowanych środkami tradycyjnymi.

### 3. ZASADY PRZEKŁADU /INTERPRETACJI/

Trzecim wymaganym elementem składowym formalnego systemu znakowego jakim jest operacyjny język informacyjny, są zasady przekładu komunikatów wejściowych z języka naturalnego na maszynowy poziom przedstawiania OJI i komunikatów wyjściowych z maszynowego poziomu przedstawiania OJI na język naturalny.

Mówiąc o poziomach przedstawiania OJI /pkt.2.2/ stwierdziliśmy, że do trzeciego poziomu włącznie przekład komunikatu wejściowego odbywa się "znak w znak" bez naruszenia struktury przekazywanych informacji. W kodach symbolicznych na tym kończy się ciąg przekładów informacji z jednych kodów na inne kody i rozpoczynają się operacje automatycznego przetwarzania informacji. Natomiast w OJI, że względu na występowanie wyrazów i grup wyrazowych języka naturalnego, zachodzi konieczność ich dalszego przekładu z kodu EMC na czwarty, maszynowy poziom przedstawiania języka. Należy wyrazy i grupy wyrazowe przedstawione w dwójkowym kodzie maszynowym automatycznie zidentyfikować, tzn. utożsamiać je z odpowiednimi elementami słowników maszynowych i zakodować ich znaczenie. Ponadto, jeżeli mamy do czynienia z pytaniem informacyjnym, z którym związane jest wydanie przez maszynę odpowiedniego komunikatu wyjściowego, zachodzi konieczność dekodowania wyrazów i grup wyrazowych zawartych w tym pytaniu.

Operacje związane z utożsamianiem, kodowaniem i dekodowaniem wyrazów i grup wyrazowych stanowią najbardziej złożony i odpowiedzialny etap funkcjonowania OJI. Przed omówieniem ogólnych algorytmów tych zadań opiszemy słowniki maszynowe niezbędne do przekładu.

#### 3.1. Słowniki maszynowe

Słowniki maszynowe niezbędne są do przekładu sformalizowanych komunikatów wejściowych z trzeciego na czwarty poziom przedstawiania OJI. Są to odpowiednio sformowane i zapisane w pamięci maszyny ponumerowane listy kodów literowych słowoform<sup>1</sup> lub adresów odsyłających do innych słowników wraz z kodami odpowiednich wyrażen<sup>1</sup> OJI.

1/ Słowoforma - ciąg liter między dwoma sąsiednimi odstępami.

Słowniki maszynowe opracowuje się dla każdej tablicy informacyjnej oddzielnie. Do przekładu nazw obiektów potrzebne są: 3.1.1. słownik słowoform i 3.1.2. słownik pojęć obiektów, natomiast do przekładu nazw i wartości charakterystyk obiektów - 3.1.3. słownik semantyczny i 3.1.4. słownik pojęć charakterystyk: /12, str. 26/.

Słowniki te opiszemy na konkretnym przykładzie w odniesieniu do "TABLICZY INFORMACYJNEJ NR 01 - ZWIĄZKI TAKTYCZNE 2 ARMII" / patrz tablica 2/, zakładając jednocześnie, że pamięć naszej maszyny jest zorganizowana w ponumerowane komórki z których każda może pomieścić 6 liter i odpowiednią cechą: końca wyrażenia - S, przedłużenia wyrażenia - P, końca nazwy obiektu - O i końca nazwy charakterystyki - H.

W celu opracowania słowników należy wykonać następujące czynności: po opracowaniu tablicy informacyjnej, należącej do płaszczyzny przedmiotowej, przystępuje się do wypisania wszystkich wyrażen synonimicznych, oznaczających poszczególne rubryki tablicy informacyjnej, czyli przechodzi się do płaszczyzny językowej. W ten sposób opracowana lista wyrażen stanowi punkt wyjścia do formowania słowników maszynowych.

3.1.1. Słownik słowoform stanowi listę ponumerowanych /w sensie numerów komórek/ kodów literowych wszystkich możliwych słowoform, objętych konkretną tablicą informacyjną. Poszczególne słowoformy nie muszą być uporządkowane alfabetycznie. Kolejność słowoform wynika z kolejności ich występowania w komunikatach wejściowych, wpływających do systemu informacyjnego w początkowym okresie jego eksploatacji. Fragment słownika słowoform pokazany jest na str. 85

3.1.2. Słownik pojęć obiektów składa się z dwóch części /patrz str. 185/. W pierwszej części zawarte są adresy odsyłające do słownika słowoform, uporządkowanych alfabetycznie nazw klas obiektów i ich kodów, a w drugiej części - adresy odsyłające do słownika słowoform, uporządkowanych alfabetycznie, określeń nazw obiektów i ich kodów. Określenie nazwy obiektu dokładniej charakteryzuje klasę tego obiektu i może składać się z więcej niż jednego wyrazu. Np. w

komórce o adresy odsyłające /a+25/ i /a+27/ dają w słowniku słowoform ściślejsze określenie dywizji, a mianowicie: "POWIETRZNO-DESANTOWA". Dlatego w komórce c+1 tej części słownika podana jest właściwa kolejność wyrazów, składających się na określenie nazwy obiektu.

3.1.3. Słownik sementyczny składa się ze słownika pseudotematów i słownika s-kodów, których omówienie poprzedzimy dodatkowymi wyjaśnieniami.

Nazwy i wartości charakterystyk obiektów, występujące szczególnie w pytaniach informacyjnych, cechuje niższy stopień formalizacji w porównaniu ze ściśle ustalonymi pozycjami kodu nazwy obiektu. Dlatego przekład ich z trzeciego na czwarty poziom przedstawiania OJI jest bardziej złożony pod względem semantycznym.

Jak już stwierdziliśmy w pkt. 1.3.2, interesuje nas ograniczony obszar przedmiotowy płaszczyzny przedmiotowej, który chcemy odwzorować w płaszczyźnie językowej za pomocą odpowiedniego zbioru wyrazów i grup wyrazowych, oznaczających konkretne pojęcia charakterystyk obiektów. Okazuje się, że odwzorowanie można wykonać stosunkowo prostym sposobem, a mianowicie przez wyłowienie związków /zależności/ wyrazów i grup wyrazowych /nazw/ z tzw. pojęciami poziomu zerowego. Ideę takiego rozwiązania problemu zaproponował R.G. Kotow /12, str.21-27/. Uznając tę propozycję za najwłaściwszą ze względów praktycznych, przedstawimy w dalszym ciągu metodę budowy słownika sementycznego.

Ograniczony obszar przedmiotowy całego systemu w istocie dzieli się na podobszary odpowiadające poszczególnym tablicom informacyjnym. Podobszary te nie muszą wykluczać się wzajemnie, ponieważ jeden i ten sam przedmiot może znaleźć się w więcej niż jednej tablicy informacyjnej. Strukturę zawężonego do jednej tablicy informacyjnej zakresu pojęciowego charakterystyk obiektów można przedstawić w postaci "drzewa" klasyfikacji. Takie "drzewo" klasyfikacji, oparte na "Tablicy informacyjnej Nr 01" pokazanej w tablicy 2, przedstawia rys.8, w którym wyróżniono sześć poziomów pojęć charakterystyk. Do 6-go poziomu należą pojęcia:  $S_1^6$  - "Działanie wojsk",  $S_2^6$  -

"Położenie elementów ugrupowania bojowego"; do 5-go poziomu:  $S_1^5$  - "Określenie subiekta działania",  $S_2^5$  - "Położenie punktów dowodzenia", ..., do 0-go /zerowego/ poziomu należą:  $S_1^0$  - "Rodzaj działania",  $S_2^0$  - "Współuczestnik działania",  $S_3^0$  - "Obiekt działania", ...,  $S_{60}^0$  - "Położenie SD" i  $S_{61}^0$  - "Położenie KSD".

Każdemu pojęciu charakterystyki obiektu zerowego rzędu  $/S_i^0, i = 1, 2, 3, \dots, 61/$  przypisuje się synonimiczne wyrazy i grupy wyrazowe je oznaczające, z których pozostawia się pięć pierwszych liter, zwanych pseudotematami, uznając, że pseudotemat jest wykładnikiem znaczenia wyrazu.

Fakt uznania pseudotematu za wykładnik znaczenia wyrazu tłumaczy się następującymi względami.

OJI, jako sztuczny system znakowy, budujemy na bazie języka polskiego, który jest językiem typu wyrazowego. W językach typu wyrazowego każdy wyraz składa się z dwóch głównych części: tj. z tematu i końcówki, a temat wyrazu jest semantemem /10, str. 87 i 93-94/. Semantem - to najmniejsza /nierozkładalna/ jednostka znaczeniowa związana z określoną formą, jak pierwiastek, temat itd. Dlatego dla naszych celów pierwsze pięć liter wyrazu nazywamy pseudotematem i uważamy za wykładnik znaczeniowy wyrazu.

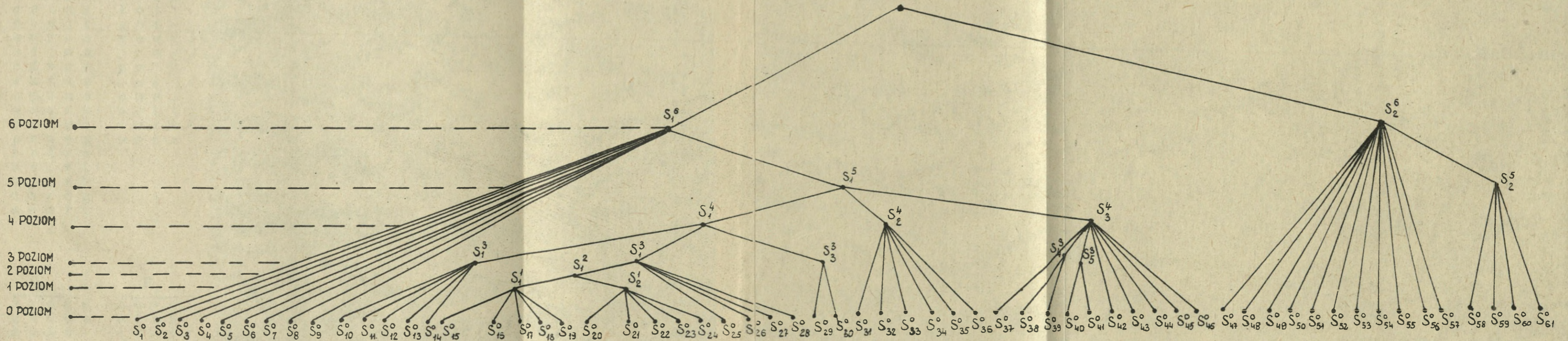
W nawiązaniu do tablicy 2, w tablicy 3 pokazane są pseudotematy wyrazów oznaczających pierwsze dziewięć pojęć zerowego poziomu /w dalszym ciągu pomijamy znaczek poziomu pojęcia charakterystyki/.

Z kolei w tablicy 4 te wszystkie pseudotematy zostały zgrupowane i powiązane z pojęciami charakterystyk poziomu zerowego. I tak np. pseudotemat BATAL związany jest z trzema pojęciami zerowego poziomu:  $S_2, S_3$  i  $S_4$ ; pseudotemat LEWY z dwoma pojęciami zerowego poziomu:  $S_2$  i  $S_5$ . Taki zestaw oznaczeń  $/S_2-S_7$  lub  $S_2, S_5$  itp./ w dalszym ciągu nazywać będziemy kombinacją s-kodów.

Po opracowaniu tablicy informacyjnej /tablica 2/ i dwóch tablic pomocniczych: tablicy pseudotematów /tablica 3/ i tablicy kombinacji s-kodów /tablica 4/ formuje się i zapisuje w pamięci maszyny słownik semantyczny.

Po takich wyjaśnieniach możemy powrócić do opisu struktury słownika semantycznego.

TABLICA INFORMACYJNA 01



Rys. 8. „DRZEWO” (DENDRYT) KLASYFIKACJI ZAKRESU POJĘCIOWEGO CHARAKTERYSTYK OBIEKTÓW

1

95

1850

1851

1852

1853

1854

1855

1856

1857

1858

1859



KOMBINACJE S-KODÓW

/ związki między pseudotematami z obszaru pierwszych  
dziewięciu pojęć poziomemu zerowego tablicy 2/

a t a k	$S_1$	o d d z i	$S_3$
a r t y l	$S_2$	o d e j ś	$S_3$
b a t a l	$S_2-S_4$	o d t w o	$S_1$
b a t e r	$S_2-S_4$	o d w o d	$S_8$
b i t w a	$S_1$	o d w ó d	$S_3$
b l i s k	$S_3$	o d w r ó	$S_1$
b l i ż s	$S_8$	o g i e ń	$S_4$
b o j o w	$S_3-S_4$	o g n i o	$S_3-S_4, S_6$
b ó j	$S_1$	o g o n	$S_5$
b r o ń	$S_1, S_4$	o k r a ż	$S_1, S_6$
b r y g a	$S_4$	o k r e s	$S_7$
c h w i l	$S_7$	o p a n c	$S_1, S_6$
c i a g	$S_7$	o p e r a	$S_3$
c z a s	$S_7$	o p o r u	$S_3, S_6$
c z e ś ć	$S_9$	o s i a g	$S_8$
c z o ł e	$S_9$	o s k r z	$S_1$
c z o ł g	$S_2, S_4-S_5$	p a n c e	$S_2, S_4$
c z o ł o	$S_3$	p a s	$S_6$
d a l s z	$S_7-S_8$	p o n a d	$S_7$
d e s a n	$S_2-S_3$	p o ś c i	$S_1$
d o w ó d	$S_5$	p o w i e	$S_2-S_3$
d r o g a	$S_5-S_6$	p o z y c	$S_3, S_5$
d y w i z	$S_2-S_4$	p r a w e	$S_3, S_5$
d z i a ł	$S_1-S_2, S_4$	p r a w y	$S_2, S_5$
g ł ę b o	$S_3, S_6$	p r z e d	$S_6, S_8, S_3$
g r u p a	$S_3$	p r z e g	$S_1$
i n t e r	$S_7$	p r z e p	$S_6$
j ą d r o	$S_4$	p r z y k	$S_9$
j e d n o	$S_7$	p u ł k	$S_2, S_4$
k i e r u	$S_5$	p u n k t	$S_3, S_5-S_6$
k l u c z	$S_4$	r a k i e	$S_2, S_4$
k o l u m	$S_4, S_9$	r a n o	$S_7$
k o m p a	$S_2, S_4$	r e j o n	$S_5-S_6$

kontr S<sub>1</sub>, S<sub>3</sub>  
lądown S<sub>3</sub>  
lewe S<sub>3</sub>, S<sub>5</sub>  
lewy S<sub>2</sub>, S<sub>5</sub>  
likwi S<sub>1</sub>  
lotni S<sub>2</sub>  
małe S<sub>3</sub>  
manew S<sub>1</sub>  
marsz S<sub>1</sub>, S<sub>5</sub>  
miejs S<sub>5</sub>  
mocno S<sub>9</sub>  
morsk S<sub>3</sub>  
most S<sub>6</sub>  
moźdz S<sub>3</sub>  
natar S<sub>1</sub>  
nastę S<sub>8</sub>  
natyc S<sub>7</sub>  
niepr S<sub>3</sub>  
nocą S<sub>7</sub>  
obecn S<sub>7</sub>  
obejś S<sub>1</sub>  
obiek S<sub>3</sub>  
obron S<sub>1</sub>, S<sub>3</sub>, S<sub>6</sub>  
ubezpz S<sub>1</sub>  
uczes S<sub>2</sub>  
uderz S<sub>1</sub>, S<sub>4</sub>  
ugrup S<sub>3</sub>  
urząd S<sub>6</sub>  
wolno S<sub>9</sub>  
wręcz S<sub>9</sub>  
wtrak S<sub>7</sub>  
wycze S<sub>5</sub>  
wyjść S<sub>8</sub>  
wyrzu S<sub>4</sub>  
wzgór S<sub>5</sub>  
zapas S<sub>5</sub>  
zadan S<sub>8</sub>

rodza S<sub>1</sub>  
rokad S<sub>6</sub>  
rozbi S<sub>8</sub>  
rozka S<sub>8</sub>  
rozwi S<sub>1</sub>  
rubie S<sub>5</sub>-S<sub>6</sub>  
sąsia S<sub>2</sub>  
schro S<sub>6</sub>  
siła S<sub>3</sub>  
skraj S<sub>3</sub>, S<sub>5</sub>  
skrzy S<sub>3</sub>, S<sub>5</sub>-S<sub>6</sub>  
spotk S<sub>1</sub>  
sprzę S<sub>7</sub>  
straż S<sub>3</sub>  
szcze S<sub>9</sub>  
szybk S<sub>9</sub>  
środe S<sub>4</sub>, S<sub>5</sub>  
świt S<sub>7</sub>  
takty S<sub>2</sub>  
techn S<sub>4</sub>  
trans S<sub>4</sub>, S<sub>6</sub>  
tyły S<sub>8</sub>  
zasad S<sub>5</sub>  
zdecy S<sub>9</sub>  
zgodn S<sub>8</sub>  
ześro S<sub>4</sub>  
zmaso S<sub>4</sub>  
zmech S<sub>3</sub>-S<sub>4</sub>  
zmier S<sub>7</sub>  
zmoto S<sub>3</sub>  
zwyci S<sub>8</sub>

Słownik pseudotematów jest listą alfabetycznie uporządkowanych pseudotematów oraz ich adresów odsyłających do słownika s-kodów. Słownik s-kodów, zawiera numery kombinacji s-kodów poszczególnych pseudotematów, zawartych w słowniku pseudotematów. Fragmenty tych słowników, w nawiązaniu do 2,3 i 4 tablicy, pokazane są na stronie 91.

Słownik pojęć charakterystyk jest listą adresów odsyłających i kodów charakterystyk  $/k_{ch}/$ , uporządkowanych alfabetycznie według lewego wyrazu, całych nazw charakterystyk. Fragment takiego słownika w kontekście rozważanego przykładu pokazany jest na stronie 91.

Poza powyższymi słownikami maszynowymi, w czasie automatycznego przekładu stosowane są dodatkowe, mniejsze słowniki i tablice, jak np. słownik kodów armii i tablica podziału alfabetycznego, które pokazane będą w następnych dwóch punktach niniejszej pracy.

Przed przejściem do opisu algorytmów automatycznego przekładu nazw obiektów i ich charakterystyk należy jeszcze zwrócić uwagę na fakt, że słowniki maszynowe mogą być formowane automatycznie za pomocą EMC w etapie wstępnej eksploatacji systemu.

### 3.2. Ogólny algorytm automatycznego przekładu nazw obiektów

Dla celów poglądowych, dalsze rozważania opieramy na konkretnym przykładzie.

Założmy, że:

A. W pamięci zewnętrznej maszyny znajdują się następujące elementy masywu informacyjnego operacyjnego systemu informacyjnego 2 Armii:

SŁOWNIK POJĘĆ OBIEKTÓW  
Cz-I

b	(a+10)	$k_{k_1}$	$k_{k_2}$	0
b+1	(a+13)	$k_k$		0
b+2	(a+47)	$k_{k_1}$	$k_{k_2}$ $k_{k_3}$	0
b+3	(a+57)	$k_k$		0

Cz-II

c	(a+25)	(a+27)		P
c+1	1 2	$k_0$		0
c+2		(a+31)		P
c+3	0	$k_0$		0

TABLICA KODÓW ARMII

A R	01
B A L	02
C Z A L	03
N A L	04
S Z R	05
W A L	06
WP	07

TABLICA PODZIAŁU ALFABETYCZNEGO

	SPO-I	SPO-II	SPT
⋮			
D	b	c-56	d-27
⋮			
L	b+33	c-32	d
⋮			
O	b+47	c-11	d+1-13
P	b+56	c	d+i+1
⋮			
S	b+74	c+24	d+j+2

SŁOWNIK SŁOWOFORM

a	K S D	S
a+1	S D	S
a+2	L A D O W I	P
a+3	S K O	S
a+4	L E W E	S
a+5	L E W Y	S
a+6	L I K W I D	P
a+7	U J E	S
a+10	D Y W I Z J	P
a+11	O N	S
a+12	R U B I E Ż	S
a+13	D Y W I Z J	P
a+14	A	S
a+15	R O Z W I J	P
a+16	A	S
a+17	S A S I A D	S
a+20	S Ć H R O N	S
a+21	S K R A J	S
a+22	Z M E C H A	P
a+23	N I Z O W A	P
a+24	N A	S
a+25	P O W I E T	P
a+26	R Z N O	S
a+27	D E S A N T	P
a+30	O W A	S
a+31	P A N C E R	P
a+32	N A	S
a+33	S I Ł A M I	S
a+34	P R Z E D N	P
a+35	I	S
a+36	Ń B R O N Y	S
a+37	P R Z E G R	P
a+40	U P O W A N	P
a+41	I E	S
a+42	S K R Z Y D	P
a+43	Ł O	S
a+44	P U Ł K	S

B. Do maszyny wpłynął meldunek, który został przełożony z kodu kanału łączności na kod EMC i znajduje się w masywie informacji początkowych pamięci operacyjnej, a początkowy fragment jego części informacyjnej ma postać:

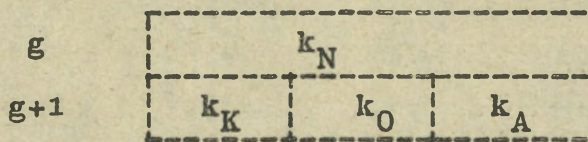
"2 dywizja pancerna wp=0".

MASYW INFORMACJI POCZĄTKOWYCH

CZĘŚĆ ADRESOWA MELDUNKU	A
2	S
D Y W I Z J	P
A	S
P A N C E R	P
N A	S
WP	=0
L E W Y	S
S A S I A D	=H

C. W pamięci operacyjnej EMC wyznaczony został masyw komórek formowania kodów nazw obiektów począwszy od komórki  $g$  i dla każdego kodu nazwy obiektu wydzielono dwie komórki o następującej strukturze:

KOMÓRKI FORMOWANIA KODU  
NAZWY OBIEKTU



Na tym przykładzie /założenia A,B,C/ omówimy ogólny algorytm automatycznego przekładu nazwy obiektu z kodu EMC na maszynowy język informacyjny. Ponieważ przekład komunikatu odbywa się bez naruszenia struktury informacji, to w istocie będzie to algorytm automatycznego przekładu elementów nazwy obiektu, wyrażonych w języku naturalnym, a przedstawionych tylko w kodzie EMC, na maszynowy język informacyjny. Na taki algorytm składają się następujące operacje /patrz rys.9/:

1. Analiza części adresowej meldunku oraz ustalenie adresów słowników potrzebnych do przekładu.

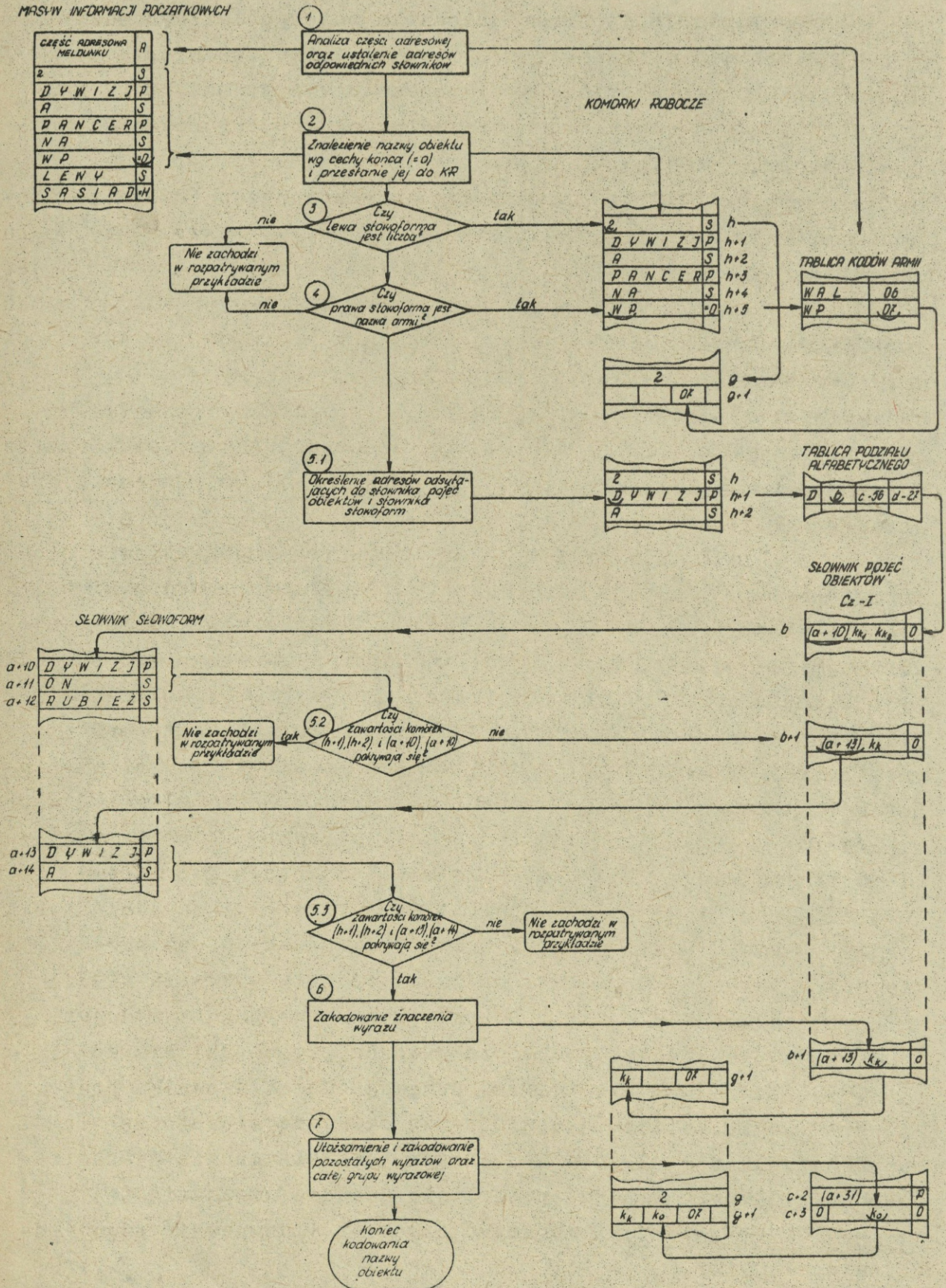
2. Znalezienie nazwy obiektu w masywie informacji początkowych według cechy końca nazwy obiektu  $\neq 0$  i przesłanie jej do komórek roboczych, począwszy od komórki h.

3. Sprawdzenie, czy lewa słowoforma nazwy obiektu jest liczbą. Jeżeli lewa słowoforma okaże się liczbą, to tę liczbę przesyła się do komórki g, w przeciwnym przypadku /wówczas może to być tylko odstęp/ zeruje się komórkę g. W naszym przykładzie do komórki g zostanie przesłana liczba 2.

4. Sprawdzenie, czy prawa słowoforma nazwy obiektu jest nazwą armii. Jeżeli prawa słowoforma okaże się tą nazwą, to w tablicy kodów armii wyszukuje się odpowiedni kod i przesyła się go do trzeciej części  $/k_{\Delta}/$  komórki g+1, w przeciwnym przypadku zeruje się tę część wspomnianej komórki. W rozpatrywanym przykładzie do trzeciej części komórki g+1 prześle się kod 07.

5. Według pierwszej litery następnej lewej słowoformy, następującej po numerze obiektu / w konkretnym przykładzie według litery D/, w tablicy podziału alfabetycznego znajduje się adres komórki, od której rozpoczynają się adresy odsyłające do słownika słowoform i odpowiednie kody klas obiektów wyrazów rozpoczynających się na tę literę w pierwszej części słownika pojęć obiektów. W naszym przykładzie jest to komórka b. Z tej komórki bierze się adres odsyłający  $/a+10/$  do słownika słowoform. Następnie kod literowy wyrazu znajdującego się w komórkach a+10 i a+11, tzn. wyrazu DYWIZJON, porównuje się z utożsamianym wyrazem dywizja. Ponieważ wyrazy te nie pokrywają się, wraca się do następnej komórki pierwszej części słownika pojęć obiektów i poprzednią operację powtarza się. W ten sposób otrzyma się znajdujący się w komórce b+1 adres odsyłający  $/a+13/$ . W komórkach a+13 i a+14 słownika słowoform znajduje się kod literowy wyrazu DYWIZJA, który porównuje się z utożsamianym wyrazem dywizja. Okazuje się, że kody te są identyczne. W ten sposób, w konkretnym przykładzie, wyraz dywizja został automatycznie utożsamiony. W ogólnym przypadku operacje utożsa-

MASYW INFORMACJI POCZĄTKOWYCH



Rys 9 Uproszczony schemat blokowy automatycznego kodowania nazw obiektów

miania wyrazu wykonuje się do czasu pokrycia się kodów literowych wyrazów, lub do wyczerpania się komórek na daną literę w pierwszej części słownika pojęć obiektów. Jeżeli utożsamianej słowoformy nie ma w słowniku słowoform, to wówczas następuje ingerencja operatora systemu, który uzupełnia odpowiednie słowniki według z góry opracowanych do tego celu programów.

6. Po utożsamieniu wyrazu następują operacje związane z automatycznym zakodowaniem znaczenia wyrazu. W tym celu należy wrócić do komórki  $b+1$  pierwszej części słownika pojęć obiektów i znajdujący się tam kod klasy obiektu  $/k_K/$  przesłać do pierwszej części komórki  $g+1$ . Na tym kończy się automatyczny przekład wyrazu dywizja.

7. Przekład następnych słowoform /następnej słowoformy/ nazwy obiektu odbywa się podobnie, z tym, że korzysta się z drugiej kolumny tablicy podziału alfabetycznego i drugiej części słownika pojęć obiektów.

Jeżeli pozostały do przekładu co najmniej dwie słowoformy, to wówczas według pierwszej litery lewej z nich wchodzi się do tablicy podziału alfabetycznego, gdzie znajduje się numer komórki drugiej części słownika pojęć obiektów, od której rozpoczynają się adresy odsyłające i kody określeń grup słowoform /w tym również i pojedynczych słowoform/, których lewa słowoforma rozpoczyna się na tę literę. Następnie wybiera się wszystkie adresy odsyłające do słownika słowoform i utożsamia się pierwszą słowoformę. Po utożsamieniu pierwszej słowoformy utożsamia się pozostałe słowoformy, a następnie wraca się do odpowiedniej komórki i znajdujący się tam kod określenia  $/k_0/$  dla całej grupy słowoform przesyła się do drugiej części komórki  $g+1$ . Jeżeli pierwsza słowoforma nie pokryje się z odpowiednią słowoformą znajdującą się w słowniku słowoform, to wówczas przechodzi się do komórki o 2 numery większej drugiej części słownika pojęć obiektów i usiłuje się utożsamić pierwszą słowoformę. Tak postępuje się aż do czasu wyczerpania się granic wyszukiwania. I jeśli, mimo wszystko, nie uda się utożsamić tej słowoformy, to musi wkroczyć człowiek i uzupełnić odpowiednie słowniki.

Jeżeli natomiast do przekładu pozostanie jedna słowoforma, co ma miejsce w naszym przykładzie, gdyż do przekładu pozostał tylko jeden wyraz pancerna, to wówczas przekład jest uproszczony i bardzo zbliżony do przekładu wyrazu głównego nazwy obiektu, opisanego w operacjach 5 i 6. Istotnie, pierwszy adres odsyłający /a+25/ znajdujący się w komórce c daje w słowniku słowoform wyraz POWIETRZNO, który nie pokrywa się z utożsamianym wyrazem pancerna. Przechodzi się więc do komórki c+2. Zawarty tam adres /a+31/ daje wyraz PANCERNA. W ten sposób zostaje utożsamiony wyraz pancerna. Pozostaje go jeszcze tylko zakodować. W tym celu wraca się do drugiej części słownika pojęć obiektów do komórki c+3 i zawarty tam kod określenia /k<sub>0</sub>/ przesyła się do drugiej części komórki g+1.

Po zakodowaniu nazwy obiektu, w przypadku gdy automatycznie opracowywany komunikat wejściowy związany jest z wydaniem jakiegoś komunikatu wyjściowego /dotyczy to szczególnie pytań informacyjnych/ zachodzi potrzeba automatycznego dekodowania nazwy obiektu. Dlatego wówczas, aby nie wykonywać dodatkowych operacji, w czasie automatycznego kodowania zachowuje się w komórkach roboczych kody literowe odpowiednich wyrażen, które następnie wykorzystuje się do formowania komunikatu wyjściowego.

### 3.3. Ogólny algorytm automatycznego przekładu nazw /wartości/ charakterystyk

Z punktu widzenia języka informacyjnego najistotniejszy jest przekład wyrazów i grup wyrazowych, które mogą występować w nazwach i wartościach charakterystyk obiektów. Dlatego skoncentrujemy się tylko na zasadach przekładu wyrazów i grup wyrazowych, pomijając oczywiste operacje na wyrażeniach cyfrowych. Rozważania swe przeprowadzimy na konkretnym przykładzie.

Założmy, że:

A. W pamięci operacyjnej maszyny znajdują się następujące elementy maszynu informacyjnego:

- słownik słowoform, pokazany na str. 85.
- tablica podziału alfabetycznego, również pokazana na str. 85 oraz elementy pokazane niżej:

SŁOWNIK POJĘĆ CHARAKTERYSTYK

TABLICA PODZIAŁU ALFABETYCZNEGO

1	f
2	f+1
3	f+j
4	f+k
5	f+l

f+i	(a+5) (a+21)	P
f+i+1		P
f+i+2	k <sub>ch</sub>	=H
f+i+3	(a+5)(a+17)	P
f+i+4		P
f+i+5	k <sub>ch</sub>	=H
	⋮	
f+j	(a+4) (a+24)	P
f+j+1		P
f+j+2	k <sub>ch</sub>	=H
	⋮	
f+j+23	(a+34) (a+21)	P
f+j+24	(a+36)	P
f+j+25	k <sub>ch</sub>	=H

SŁOWNIK SEMATYCZNY

SŁOWNIK PSEUDOTEMATÓW

d	L A D O W	e-30
d+1	L E W E	e+1+1
d+2	L E W Y	e+1+2
d+3	L I K W I	e-10
	⋮	
d+i	O B R O N	e+j
d+i+1	P R Z E D	e+j+1
d+i+2	P R Z E G	e-17
	⋮	
d+j	R O Z W I	e+1
d+j+1	R U B I E	e-16
d+j+2	S A S I A	e+2
d+j+3	S C H R O	e+3
d+j+4	S D	e-14
d+j+5	S K R A J	e+1+4
d+j+6	S K R Z Y	e-7

SŁOWNIK S-KODÓW

e	008	rozka
e+1	001	rozwi
e+2	002	sąsia
e+3	006	schro
	⋮	
e+i	001 003	kontr
e+i+1	003 005	lewe
e+i+2	002 005	lewy
e+i+3	001 005	marsz
e+i+4	003 005	skraj
	⋮	
e+j	001 003 006	obron
e+j+1	003 006 008	przed
e+j+2	003 005 006	skrzy

B. Do maszyny wpłynął meldunek, który został przełożony z kodu kanału łączności na kod EMC i znajduje się w masywie informacji początkowych, a początkowy fragment jego części informacyjnej, poza nazwą obiektu, ma postać: "lewy sąsiad =h".

MASYW INFORMACJI POCZĄTKOWYCH

Cz. ADRESOWA	A
NAZWA OBIEKTU	=0
L E W Y	S
S A S I A D	=H

C. W pamięci operacyjnej EMC wyznaczony został masyw komórek formowania kodów nazw charakterystyk obiektów, począwszy od komórki k.

Na tym przykładzie /założenia A,B,C/ przedstawimy ogólny algorytm automatycznego przekładu nazw charakterystyk obiektu z kodu EMC na maszynowy język informacyjny. Algorytm ten, przy założeniu, że nastąpiła już analiza części adresowej komunikatu oraz przekład nazwy obiektu, może składać się z następujących operacji /patrz rys.10/:

1. Znalezienie nazwy charakterystyki w masywie informacji początkowych według cechy końca nazwy charakterystyki /=h/ i przesłanie jej do komórek roboczych, począwszy od komórki l.

2. Sprawdzenie, ile liter ma lewa słowoforma nazwy charakterystyki. Jeżeli utożsamiana słowoforma nie przekracza pięciu liter, to wówczas według jej pierwszej litery wchodzi się do słownika pseudotematów, w którym wyszukuje się dla niej odpowiednik literowy i towarzyszący mu adres odsyłający do słownika s-kodów. W naszym przykładzie nastąpi utożsamienie całej słowoformy lewy i wybranie adresu odsyłającego e+i+2. W przeciwnym przypadku, tzn. gdy utożsamiana słowoforma składa się z ponad pięciu liter, należy wyciąć pięć pierwszych jej liter i wykonać powyższe czynności, prowadzące do utożsamienia pseudotematu i uzyskania adresu odsyłającego do słownika s-kodów. Może również zaistnieć przypadek, że utożsamianego pseudotematu nie

będzie w słowniku pseudotematów. Wówczas musi nastąpić ingerencja ludzka i uzupełnienie odpowiednich słowników.

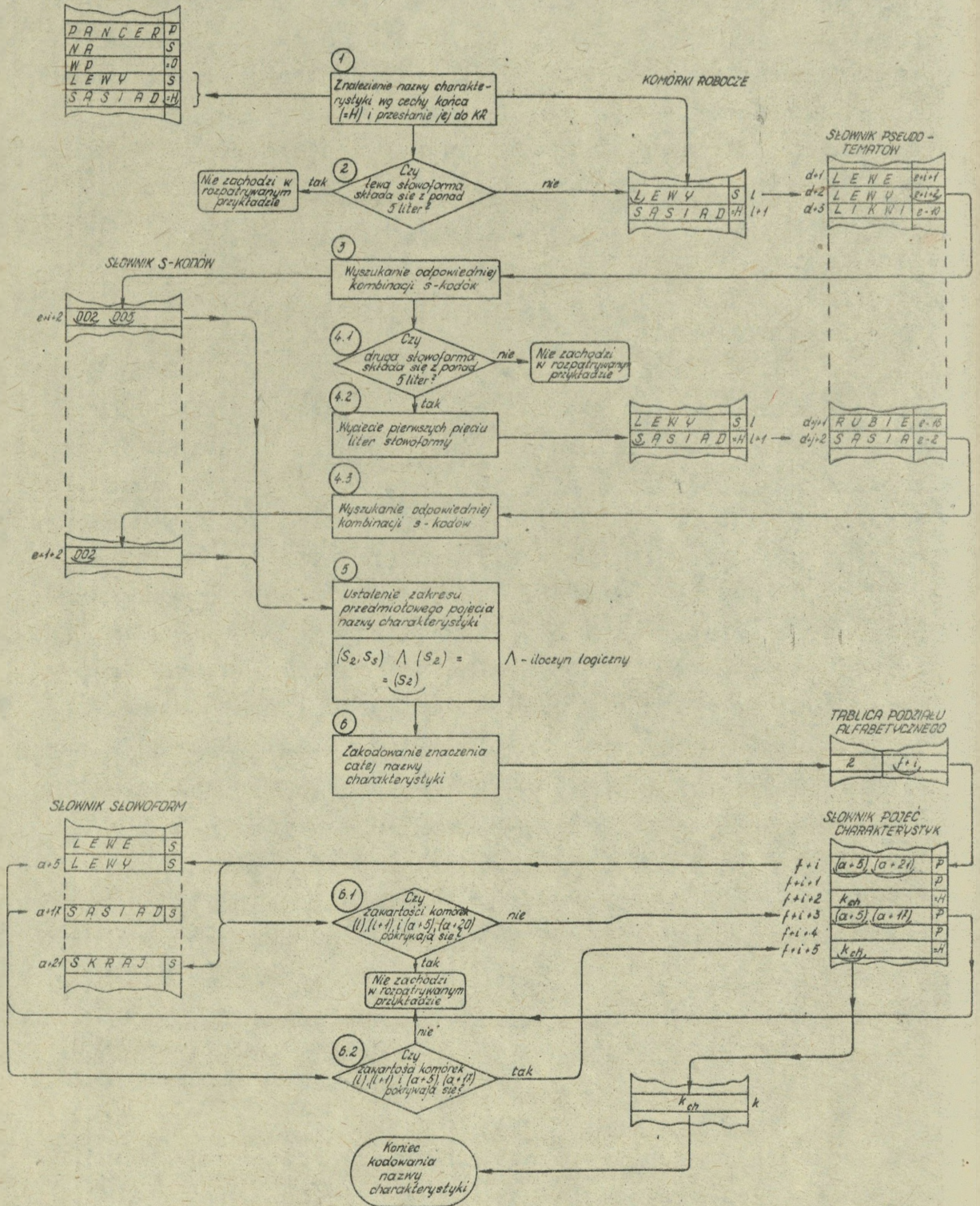
3. Według uzyskanego adresu odsyłającego ze słownika s-kodów wybiera się odpowiadającą utożsamianej słowoformie kombinację s-kodów, wskazującą na zakres przedmioty tej słowoformy. W ten sposób wybraną kombinację s-kodów przechowuje się w specjalnie do tego celu przeznaczonych komórkach roboczych. W rozpatrywanym przykładzie, w komórce e+1+2 znajdują się dwa numery: 002 i 005. Oznacza to, że słowoforma LEWY może dotyczyć rubryki  $S_2$  i  $S_5$  tablicy informacyjnej /patrz tablica 2/, innymi słowy, jej zakres problemowy odnosi się do "współuczestnika działania" oraz "miejsca działania".

4. Analogicznie postępuje się z każdą z następných słowoform nazwy charakterystyki. W rozważanym przykładzie mamy do czynienia jeszcze z jedną słowoformą sąsiad. Jej pseudotemat SĄSIA znajduje się w komórce  $\dot{u}+j+2$ , a adres odsyłający e+2 doprowadził do wyboru numeru 002, czyli do rubryki  $S_2$  - "współuczestnik działania" tablicy 2.

5. Według pojedynczych zakresów problemowych poszczególnych słowoform, które charakteryzują odpowiednie kombinacje s-kodów, następuje ustalenie zakresu przedmiotowego całego pojęcia, związanego z przekładaną nazwą charakterystyki. W tym celu kombinacje s-kodów poszczególnych słowoform poddaje się działaniu iloczynu logicznego. Wówczas zakres problemowy całego pojęcia określają, wspólne dla wszystkich słowoform s-kody. W naszym przykładzie, ponieważ słowoforma lewy odnosi się do  $S_2$  i  $S_5$ , a słowoforma sąsiad - do  $S_2$ , zakres przedmiotowy całego pojęcia określa  $S_2$ . Oznacza to, że nazwa charakterystyki dotyczy "współuczestnika działania".

6. Następnie odbywa się zakodowanie całej nazwy charakterystyki. Według numeru wspólnego dla wszystkich słowoform s-kodu /jeżeli jest ich więcej, to według mniejszego z nich/ w tablicy podziału alfabetycznego odszukuje się adres właściwej części słownika pojęć charakterystyk. Dalsze operacje sprowadzają się do grupowego utożsamiania

MASYW INFORMACJI POCZĄTKOWYCH



Rys. 10. Uproszczony schemat blokowy automatycznego kodowania nazw charakterystyk obiektów.

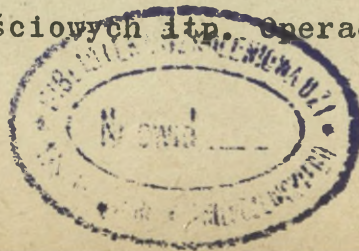
wszystkich słowoform nazwy charakterystyki z wykorzystaniem słownika pojęć charakterystyk i słownika słowoform oraz wyboru, w pierwszym ze słowników, kodu nazwy charakterystyki i przesłania go do komórki k. W przypadku braku w słowniku pojęć charakterystyk adresu odsyłającego do słownika słowoform chociaż jednej słowoformy powinna nastąpić ingerencja operatora systemu i uzupełnienie odpowiednich słowników. W konkretnym przykładzie, według numeru 2 w tablicy podziału alfabetycznego znajdujemy adres f+1 właściwej komórki drugiej części słownika pojęć charakterystyk.

W komórce f+i pierwszy adres odsyłający do słownika słowoform /a+5/ daje wyraz LEWY, który pokrywa się z lewym wyrazem przekładanej nazwy charakterystyki - lewy. Pierwszy wyraz zostaje utożsamiony. Drugi adres odsyłający /a+21/ w tej samej komórce f+i daje wyraz SKRAJ, a drugi wyraz przekładanej nazwy charakterystyki jest wyrazem sąsiad. Ponieważ kody literowe tych wyrazów nie pokrywają się, ma się do czytania z niewłaściwą nazwą charakterystyki. Dlatego przechodzi się do następnej grupy komórek, a mianowicie do komórki f+i+3. Znajdujące się tutaj adresy odsyłające /a+5/ i /a+17/ dają w słowniku słowoform kody literowe wyrazów LEWY i SĄSIAD, które pokrywają się z naszymi wyrazami. Znalezione więc właściwy odpowiednik semantyczny przekładanego pojęcia. Pozostaje tylko pobrać z komórki f+i+5 kod charakterystyki /k<sub>ch</sub>/ i przesłać go do komórki k.

Po zakodowaniu nazwy /wartości/ charakterystyki obiektu należy zachować kody literowe odpowiednich słowoform, które mogą okazać się przydatne przy formowaniu komunikatu wyjściowego, jeżeli opracowywany komunikat wejściowy wiąże się z jego wydaniem.

W ten sposób uzyskujemy prosty algorytm utożsamiania i kodowania różnych nazw tych samych pojęć.

Po zakodowaniu całej części informacyjnej komunikatu wejściowego następują dalsze operacje automatycznego przetwarzania komunikatów, jak wyszukanie odpowiednich obszarów informacji, aktualizacja informacji, pobranie niezbędnych informacji, formowanie komunikatów wyjściowych itp. Operacje



te należą do "klasycznych" operacji automatycznego przetwarzania informacji w stosunku do "lingwistycznych" zasad automatycznego przekładu wyrazów i grup wyrazowych i dlatego nie będą przedmiotem naszych rozważań.

Przedstawione powyżej zasady automatycznego przekładu nazw obiektów i nazw /wartości/ charakterystyk stanowią prostą, efektywną i "niegramatyczną" metodę przekładu, która ma tę zaletę, że jest praktycznie użyteczna, w przeciwieństwie do wielu rozważanych szeroko w literaturze zasad charakteryzujących się jedynie walorami teoretycznymi.

#### 4. METODYKA BUDOWY OPERACYJNEGO JĘZYKA INFORMACYJNEGO

Jak wynika z dotychczasowych rozważań, naczelną zasadą koncepcji rozwiązania problemu porozumiewania się w układach człowiek - EMC - człowiek ZSDW jest budowa sztucznego systemu znakowego, zapewniającego realizację funkcji operacyjnego systemu informacyjnego. Z tego względu metodyka budowy operacyjnego języka informacyjnego, w istocie rzeczy, tkwi w metodyce budowy systemu informacyjnego i jest faktycznie "kierunkową" dla tej ostatniej. Pozostaje więc w naszych końcowych rozważaniach sięgnąć również, na ile to okaże się konieczne, do metodyki projektowania operacyjnego systemu informacyjnego.

Mając poza sobą wyniki badań rosyjskiej wersji języka operacyjno-taktycznego /patrz pkt.1.3.1/ nie musimy uciekać się do badań polskiej wersji tego języka, uznając te badania za miarodajne dla naszych celów. Dlatego postulujemy rozpoczęcie prac nad budową OJI od płaszczyzny przedmiotowej, a nie od bardzo złożonej płaszczyzny językowej.

Za punkt wyjścia w budowie OJI należy uznać prace związane ze standaryzacją i formalizacją dokumentów bojowych, które aktualnie prowadzone są we wszystkich armiach państw Układu Warszawskiego. Dalsze prace nad budową OJI można podzielić na następujące etapy:

- 1/ klasyfikacja pojęć /obiektów i ich charakterystyk/ oraz opracowanie struktury wspólnej bazy danych;
- 2/ wybór pojęć /nazw obiektów i ich charakterystyk/;
- 3/ opracowanie struktury języka informacyjnego;
- 4/ opracowanie systemu komunikatów;
- 5/ algorytmizacja systemu obiegu i przetwarzania informacji;
- 6/ opracowanie systemu informacyjnego;
- 7/ wstępna eksploatacja systemu informacyjnego;
- 8/ wdrażanie systemu informacyjnego;
- 9/ eksploatacja użytkowa systemu informacyjnego;
- 10/ modyfikacje w trakcie eksploatacji systemu.

1. Warunkiem powodzenia budowy OJI, a co za tym idzie, i budowy operacyjnego systemu informacyjnego jest opracowanie struktury wspólnej bazy danych na najwyższym szczeblu dowodzenia. W tym celu należy sklasyfikować wszystkie rozważane w systemie dowodzenia obiekty i ich charakterystyki. Przypominamy, że tę klasyfikację należy rozumieć w sensie przedstawionym w pkt.1.2.1, tzn. w postaci względów klasyfikacji brać pod uwagę względy czasowe, przestrzenne i funkcjonalne. Przykładem takiego względu na najwyższym poziomie klasyfikacji może być podział wszystkich obiektów na trzy podklasy: wojska własne, wojska nieprzyjaciela, otoczenie systemu dowodzenia /dane o miejscowej ludności, terenie działań, warunkach meteorologicznych itp./. O niższych poziomach klasyfikacji wspominaliśmy już w pkt. 1.3.2.

Bardziej szczegółowe opracowanie struktury wspólnej bazy danych możliwe jest po realizacji 3 etapu, który może być w zasadzie rozpoczęty nieco później, ale od pewnego momentu prowadzony równoległe z 1 etapem.

2. Według klasyfikacji pojęć, opracowanej w 1 i częściowo w 3 etapie, należy wydzielić konkretne tablice informacyjne i dla każdej z tych tablic opracować listy odpowiednich obiektów i ich charakterystyk. Przykład takiej tablicy podany jest w punkcie 1.3.2. W ten sposób ograniczamy zakres przedmiotowy z zakresu przedmiotowego całego systemu dowodzenia, na danym szczeblu dowodzenia, do zakresu przedmiotowego zautomatyzowanego systemu informacyjnego, który ze względu na efektywność automatycznego przetwarzania informacji jest celowo przez nas zawężany.

Jak widać, pierwsze dwa etapy budowy OJI dotyczą płaszczyzny przedmiotowej.

3. Opracowanie struktury OJI leży w płaszczyźnie językowej. Tutaj prace odbywają się dla każdej tablicy informacyjnej analogicznie. Polegają one na nazwaniu obiektów, typów i podtypów obiektów i nazw charakterystyk obiektów oraz opracowaniu "głównego jądra" słowników maszynowych, ponieważ dalsze formowanie słowników maszynowych odbywać się będzie automatycznie w 6 etapie. Nazwy obiektów i ich cha-

rakterystyk częściowo zawarte są w regulaminach lub odpowiednich instrukcjach. Określenie nazw obiektów jest oczywiste, natomiast określenie nazw charakterystyk i formowanie "głównego jądra" słowników maszynowych omówione zostało na konkretnym przykładzie w pkt. 3.1.

Powyższe prace, dotyczące 3 etapu, nie wyczerpują opracowania struktury OJI. Z opracowaniem struktury OJI wiąże się 4 etap, który został jednak wydzielony ze względu na wagę i specyfikę wykonywanych w nim prac.

4. Strukturę OJI uzupełnia system sformalizowanych komunikatów wejściowych i wyjściowych, stanowiący konkretną formę obiegających w systemie informacyjnym informacji operacyjnych. Przy opracowaniu struktury systemu komunikatów bierze się pod uwagę funkcje systemu informacyjnego i charakterystyki informacji operacyjnych, jak: treść znaczeniowa, przynależność organizacyjna, kierunek obiegu, forma przedstawiania, ilość, objętość i wiarygodność. Stosowanie do tego w skali całego systemu informacyjnego należy opracować system adresowy, według którego zbudowana będzie część adresowa i pomocnicza komunikatu oraz ustalić typy komunikatów. Część informacyjną ustalonych typów komunikatów buduje się zgodnie ze strukturą odpowiednich tablic informacyjnych. Opracowanie struktury systemu komunikatów kończy się zestawieniem spisu sztucznych znaków wykorzystywanych w komunikatach. Najbardziej celowe jest realizowanie tego etapu równoległe z 1 etapem.

5. Na algorytmizację systemu obiegu i przetwarzania informacji operacyjnych, poza omówionymi w punktach 3.2 i 3.3 algorytmami automatycznego przekładu nazw obiektów i nazw /wartości/ charakterystyk, składają się /12, str.32-33/:

- algorytm analizy części adresowej komunikatu i określenia niezbędnych słowników i programów;
- algorytm automatycznego zestawiania słowników maszynowych;
- algorytm adresacji kodów obiektów i kodów charakterystyk;

- algorytm pierwotnego formowania masywu klasyfikacyjno-adresowego w pamięci EMC i jego aktualizacji według kolejności meldunków;
- algorytm dekodowania meldunków tranzytowych;
- algorytm dekodowania kodów obiektów i kodów charakterystyk w ich nazwy;
- algorytm formowania wyników przekładu komunikatów;
- algorytm wyszukiwania wartości charakterystyk w tablicy informacyjnej według kodów nazw obiektów i kodów nazw charakterystyk oraz aktualizacja wartości charakterystyk;
- algorytm wyszukiwania i wyboru wartości charakterystyk;
- algorytm formowania komunikatów wyjściowych;
- algorytmy sterujące pracą całego systemu informacyjnego;
- inne algorytmy pomocnicze wynikające ze specyfiki konkretnego systemu informacyjnego.

6. Jeszcze przed algorytmizacją powinien nastąpić wybór /lub zaprojektowanie i budowa/ technicznych środków realizacji operacyjnego systemu informacyjnego, a przede wszystkim wybór /budowa/ odpowiedniej EMC. Po ustaleniu typu EMC należy dokonać wyboru /opracowania/ odpowiedniego języka automatycznego programowania i przystąpić do oprogramowania systemu. Z punktu widzenia OJI, eksperymentalne oprogramowanie rozważanego układu /systemu informacyjnego dla konkretnego szczebla dowodzenia/ może być wykonane tylko dla jednej tablicy informacyjnej, ponieważ poprawne funkcjonowanie programów przekładu nazw obiektów i nazw charakterystyk wystarczy sprawdzić dla jednej tablicy informacyjnej. Fakt ten świadczy o uniwersalności metody, gdyż opracowane raz programy mogą być wykorzystane w innych podobnych systemach informacyjnych.

7. W etapie oprogramowania systemu informacyjnego /6 etap/ sformowane zostaje tylko "jądro" słowników maszynowych. W celu uzupełnienia słowników maszynowych należy wprowadzić etap wstępnej eksploatacji tego systemu. W miarę napływania komunikatów w tym etapie odbywa się uzupełnienie

odpowiednich słowników maszynowych, ponieważ mają miejsce częste ingerencje operatora systemu. W celu objęcia szerokiego zakresu słownictwa należy w tym etapie doprowadzić do eksploatacji systemu w różnych sytuacjach bojowych. Ten etap należy do fazy projektowania /realizacji/ systemu informacyjnego.

8. Po uzupełnieniu słowników maszynowych i ewentualnych poprawkach oprogramowania przystępuje się do wdrażania systemu informacyjnego pod nadzorem autorskim /projektowym/.

9. Uwieńczeniem dotychczasowych prac będzie eksploatacja użytkowa systemu informacyjnego. Z uwagi na złożony charakter procesów informacyjnych mających miejsce w opracowanym systemie będziemy mieli do czynienia z ciągłymi modyfikacjami i usprawnieniami organizacyjnymi systemu informacyjnego, które prowadzić będą do poprawek oprogramowania.

10. Nieuniknione są więc modyfikacje w trakcie eksploatacji operacyjnego systemu informacyjnego. Wynikają one ze złożoności problemów rozstrzyganych w procesie dowodzenia i dialektycznego rozwoju procesów i systemów dowodzenia. Możliwe są modyfikacje o różnym ciężarze gatunkowym. My mamy tutaj na uwadze zmiany zakresu przedmiotowego, które w istocie rzeczy nie naruszają struktury języka informacyjnego.

## ZAKOŃCZENIE

W niniejszej rozprawie doktorskiej, w przekonaniu jej autora, rozwiązany został problem porozumiewania się w układach człowiek - EMC - człowiek drugiej sfery dowodzenia ZSD. Właśnie druga sfera dowodzenia, w której mamy do czynienia z dowodzeniem ogólnowojskowym - jako najbardziej "humanistyczna" - przysparzała największych trudności w wypracowaniu formalnych zasad dialogu człowieka z komputerem. Wydaje się, że trudności te zostały pokonane. Przedstawione zostały, na tle struktury logicznej uwarunkowanego czasowo zautomatyzowanego systemu informacyjnego, formalne zasady konserwacji człowieka z maszyną. Zaproponowano również użyteczną metodykę budowy OJI. W ten sposób, zdaniem autora, zostały zrealizowane zamierzone cele.

Dla osiągnięcia powyższych celów należało przestudować obszerny zbiór materiałów źródłowych, w poważnym stopniu przekraczający wymienioną bibliografię, i zastosować dostępne autorowi metody badawcze, które na zakończenie niniejszej pracy zostają przedstawione w krótkim ujęciu historycznym.

Rewolucja naukowo-techniczna spowodowała eksplozję "bomby informacyjnej". W łonie rewolucji naukowo-technicznej rodzą się komputery, które umożliwiają automatyzację procesów i systemów informacyjnych, stanowiącą najbardziej efektywną metodę ich usprawniania. Prace nad automatyzacją i mechanizacją procesów i systemów informacyjnych rozpoczynają się w końcu lat czterdziestych i prowadzone są w dziedzinie automatyzacji systemów informacyjno-wyszukiwawczych i systemów elektronicznego przetwarzania danych.

Bariery językowe w przekazie, wymianie i przyswajaniu informacji naukowych, technicznych i ekonomicznych inspirują prace naukowo-badawcze nad przykładem maszynowym. W 1949 r. W. Wever opublikował swoją znakomitą pracę pt. "Translation" /"Przekład"/, w której po raz pierwszy sformułował możliwość przekładu z jednego języka na inny język za pomocą komputera. Od tego czasu przekład maszynowy ogarnia coraz szerszy zakres. Początkowy, optymistyczny

okres przekładu maszynowego cechuje złudzenie względnej prostoty zagadnienia. W końcu lat pięćdziesiątych zaczyna się szerzej pojmować przekład maszynowy. Widzi się go głównie jako problem lingwistyczny, chociaż teoria i metody tradycyjnej lingwistyki okazują się niedostatecznie opracowane dla jego rozwiązania. /25, str.236 i 237/.

Wagę problemów, które zrodził przekład maszynowy bardzo trafnie charakteryzuje I.A, Mielczuk, cytowany w /25, str.237/: "Przekład maszynowy zaczyna się traktować jako zadanie szczegółowe w ramach bardziej ogólnego i interesującego pod względem naukowym zadania - nauczania komputerów języka ludzkiego. Przy tym przekład maszynowy w dosłownym jego słowa znaczeniu w żadnym razie nie może być uznany za pierwszy etap na drodze rozwiązania tego zadania ogólnego; przekład z jednego języka /wejściowego/ na inny język /wyjściowy/ nie jest najprostszym rodzajem mowy. Potrafić przekładać, tzn.: 1/ potrafić zrozumieć tekst w języku wejściowym, czyli wyciągnąć z niego sens i w określony sposób go zanotować; oraz 2/ potrafić wyrazić ten tekst w języku wyjściowym. Złożony proces przekładu rozpada się na bardziej proste procesy "zrozumienia" /analiza/ i "wyrażenia" /synteza/. Zatem, modelowanie mowy celowo jest rozpocząć nie od przekładu, ale od jego obowiązkowych składników, tzn. od "zrozumienia" i "wyrażenia"... Poważne badania, modelowanie i opis władania językiem - tzn. realizacja mowy w sensie zrozumienia i wyrażenia - to problemy w zupełności współmierne co do znaczenia i wagi z takimi problemami współczesnej nauki, jak rozszyfrowanie kodu genetycznego lub teoria cząstek elementarnych".

W konsekwencji przekład maszynowy doprowadza do konieczności stosowania ścisłych metod matematycznych do analizy języka. Dlatego po zapoznaniu się ze strukturą języka naturalnego i ogólnymi założeniami przekładu maszynowego należało przestudiować różnorodne modele matematyczne języka, które umownie można podzielić na dwa typy. Pierwszy typ tych modeli języka, zw. analitycznymi /analizującymi/, buduje się na bazie ustalonego zbioru łańcuchów ele-

mentów mowy /dźwięki, ciągi wyrazów itp./. Ich opracowanie ma wyjaśnić na zasadzie analizy zachowanie się oddzielnych elementów w danych łańcuchach, związki między tymi elementami i przedstawić system językowy jako określony zbiór tych związków. Przeważają tutaj, prace uczonych radzieckich poświęcone teoriomnogościowemu modelowaniu języka. Drugi typ modeli, zw. syntetycznymi /syntezującymi/, buduje się na podstawie zasad umożliwiających wygenerowanie wymaganego zbioru tekstów. Największe osiągnięcia w tym względzie związane są z nazwiskiem amerykańskiego uczonego N.Chomsky'ego. Należy stwierdzić, że literatura w języku angielskim, rosyjskim i polskim z zakresu modelowania matematycznego systemu językowego jest bardzo bogata i dostępna.

Ze względu na stosowane zbyt złożone procedury i bardzo szeroko prowadzone badania nad analitycznymi i syntetycznymi modelami systemu językowego wyniki ich analizy pod kątem przydatności do rozwiązania naszego problemu okazały się negatywne.

Jednak rozpoczęcie studiów od przekładu maszynowego, jak się później okazało, było trafne. W połowie lat sześćdziesiątych przekład maszynowy wykracza poza swój zakres. Powstałe wraz z nim problemy i metody są związane, między innymi, z teorią i praktyką automatyzacji wyszukiwania informacji bibliograficznych i faktograficznych. W wielu krajach podejmuje się z powodzeniem prace nad budową zautomatyzowanych systemów informacyjno-wyszukiwawczych, których logiczną podstawę stanowią języki informacyjno-wyszukiwawcze.

Zasady i metody budowy różnego rodzaju języków informacyjno-wyszukiwawczych, zawarte szczególnie w /25/, /20/ i /21/, dostarczają ogólnego poglądu na koncepcję struktury OJI, a polegającego na powiązaniu rozwiązywanego problemu z jednocześnie określonymi funkcjami systemu informacyjnego i odejściu od globalnych badań języka wojskowego w ogóle. Takie właśnie badania języka wojskowego w ogóle prowadzono w Cz AL przez Polańskiego i taką metodykę w 1965r. zaproponowała grupa lingwistów warszawskich na czele z O. Wójciszewiczem. Odejście od globalnych badań języka wojsko-

wego stało się warunkiem wstępnym opracowania praktycznie użytecznych zasad i metod porozumiewania się w układach człowiek - EMC - człowiek drugiej sfery dowodzenia ZSD. Bardzo istotną zasadę oderwania się od złożonych tekstów wojskowych w języku naturalnym /od płaszczyzny językowej/ w początkowym etapie budowy OJI umożliwia zapoznanie się z pracami naukowo-badawczymi prowadzonymi nad automatycznym kodowaniem informacji operacyjno-taktycznych w Wojskowej Akademii im. W.Frunzego, które zostały przedstawione w /27/, /33/ i /22A/. Ponadto, idea tablic informacyjnych i zasada "przeszpikowania" "wyrazów" kodów symbolicznych, dotychczas wyrażanych tylko za pomocą cyfr i liter, wyrazami i grupami wyrazowymi języka naturalnego, zaczerpnięte z /20/ i /12/, przesądziły o ostatecznej strukturze OJI i zasadach automatycznego kodowania i dekodowania.

Równoległe ze studiami nad teorią i praktyką budowy zautomatyzowanych systemów informacyjno-wyszukiwawczych nastąpiła analiza przydatności systemów programowych do konwersacyjnej współpracy człowieka z maszyną do rozwiązywanego problemu /np. system "Eliza"/. Początkowo wąski zakres problematyki konwersacyjnej, który stopniowo rozszerzony w miarę wpływu czasu dialogu, a więc adaptacja maszyny do szerszej konwersacji, wpłynęły na bardzo złożoną budowę algorytmów i programów, czyniąc te systemy nieprzydatnymi w drugiej sferze dowodzenia.

W ten sposób, drogą analizy dostępnych zasad i metod stosowanych w teorii i praktyce przekładu maszynowego oraz budowie systemów informacyjno-wyszukiwawczych i systemów elektronicznego przetwarzania danych, nastąpił wybór przydatnych do rozwiązywanego problemu zasad i metod, a następnie dokonana została ich synteza w postaci opracowania struktury OJI i zasad automatycznego przekładu z języka naturalnego /operacyjno-taktycznego/ na język informacyjny i odwrotnie.

## BIBLIOGRAFIA

### a/ Wydawnictwa jawne

1. Ashby W.R.: Wstęp do cybernetyki. Tłumaczenie z języka angielskiego. PWN, Warszawa 1963.
2. Berlyne E.D.: Struktura i kierunek myślenia. Tłumaczenie z języka angielskiego. PWN, Warszawa 1969.
3. Dąbska I.: O narzędziach i przedmiotach poznania /Z teorii instrumentalnego poznania. O filozofii lingwistycznej./. PWN. Warszawa 1967.
4. Głąb Z., Heinz A., Polański K.: Słownik terminologii językoznawczej. PWN. Warszawa 1968.
5. Gościński J.: Elementy cybernetyki w zarządzaniu. PWN, Warszawa 1968.
6. Gregorowicz J.: Zarys logiki dla prawników. PWN, Warszawa 1962.
7. Hall A.D.: Podstawy techniki systemów /Ogólne zasady projektowania/. Tłumaczenie z języka angielskiego. PWN, Warszawa 1968.
8. Mały słownik języka polskiego. PWN, Warszawa 1968.
9. Mazur M.: Cybernetyczna teoria układów samodzielnych. PWN. Warszawa 1966.
10. Milewski T.: Językoznawstwo. PWN, Warszawa 1965.
11. Reichenbach H., Frege G., Russel B., Mace C.A., Mac-Iver A.M., Lewy C., Black M., Strawson P.F., Goodman N., Church A., Geach P.T., Mayo B., Lawrance N., Ryle G., Carnap R., Stearle J.R., Linsky L.: Logika i język /Studia z semiotyki logicznej./. PWN. Warszawa 1967.
12. Sprawozdanie z dotychczasowych prac nad budową języka informacyjnego. Opracowanie zespołowe. Wyd. ASG, Nr 180/ID, Warszawa 1970.
13. Stonert H.: Język i nauka. Wiedza Powszechna, Warszawa 1964.
14. Szober S.: Gramatyka języka polskiego. PWN, Warszawa 1963.
15. Wiśniewski F.: Dowodzenie a znawstwo zagadnień cybernetycznych. Wyd. ASG. Warszawa 1965.
16. Wójcik T.: Zarys teorii optymalnego znaku. PWN, Warszawa 1969.

17. Achmatowa O.S.: Słownik lingwistycznych terminów. Izdatielstwo "Sowietskaja Encykłopedija", Moskwa 1969.
18. Bakariew W.A.: Kibernetika i wojennoje dieło. Wojennoje Izdatielstwo MO SSSR, Moskwa 1969.
19. Bernsztejn E.S., Łachuti D.E., Czerniawskij W.S.: Informacjonno-poiskowyje sistiemy. WINITI, Moskwa 1965.
20. Biełonogow G.G., Kotow R.G.: Awtomatizirowanyje informacjonno-poiskowyje sistiemy. "Sowietskoje Radio", Moskwa 1968.
21. Informacjonno-poiskowaja sistiema "Bit". "Naukowa Dumka", Kijew 1968.
22. Kitow A.I.: Programirowanije informacjonno-logiczeskich zadacz. "Sowietskoje Radio", Moskwa 1967.
- 22A. Kołguszkin A.N.: Lingwistika w wojennom diele. Wojennoje Izdatielstwo MO SSSR, Moskwa 1970.
23. Kondakow N.I.: Wwiedienije w łogiku. "Nauka", Moskwa 1967.
24. Matematyczeskaja lingwistika. Sbornik pierewodow. "Mir", Moskwa 1964.
25. Michajłow A.I., Czernyj A.I., Gilarewskij R.S.: Osnowy informatiki. "Nauka", Moskwa 1968.
26. Rozental M.M.: Princypy dialektycznej łogiki. Izdatielstwo Socjalno-Ekonomiczeskoj Literatury. Moskwa 1960.

b/ Wydawnictwa tajne

27. Awtomatyczeskije kodirowanije operatiwno-taktycznej informacji suchoputnych wojsk /w zwienie batalion-połk/. Tom 1 i 2. Moskowskij Gosudarstwiennoj Uniwersitet im. W.M. Łomonosowa, Moskwa 1965. Nr ASG 0374/ID.
28. Kulińczyk B.: Artykuł pt. "Automatyzacja procesów dowodzenia wojskami frontu /armii/", zamieszczony w Tajnej Myśli Wojskowej Nr 1 z 1968r.
29. Metody i kryteria oceny efektywności ogólnowojskowych systemów dowodzenia. Opracowanie zbiorowe. Referat wygłoszony na Seminarium w Sofii w maju 1969r. Tłumaczenie z języka rosyjskiego. Wyd. ASG. Nr 0549/ID, Warszawa 1969r.
30. Niektóre problemy budowy zautomatyzowanego systemu dowodzenia wojskami ogniwa taktycznego. Opracowanie zbiorowe. Referat wygłoszony na Seminarium w Sofii w maju

- "1969r." Tłumaczenie z języka rosyjskiego. Wyd. ASG Nr 0550/ID, Warszawa 1969r.
31. Podstawy automatyzacji dowodzenia wojskami. Opracowanie zbiorowe. Tłumaczenie z języka rosyjskiego. Wyd. Akademii Wojskowej im. M.W. Frunzego, Moskwa 1966. Nr ASG 0237/ID.
32. Skibiński J.: Artykuł pt. "Znamiona modelu wartości informacji operacyjnej w procesie dowodzenia", zamieszczony w Zbiorze Prac ASG Nr 4 /39/ z grudnia 1967r.
- 32f. Stachowski J.: Artykuł pt. "Niektóre zagadnienia automatyzacji dowodzenia wojskami raketowymi", zamieszczony w Tajnej Myśli Wojskowej Nr 2 z 1964r.
33. Woprosy awtomatizacji kodirowanija i sostawlenija czastotnych wojennyh słowariej słow i słowosoczetanij. Tom 1, 2 i 3. Moskowskij Gosudarstwiennyj Uniwersitet im. W.M. Łomonosowa, Moskwa, 1967, Nr ASG 0374/ID.
34. Zasady budowy polowych zautomatyzowanych systemów dowodzenia wojskami. Opracowanie zbiorowe. Referat wygłoszony na Seminarium w Sofii w maju 1969r. Tłumaczenie z języka rosyjskiego. Wyd. ASG Nr 0445/ID, Warszawa, 1969r.

AKCJA 1960  
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWE  
KADRY SZTABU GENERALNEGO  
gen. broni K. Świeroszewskiego  
436129

Wydrukowano w 20 egz.

Egz. Nr 1-20 - Bib. Tajna  
Wyk. ppłk Szwarecki  
Druk. E. S. dn. 27.3.71r.  
Nr ks. masz. 0358/0578/WW.

