

INFORMATYKA w krajach RWVPG

Autorzy:

A. T. BIELEWCEW

JERZY DAŃDA i IRENA MALERCZYK-DAŃDA

TIBOR PONGRÁČZ

JAROSLAV VLČEK

INFORMATYKA w krajach RWPG

Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1977

Издательство «Энергия», Москва

Műszaki Könyvkiadó, Budapest

Nakladatelství technické literatury, Praha

488192
II

M2g
E3a4

Tłumaczyli

część pierwszą (z rosyjskiego) — mgr inż. IZABELLA
CHMIELEWSKA i mgr inż. SWIETŁANA JĘDRZEJEWSKA
część trzecią (z węgierskiego) — mgr MAREK CICHY
część czwartą (z czeskiego) — dr inż. ANDRZEJ STOKALSKI

Redaktorzy naukowci

mgr inż. Barbara Osuchowska
dr inż. Andrzej Stokalski (część druga)

Okładkę i strony tytułowe projektowała
art. grafik Zofia Szymkiewicz

Redaktor techniczny Bogumił Marczak

Dane o oryginałach obcojęzycznych

Część pierwsza:

A. T. Белевцев — *Вычислительная техника в СССР*
(применение) (Издательство „Энергия”, Москва 1977),
w druku

Część trzecia:

Tibor Pongrácz — *Számítástechnika öt országbán* (Műszaki Könyv-
kiadó, Budapest 1976)

Część czwarta:

Doc. Ing. Dr Jaroslav Vlček, CSc. — *Vypočetní technika v zemích*
RVHP. Československá Socialistická Republika
(Nakladatelství technické literatury, Praha 1975)

681

Książka jest poświęcona zagadnieniom elektronicznej techniki obli-
czeniowej i jej zastosowań w krajach socjalistycznych.

W części pierwszej opisano doświadczenia uzyskane w Związku
Radzieckim przy tworzeniu zautomatyzowanych systemów sterowa-
nia procesami technologicznymi, zarządzania przedsiębiorstwami
i zjednoczeniami, branżami, a także zautomatyzowanych systemów
zarządzania w sferze nieprzemysłowej.

W następnych częściach książki opisano początki, rozwój i stan
obecny informatyki w Polsce, na Węgrzech i w Czechosłowacji, ze
szczególnym uwzględnieniem Jednolitego Systemu Elektronicznych
Maszyn Cyfrowych. Podano także m.in. przykłady zastosowań sys-
temów liczących i omówiono perspektywy rozwoju informatyki
w poszczególnych krajach.

Książka powstała w wyniku współpracy zarówno Autorów, jak
i Wydawców krajów socjalistycznych. Ukazuje się równolegle —
w różnych wersjach językowych — w Związku Radzieckim, na Wę-
grzech i w Czechosłowacji.

Jest przeznaczona dla osób interesujących się zagadnieniami elek-
tronicznej techniki obliczeniowej i jej zastosowań oraz osiągnięciami
współpracy międzynarodowej krajów socjalistycznych na tym polu.

50-77/716/7
214 60

Copyright © 1977 by Wydawnictwa Naukowo-Techniczne

Warszawa

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

Printed in Poland



Spis treści

Przedmowa	9
Część pierwsza	
Technika obliczeniowa w Związku Radzieckim (zastosowanie) — A. T. Bielewcew	13
Wstęp	13
1. Zastosowania techniki obliczeniowej w gospodarce	16
1.1. Etapy rozwoju prac nad wdrażaniem elektronicznej techniki obliczeniowej i metod matematyczno-ekonomicznych do zarządzania	16
1.2. Organizacja prac nad tworzeniem zautomatyzowanych systemów zarządzania	18
1.3. Rodzaje i podstawowe charakterystyki zautomatyzowanych systemów zarządzania	20
2. Zautomatyzowane systemy sterowania procesami technologicznymi	25
2.1. Szczegółowe automatyzacji	25
2.2. Założenia podstawowe	26
2.3. Ogólna organizacja prac	28
2.4. Organizacja prac projektowych	29
2.5. Organizacja prac montażowo-nastawczych	31
2.6. Organizacja prac związanych z rozruchem	33
2.7. Przykłady systemów w różnych gałęziach gospodarki	33
3. Zautomatyzowane systemy zarządzania przedsiębiorstwami i zjednoczeniami	47
3.1. Założenia podstawowe	47
3.2. Zasady tworzenia systemów na podstawie rozwiązań typowych	48
3.3. Określenie poziomu naukowo-technicznego systemu	53
3.4. Ocena efektywności ekonomicznej	55
3.5. Przykłady systemów w różnych gałęziach gospodarki narodowej	58
4. Branżowe zautomatyzowane systemy zarządzania	66
4.1. Założenia podstawowe	66
4.2. Typowe zadanie techniczne	69
4.3. Materiały metodyczne	71
4.4. Ocena efektywności ekonomicznej	73
4.5. „ASU-Pribor” — typowy system branżowy	75

5. Zautomatyzowane systemy zarządzania w sferze nieprzemysłowej	81
5.1. Założenia ogólne	81
5.2. Zautomatyzowany system zarządzania w budownictwie	82
5.3. Zautomatyzowane systemy zarządzania w transporcie	85
5.4. Zautomatyzowane systemy zarządzania w rolnictwie	88
5.5. Zautomatyzowane systemy zarządzania w handlu	91
6. Główne tendencje i perspektywy stosowania techniki obliczeniowej w Związku Radzieckim	95

Część druga

Informatyka w Polsce — Jerzy Dańda, Irena Malerczyk-Dańda 97

1. Sprzęt informatyczny	97
1.1. Wprowadzenie	97
1.2. Sprzęt informatyczny Jednolitego Systemu EMC	98
1.3. Urządzenia zewnętrzne Jednolitego Systemu EMC	100
1.4. Rodzina maszyn cyfrowych serii Odra 1300	103
1.5. Urządzenia zewnętrzne serii Odra 1300	107
1.6. Minikomputery i zestawy minikomputerowe	107
1.7. Urządzenia zewnętrzne minikomputerów	116
2. Oprogramowanie	120
2.1. Wprowadzenie	120
2.2. Prace w dziedzinie oprogramowania w okresach pionierskim (1948—1962) i przejściowym (1963—1970)	122
2.3. Prace w dziedzinie oprogramowania w okresie „przemysłowym” polskiej informatyki (1971—1975)	130
3. Systemy informatyczne	135
3.1. Wprowadzenie	135
3.2. Informatyka w przemyśle węglowym	135
3.3. Systemy informatyczne w budownictwie węglowym	139
3.4. Informatyka w przemyśle okrętowym	142
3.5. Informatyka dla potrzeb rolnictwa i inwestycji wodno-melioracyjnych	143
3.6. Cyfronet — abonencki system obliczeniowy dla placówek naukowych	144
3.7. Zastosowanie informatyki w statystyce państwowej	145
3.8. Informatyka a gospodarka komunalna	146
3.9. Maszyny cyfrowe w Bibliotece Narodowej — system Arka	148
4. Przeszłość i przyszłość informatyki w Polsce	150
4.1. Zarys rozwoju sprzętu	150
4.2. Oprogramowanie dla użytkowników	156
4.3. Długoterminowe programy rozwoju	157
Literatura	160

Część trzecia

Informatyka na Węgrzech — Tibor Pongrácz 163

Wstęp	163
1. Rozwój informatyki na Węgrzech	167
1.1. Wprowadzenie	167
1.2. Początki rozwoju	167
1.3. Centralny Program Rozwoju Techniki Obliczeniowej	171
1.4. Zadania na najbliższe lata	175
2. Maszyny cyfrowe na Węgrzech	183
2.1. Sprzęt	183

2.2. Oprogramowanie	187
2.3. Kierunki badań rozwojowych	191
3. Problemy nauczania informatyki na Węgrzech	194
4. Zastosowania informatyki	200
4.1. Wprowadzenie	200
4.2. Zastosowania związane z przetwarzaniem danych	203
4.3. Zastosowania w dziedzinie matematyki o profilu ekonomicznym	210
4.4. Automatyzacja prac inżynierskich	220
4.5. Automatyczne sterowanie procesami	222
5. Zadania instytucji odpowiedzialnych za rozwój techniki obliczeniowej	223
5.1. Wprowadzenie	223
5.2. Warunki organizacyjne komputeryzacji na Węgrzech	223
6. Perspektywy rozwoju techniki obliczeniowej w najbliższych latach	228
Literatura	231
Część czwarta	
Informatyka w Czechosłowacji — Jaroslav Vlček	235
Wstęp	235
1. Maszyny matematyczne	238
1.1. Rozwój maszyn cyfrowych w Czechosłowacji	238
1.2. Inne urządzenia techniki obliczeniowej	250
1.3. Maszyny matematyczne trzeciej generacji	257
2. Zastosowania maszyn cyfrowych w systemach	274
2.1. Charakterystyka tradycyjnych zastosowań	274
2.2. Wdrażanie elektronicznej techniki obliczeniowej trzeciej generacji	289
2.3. Perspektywy rozwoju systemowych zastosowań maszyn cyfrowych	297
Literatura	307
Skorowidz	309

A. T. Bielewcew

Część pierwsza Technika obliczeniowa
w Związku Radzieckim
(zastosowanie)

Wstęp

Komunistyczna Partia Związku Radzieckiego konsekwentnie prowadzi na dużą skalę działalność w zakresie doskonalenia metod i stylu zarządzania gospodarką w celu stałego zwiększania efektywności produkcji.

Postęp naukowo-techniczny na obecnym etapie rozwoju społeczeństwa socjalistycznego zależy w znacznym stopniu od postępu w dziedzinie techniki obliczeniowej. Kompleksowa mechanizacja i automatyzacja — zarówno procesów produkcyjnych, jak i funkcji zarządzania nimi, obliczeń planistycznych i projektowo-konstrukcyjnych przy zarządzaniu przedsiębiorstwami przemysłowymi, zjednoczeniami, branżami i całą gospodarką — są niemożliwe bez stosowania na dużą skalę elektronicznych maszyn liczących i urządzeń sterujących.

Początek prac w zakresie maszyn liczących przypada w Związku Radzieckim na lata trzydzieste; została wówczas stworzona koncepcja integratorów elektrycznych do rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych. W tym okresie opracowano metodykę modelowania sieci elektrycznych prądu przemiennego oraz zbudowano półautomatyczny model elektryczny do ich obliczeń; nieco później ukazały się prace dotyczące fizycznego modelowania sieci energetycznych. W latach czterdziestych opracowano elektromechaniczny analizator równań różniczkowych, a w 1945 r. — elektroniczne maszyny analogowe repetycyjne. W tym samym roku powstała elektroniczna maszyna analogowa do rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych. Maszyny analogowe oparte na wzmacniaczach operacyjnych opracowano w Związku Radzieckim w 1949 r. Równoległe do maszyn analogowych opracowano maszyny cyfrowe. W 1950 roku powstała w Związku

Radzieckim pierwsza w Europie mała elektroniczna maszyna licząca — MESM, którą można zaliczyć do klasy maszyn uniwersalnych. Struktura i podstawowe układy tej maszyny stały się podstawą do budowy serii radzieckich szybko działających maszyn BESM (BESM-2, BESM-4, BESM-6). Do pierwszych w Związku Radzieckim uniwersalnych maszyn cyfrowych należały także maszyny M-1 (1952 r.), Strieła (1954 r.) i Ural-1 (1957 r.).

W latach pięćdziesiątych i na początku lat sześćdziesiątych skonstruowano również inne uniwersalne maszyny cyfrowe (M-2, M-3 i Kijów), maszyny M-20 i M-220, rodzinę maszyn Ural, Mińsk i Razdan, których kolejne modele seryjne produkowano do niedawna.

W tym samym czasie kontynuowano prace dotyczące budowy i użytkowania cyfrowych maszyn sterujących. Powstały maszyny Dniepr, UM-1, UM-NCh, WNIEM, Dniepr-2 i inne. Później zostały opracowane bardziej uniwersalne, modułowe urządzenia liczące.

W latach sześćdziesiątych powstały małe maszyny do obliczeń inżynierskich (Promiń, Mir, Nairi), wyróżniające się prostym językiem zewnętrznym, przystosowane do rozwiązywania zadań inżynierskich ze sprzętową realizacją translatora i umożliwiające dogodne porozumienie się człowieka z maszyną. Maszyny Mir mają ponadto rozbudowany system sprzętowej interpretacji.

Produkcja coraz bardziej skomplikowanych wyrobów, zróżnicowanie procesów produkcyjnych i zwiększenie skali produkcji doprowadziły do gwałtownego wzrostu prac w dziedzinie zarządzania. Natomiast mechanizacja i automatyzacja tych prac rozwijały się wolniej, co spowodowało niezgodność wskaźników wydajności pracy w dziedzinie produkcji i zarządzania. Otóż w ciągu ostatnich prawie stu lat wydajność pracy w przemyśle wzrosła ponad 150-krotnie, podczas gdy w dziedzinie zarządzania — zaledwie dwukrotnie. Wynikiem tego zjawiska był szybszy wzrost liczebności personelu administracyjnego w porównaniu z produkcyjnym.

Na obecnym etapie nie można uważać zarządzania wyłącznie za umiejętność kierowania; aby kierować dobrze, nie wystarczy znać się na ekonomice i mieć doświadczenie praktyczne. Powstanie badań operacyjnych spowodowało, że zarządzanie systemami organizacyjnymi stało się nauką o charakterze ilościowym, z rozwiniętym aparatem matematycznym i obliczeniowym, stało się jednym z decydujących czynników zapewnienia efektywnego rozwoju poszczególnych przedsiębiorstw, branż i całej gospodarki narodowej.

W związku z obecnymi osiągnięciami postępu naukowo-technicznego nabrał szczególnego znaczenia problem zwiększenia wydajności pracy w dziedzinie zarządzania. Jednocześnie te same osiągnięcia stworzyły możliwości jego rozwiązania.

Realizację dwóch najważniejszych elementów zarządzania — przetwarzania informacji w celu analizy i kontroli oraz podejmowania najlepszych (optymalnych) przedsięwzięć — zapewniają metody matematyczno-ekonomiczne. Przetwarzanie informacji i przechowywanie (gromadzenie) danych normatywno-informacyjnych niezbędnych do rozwiązywania zadań w zakresie planowania i zarządzania pro-

dukcją odbywa się przy użyciu elektronicznej techniki obliczeniowej. Kompleksowe korzystanie z metod matematyczno-ekonomicznych i elektronicznej techniki obliczeniowej stanowi potężne narzędzie doskonalenia nowoczesnych systemów zarządzania produkcją.

W latach sześćdziesiątych powstał nowy kierunek w cybernetyce — nauka o systemach, która zajmuje się badaniem zagadnień planowania, projektowania, konstruowania i zachowania się skomplikowanych systemów informacyjnych, których podstawę tworzą uniwersalne środki przetwarzania informacji — elektroniczne maszyny cyfrowe.

Nauka o systemach powstała wraz z rozwojem zautomatyzowanych systemów zarządzania przedsiębiorstwami i branżami gospodarki narodowej.

W Związku Radzieckim w zautomatyzowanych systemach zarządzania różnego szczebla są najbardziej rozpowszechnione maszyny cyfrowe drugiej generacji serii Mińsk, zwłaszcza zaś Mińsk 32.

Ważnym krokiem naprzód w rozwoju środków technicznych dla potrzeb zarządzania było utworzenie i wdrażanie (od 1973 r.) — wspólnym wysiłkiem Bułgarii, Czechosłowacji, NRD, Polski, Węgier i Związku Radzieckiego — *Jednolitego Systemu Elektronicznych Maszyn Cyfrowych*. Są to maszyny trzeciej generacji, oparte na układach scalonych, co zapewnia duże wskaźniki ekonomiczne i eksploatacyjne.

W Związku Radzieckim do sterowania różnymi procesami technologicznymi stosuje się maszyny cyfrowe M-4000 i M-6000.

Znajdujące się w eksploatacji maszyny cyfrowe drugiej generacji oraz wdrażane maszyny trzeciej generacji są w krajach członkowskich RWPG dobrze znane, wobec czego skoncentrujemy się tutaj przede wszystkim na zagadnieniach dotyczących zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej w gospodarce narodowej Związku Radzieckiego.

Niniejsza praca ma na celu zapoznanie szerokich kręgów czytelników w krajach socjalistycznych z doświadczeniami uzyskanymi w Związku Radzieckim przy tworzeniu zautomatyzowanych systemów sterowania procesami technologicznymi, zarządzania przedsiębiorstwami i zjednoczeniami, branżami, a także wybranych zautomatyzowanych systemów zarządzania w sferze nieprzemysłowej.

1. Zastosowania techniki obliczeniowej w gospodarce

1.1. Etapy rozwoju prac nad wdrażaniem elektronicznej techniki obliczeniowej i metod matematyczno-ekonomicznych do zarządzania

W Związku Radzieckim stosuje się na coraz większą skalę elektroniczną technikę obliczeniową i metody matematyczno-ekonomiczne w zarządzaniu najbardziej skomplikowanymi obiektami technologicznymi, przedsiębiorstwami i zjednoczeniami, a także ministerstwami i resortami o randze ogólnopaństwowej oraz w obrębie republik. Prowadzi się prace nad utworzeniem ogólnopaństwowego zautomatyzowanego systemu gromadzenia i przetwarzania informacji dla celów ewidencji, planowania i zarządzania całością gospodarki narodowej na podstawie państwowej sieci ośrodków obliczeniowych i ogólnopaństwowego systemu przekazywania danych.

Historia stosowania maszyn cyfrowych w Związku Radzieckim obejmuje okres ponad 15 lat. Po raz pierwszy posłużono się nimi w zarządzaniu w latach 1956—1960. Korzystano z nich wówczas do rozwiązywania zadań odcinkowych o charakterze lokalnym. Począwszy od lat 1961—1963 zaczęto powszechnie tworzyć elektroniczne systemy przetwarzania danych i zautomatyzowane systemy zarządzania.

Zautomatyzowany system zarządzania jest szczególnym przypadkiem systemu zarządzania. Zasadnicza różnica między nim a „zwykłym” systemem zarządzania polega na tym, że w zautomatyzowanym systemie część „zrutynizowanych” prac administracyjnych, jak gromadzenie, przetwarzanie i przechowywanie informacji, realizuje się przy użyciu elektronicznej techniki obliczeniowej. Jej zastosowanie znacznie rozszerza możliwości systemów zarządzania.

System zarządzania podporządkowuje wszystkie procesy produkcyjne i pomocnicze głównemu celowi przedsiębiorstwa, a więc koordynuje je w taki sposób, aby w maksymalnym stopniu zapewnić wykonanie zadań przez przedsiębiorstwo. W celu ulepszenia metodologii tworzenia nowoczesnych systemów zarządzania zostały wytypowane tzw. przedsiębiorstwa doświadczalno-wzorcowe. Przedsiębiorstwa te otrzymały z budżetu państwowego niezbędne fundusze, środki techniczne i kadry specjalistów.

W 1967 roku ustalono pierwszy roczny plan tworzenia zautomatyzowanych systemów zarządzania na lata 1966—1970.

Najważniejsze wyniki uzyskane w tym pięcioleciu były następujące:

- prace nad wdrażaniem techniki obliczeniowej znalazły swoje odbicie w planach wielu gałęzi gospodarki i zostały pomyślnie wykonane;
- pokonano „barierę psychologiczną” w zrozumieniu ważnej roli prac w tej dziedzinie, co pozwoliło z kolei na przejście od rozwiązywania zadań lokalnych, niekiedy przypadkowych, do rozwiązywania zadań kompleksowych;
- znacznie rozszerzyła się sieć instytucji naukowo-badawczych i projektowych, zajmujących się opracowywaniem systemów zarządzania;
- dzięki wysiłkom i pracy twórczej specjalistów zajmujących się opracowywaniem i wdrażaniem techniki obliczeniowej została dokonana wielka praca we wszystkich gałęziach gospodarki.

Podczas ósmej pięciolatki (1966—1970) w gospodarce narodowej Związku Radzieckiego wdrożono 414 zautomatyzowanych systemów zarządzania, w tym 19 systemów branżowych, 61 w terenowych instytucjach i zjednoczeniach, 151 w przedsiębiorstwach przemysłowych i obiektach nieprzemysłowych, 170 systemów sterowania procesami technologicznymi oraz 13 systemów przetwarzania informacji. W tym samym okresie uruchomiono 716 różnego rodzaju ośrodków obliczeniowych.

Podczas dziewiątej pięciolatki (1971—1975) technika obliczeniowa była wdrażana znacznie szybciej, o czym świadczy ponad sześciokrotne zwiększenie liczby zautomatyzowanych systemów zarządzania wszystkich typów.

Na początku 1975 r. w Związku Radzieckim funkcjonowały ogółem 1922 systemy, w tej liczbie: 84 systemy branżowe, 422 systemy w terenowych instytucjach i zjednoczeniach, 700 w obiektach przemysłowych i nieprzemysłowych, 600 systemów sterowania procesami technologicznymi oraz 83 zautomatyzowane systemy przetwarzania informacji; było ok. 2300 różnego rodzaju ośrodków obliczeniowych.

Wiele przedsiębiorstw, w których są prowadzone prace nad opracowaniem i rozbudową zautomatyzowanych systemów zarządzania, zajmuje czołowe pozycje w różnych gałęziach przemysłu. Zakres rozwoju prac dotyczących korzystania z techniki obliczeniowej zwiększy się jeszcze bardziej w latach 1976—1980. Prace te będą prowadzone przede wszystkim w dużych przedsiębiorstwach ministerstw i resortów, których większość ma rolę wiodącą w organizowanych obecnie zjednoczeniach

przemysłowo-produkcyjnych. Zautomatyzowane systemy zarządzania utworzone w tych przedsiębiorstwach rozszerzą swoje dotychczasowe zadania, obejmą cały cykl produkcyjny; zwiększy się liczba rozwiązywanych zadań, przede wszystkim zaś zadań dotyczących operatywnego, bieżącego i perspektywicznego planowania.

Systemy te zapewnią rozwiązywanie wymienionych zadań dla wszystkich przedsiębiorstw zgrupowanych w danym zjednoczeniu.

1.2. Organizacja prac nad tworzeniem zautomatyzowanych systemów zarządzania

Istniejący obecnie w Związku Radzieckim system planowania i zarządzania pracami nad tworzeniem tych systemów obejmuje pod względem organizacyjnym następujące instytucje: Państwowy Komitet do spraw Planowania (Gosplan), Państwowy Komitet do spraw Nauki i Techniki przy Radzie Ministrów ZSRR, Akademię Nauk ZSRR, Ministerstwo Budowy Przystanków, Środków Automatyzacji i Systemów Zarządzania, Centralny Urząd Statystyczny, ministerstwa i resorty.

Państwowy Komitet do spraw Planowania jest organem ogólnopaństwowym, który zajmuje się: sporządzaniem projektów perspektywicznych i bieżących planów produkcji i wdrażania techniki obliczeniowej do gospodarki narodowej, w tym planowaniem prac w zakresie tworzenia zautomatyzowanych systemów zarządzania przy równoczesnym zapewnieniu niezbędnych środków inwestycyjnych i finansowych; planowaniem produkcji środków techniki obliczeniowej przy uwzględnieniu zwiększenia niezbędnych mocy produkcyjnych; planowaniem produkcji takich materiałów, jak karty dziurkowane, papier, taśma magnetyczna, oraz sprzętu serwisowego i pomocniczego; planowaniem przygotowania kadr specjalistów od zautomatyzowanych systemów zarządzania; przydzielaniem środków elektronicznej techniki obliczeniowej ministerstwom i resortom; kontrolę realizacji planów tworzenia zautomatyzowanych systemów zarządzania.

Państwowy Komitet do spraw Nauki i Techniki przy Radzie Ministrów ZSRR zapewnia realizację jednolitej polityki państwowej w zakresie opracowywania systemów zarządzania, określa i wytycza główne kierunki rozwoju naukowo-technicznego, zatwierdza plany koordynacyjne rozwiązywania najważniejszych problemów związanych z opracowywaniem zautomatyzowanych systemów zarządzania na podstawie przedkładanych przez Akademię Nauk ZSRR oraz ministerstwa i resorty propozycji i projektów planów międzybranżowych, opracowuje i przekazuje instancjom nadrzędnym projekty planów finansowania najważniejszych prac naukowo-badawczych. Plany te są następnie uzgadniane z Państwowym Komitetem do spraw Planowania i Ministerstwem Finansów. Na podstawie zatwierdzonych międzybranżowych planów koordynacyjnych rozwiązywania problemów naukowo-technicznych środki budżetowe są przydzielane odpowiednim ministerstwom i resortom, resorty zaś finansują podległe instytucje.

Ponadto ważnym problemem zarządzania jest analiza stanu rozwoju środków techniki obliczeniowej zautomatyzowanych systemów zarządzania, systemów przetwarzania informacji ekonomicznej i naukowo-technicznej w kraju i za granicą.

W Państwowym Komitecie do spraw Nauki i Techniki kierowaniem i koordynacją prac dotyczących tworzenia zautomatyzowanych systemów zarządzania zajmuje się Główny Zarząd Techniki Obliczeniowej i Systemów Zarządzania, któremu są podporządkowane dwa instytuty; są to:

Instytut Zarządzania Gospodarką Narodową, zajmujący się doskonaleniem kwalifikacji kadr kierowniczych w zakresie nowych metod zarządzania przy maksymalnym wykorzystaniu metod matematyczno-ekonomicznych i elektronicznej techniki obliczeniowej, oraz

Wszeczwiązkowy Instytut Naukowo-Badawczy Problemów Organizacji i Zarządzania (WNIPOU), który jest instytucją wiodącą w dziedzinie opracowania ogólnopanstwowego zautomatyzowanego systemu i jego zaplecza technicznego — państwowej sieci ośrodków obliczeniowych.

Akademia Nauk ZSRR zajmuje się opracowywaniem podstaw naukowych i metodologii tworzenia zautomatyzowanych systemów zarządzania; metod matematycznych i algorytmów rozwiązywania zadań dotyczących planowania i zarządzania działalnością produkcyjno-gospodarczą organizacji i przedsiębiorstw; języków algorytmicznych do rozwiązywania zadań ekonomicznych i produkcyjno-technicznych, a także metod automatyzacji programowania tych zadań; zasad teoretycznych i metodologii współdziałania różnorodnych systemów zarządzania.

Szczególną rolę w realizacji planów tworzenia zautomatyzowanych systemów zarządzania odgrywają instytucje podległe Ministerstwu Budowy Przyrządów, Środków Automatyzacji i Systemów Zarządzania. Wspólnie z innymi zainteresowanymi ministerstwami i resortami opracowuje ono projekty tych systemów, a także na podstawie umów gospodarczych wykonuje prace montażowe i wdrożeniowe; opracowuje i produkuje sterujące i specjalizowane maszyny liczące, urządzenia programowane, maszyny analityczne i kalkulatory, środki mechanizacji i automatyzacji prac inżyniersko-technicznych i administracyjnych, urządzenia do przygotowywania i zapisu informacji na kartach i taśmach dziurkowanych oraz inne środki automatyzacji niezbędne do kompletowania systemów zarządzania.

W celu wykonywania prac związanych z opracowywaniem projektów zautomatyzowanych systemów zarządzania i ich zaopatrzenia w środki techniczne utworzono zjednoczenia międzybranżowe, m.in. Sojuzsistemprom, Sojuzpromawtomatika i Sojuzsistemkomplekt.

Centralny Urząd Statystyczny — wspólnie z Akademią Nauk ZSRR i zainteresowanymi ministerstwami i resortami — zapewnia opracowanie środków i systemów niezbędnych do automatycznego gromadzenia i przetwarzania informacji ekonomicznej; zunifikowanego systemu dokumentacji dostosowanego do efektywnego przetwarzania na maszynach liczących typowych nośników informacji jednolitego systemu kodowania, przetwarzania i przechowywania informacji normatywnej;

typowych procesów prac obliczeniowych przy przetwarzaniu informacji ekonomicznej; metodologii planowania prac ośrodków obliczeniowych, niezależnie od ich przynależności resortowej. Ponadto prowadzi działalność usługową w odniesieniu do prac obliczeniowych; określa potrzeby gospodarki narodowej w zakresie maszyn analitycznych i kalkulatorów, zajmuje się dystrybucją tych maszyn, a także kontrolą wykorzystania środków techniki obliczeniowej w gospodarce narodowej i ewidencją tych środków.

W celu realizacji tych zadań Centralny Urząd Statystyczny dysponuje siecią podległych mu ośrodków obliczeniowych.

Ministerstwa i resorty są odpowiedzialne za opracowywanie, wdrażanie i eksploatację zautomatyzowanych systemów zarządzania oraz tworzenie ośrodków obliczeniowych służących mechanizacji i automatyzacji prac inżyniersko-technicznych i administracyjnych.

1.3. Rodzaje i podstawowe charakterystyki zautomatyzowanych systemów zarządzania

Zautomatyzowany system zarządzania (автоматизированная система управления, w skrócie АСУ) jest to system zarządzania, w którym człowiek korzysta z elektronicznej techniki obliczeniowej, techniki organizacyjnej i środków łączności przy gromadzeniu i przetwarzaniu informacji, dokonywaniu prac obliczeniowych oraz rozwiązywaniu różnorodnych zadań związanych z zarządzaniem. Stosując zautomatyzowane systemy zarządzania, człowiek posługuje się techniką obliczeniową, jako narzędziem, i podejmuje decyzje co do dalszej pracy kierowanego przez siebie zespołu ludzi na podstawie otrzymanej i przetworzonej informacji oraz dokonanych obliczeń.

W istocie jest to system człowiek-maszyna, w którym zasadniczą rolę spełnia człowiek: on to bowiem ustala zasadę funkcjonowania zautomatyzowanego systemu zarządzania, wykaz rozwiązywanych zadań, kryteria oceny wyników, korzysta z tych wyników oraz podejmuje decyzje.

Zautomatyzowany system zarządzania nie zastępuje kierownictwa oraz aparatu administracyjnego przedsiębiorstwa lub branży. Elektroniczne maszyny cyfrowe stanowią w rękach kierownika jedynie narzędzie i dzięki precyzyjnym obliczeniom matematycznym uzupełniają jego doświadczenie i intuicję oraz umożliwiają rozwiązywanie nowych zadań perspektywicznych przy znacznym zwiększeniu efektywności produkcji.

Zautomatyzowane systemy zarządzania w Związku Radzieckim klasyfikuje się przede wszystkim według szczebli zarządzania. Mamy więc zautomatyzowane systemy sterowania procesami technologicznymi, zarządzania przedsiębiorstwem, systemy branżowe, w obrębie republik oraz ogólnopanstwowy zautomatyzowany system zarządzania.

Obecnie na najniższym szczeblu hierarchii znajdują się *zautomatyzowane systemy sterowania procesami technologicznymi*.

Współczesne metody intensyfikacji produkcji przemysłowej polegają głównie na tworzeniu agregatów technologicznych o zwiększonej mocy jednostkowej, zaostrzonych wymaganiach co do warunków pracy i parametrów procesów technologicznych. Pozwala to na zmniejszenie jednostkowych nakładów inwestycyjnych, zwiększenie wydajności pracy i polepszenie innych wskaźników ekonomicznych i eksploatacyjnych. Na przykład w dziedzinie energetyki cieplnej przejście z bloków energetycznych o mocy 300 MW na bloki o mocy 800 MW pozwala na zmniejszenie jednostkowych nakładów inwestycyjnych od 8 do 10%, zużycia paliwa o 4%, na dwukrotne zmniejszenie jednostkowej liczebności personelu obsługi oraz na skrócenie cyklu budowy obiektu o 25%.

W innych gałęziach przemysłu są tworzone superzestawy technologiczne przez łączenie dużych typowych zestawów technologicznych. Produkują one nie poszczególne półprodukty lub części składowe wyrobu, lecz wyrób gotowy. Ich zastosowanie pozwoliło np. w przemyśle petrochemicznym i rafineryjnym na dodatkowe zmniejszenie jednostkowych nakładów inwestycyjnych o 22%, zużycia metali na budowę urządzeń technologicznych o 62%, na prawie trzykrotne zmniejszenie liczebności personelu obsługi i prawie 4,5-krotne zmniejszenie powierzchni samego obiektu technologicznego.

Jest rzeczą oczywistą, że pracą takich zestawów (o kilkuset do kilku tysięcy parametrach) nie można sterować bez korzystania z najdoskonalszych systemów zarządzania opartych na najbardziej nowoczesnej technice obliczeniowej.

Tak więc pierwszą i najważniejszą cechą charakterystyczną zautomatyzowanych systemów sterowania procesami technologicznymi, a więc wykorzystania techniki obliczeniowej bezpośrednio w produkcji — jest zwiększenie efektywności zarządzania wielkimi obiektami technologicznymi.

Zautomatyzowany system sterowania procesami technologicznymi jest równocześnie źródłem informacji o przebiegu produkcji w przedsiębiorstwie; jest to jego druga cecha charakterystyczna. Uzyskana informacja służy do wyznaczania wskaźników techniczno-ekonomicznych i eksploatacyjnych danego obiektu technologicznego; te dane są przekazywane do nadrzędnych szczebli zarządzania produkcją i przedsiębiorstwem.

Praktyka wykazuje, że w najbliższej przyszłości w najważniejszych gałęziach przemysłu Związku Radzieckiego rozwój systemów zarządzania produkcją nastąpi w kierunku wyposażenia w systemy sterowania procesami technologicznymi pomocniczych działów produkcyjnych oraz służb przedsiębiorstw, których udział w bilansie ekonomicznym przedsiębiorstwa jest znaczny, ich integracji ze zautomatyzowanym systemem sterowania produkcją podstawową oraz z systemem sterowania wszystkimi procesami produkcyjnymi przedsiębiorstwa i wreszcie utworzenia kompleksowego systemu zarządzania przedsiębiorstwem. Wynika stąd trzecia

cecha charakterystyczna zautomatyzowanych systemów zarządzania procesami technologicznymi — ich perspektywiczność.

Najliczniejszą grupę systemów stanowią zautomatyzowane systemy zarządzania przedsiębiorstwami. W wyniku utworzenia w przemyśle zjednoczeń gospodarczych powstały systemy zarządzania zjednoczeniami.

Zautomatyzowany system zarządzania przedsiębiorstwem jest to system zarządzania, który korzysta z nowoczesnych środków automatycznego przetwarzania informacji (maszyn cyfrowych, urządzeń służących do gromadzenia, rejestrowania, kodowania informacji itp.) oraz z metod matematyczno-ekonomicznych do systematycznego rozwiązywania podstawowych zadań dotyczących zarządzania produkcyjno-gospodarczą działalnością przedsiębiorstwa, który zalicza się do klasy organizacyjno-ekonomicznych systemów zarządzania. System zarządzania przedsiębiorstwem jest systemem złożonym i składa się z podsystemów, czyli wydzielonych, według określonej cechy odpowiadającej konkretnym celom i zadaniom zarządzania, części składowych. Podsystemy mogą być wyodrębnione na podstawie następujących cech: funkcjonalnej (zgodnie z funkcjami systemu zarządzania), organizacyjnej (zgodnie z organizacyjno-administracyjnym podziałem systemu zarządzania), a także na podstawie elementów systemu zarządzania (personel, informacja, oprogramowanie i środki techniczne).

Branżowy zautomatyzowany system zarządzania stanowi całokształt metod administracyjnych i matematyczno-ekonomicznych, środków techniki obliczeniowej oraz łączności, dzięki którym odpowiednie organa zarządzania ministerstw i resortów mogą w sposób optymalny zarządzać daną branżą. Te systemy także są zaliczane do klasy organizacyjno-ekonomicznych systemów zarządzania. W ramach systemu branżowego realizuje się gromadzenie, przekazywanie, przetwarzanie i analizę informacji; ponadto jest przewidziany obowiązkowy udział aparatu kierowniczego w podejmowaniu decyzji i przekazywaniu tych decyzji do przedsiębiorstw i organizacji. Cechą charakterystyczną systemu branżowego jest jego funkcjonowanie zarówno przy braku systemów zarządzania przedsiębiorstwami, jak i w przypadku ich istnienia. Zapewnia się również wzajemną zgodność tych systemów, jednolity tryb gromadzenia i przetwarzania informacji, unifikację dokumentacji i kodowania, a także ich powiązanie z ogólnokrajowymi międzybranżowymi zautomatyzowanymi systemami zarządzania.

Przy tworzeniu wszelkich systemów zarządzania, w celu ich późniejszego włączenia w system ogólnopaństwowy, należy od samego początku wprowadzać jednolite zasady organizacyjne, metodologiczne oraz techniczne.

W Związku Radzieckim przywiązuje się dużą wagę do opracowania ogólnopaństwowej nomenklatury produkcji przemysłowej i rolniczej, która powstaje przy udziale odpowiednich ministerstw i resortów pod metodycznym nadzorem Państwowego Komitetu do spraw Planowania. Zapewnienie jednolitych zasad budowy zautomatyzowanych systemów zarządzania polega m.in. na tym, że wszystkie

te systemy w przemyśle powinny mieć możliwość wzajemnej wymiany informacji oraz wspólne źródło informacji wiarygodnej i aktualnej.

Branżowy zautomatyzowany system zarządzania składa się z części funkcjonalnej i części wspomagającej. Część funkcjonalna obejmuje zespół metod ekonomicznych i organizacyjnych, zapewniających rozwiązywanie zadań planowania operatywnego i perspektywicznego, zarządzania, ewidencji oraz analizy wskaźników techniczno-ekonomicznych, i — podobnie jak system zarządzania przedsiębiorstwem — składa się z podsystemów. Należy zaznaczyć, że podsystem w systemie branżowym, aczkolwiek stanowi jego część składową, spełnia określone samodzielne funkcje. Podział systemu branżowego na podsystemy dokonywany jest według cech funkcjonalno-organizacyjnych, przy uwzględnieniu istniejącej struktury i specjalizacji funkcjonalnego podziału ministerstw czy resortów, procesów produkcyjnych i administracyjnych. Skład podsystemów branżowych ministerstw i resortów jest ustalany w zależności od specyfiki produkcji. Część wspomagająca systemów branżowych obejmuje bazę informacyjną, środki techniczne, oprogramowanie i kadry. Niezbędnym warunkiem tworzenia systemu branżowego jest zapewnienie jego zgodności ze wszelkimi innymi systemami w ramach ogólnopaństwowego zautomatyzowanego systemu.

Jednym z podstawowych kierunków stosowania metod matematyczno-ekonomicznych oraz elektronicznej techniki obliczeniowej w planowaniu i zarządzaniu w sferze nieprzemysłowej (w transporcie, rolnictwie, budownictwie, handlu, gospodarce miejskiej itp.) jest tworzenie i wdrażanie zautomatyzowanych systemów zarządzania ministerstwami (resortami), zjednoczeniami i przedsiębiorstwami.

Doświadczenia uzyskane w zakresie stosowania metod matematyczno-ekonomicznych oraz elektronicznej techniki obliczeniowej w planowaniu i zarządzaniu w sferze nieprzemysłowej wskazują, że dobre wyniki daje wykorzystanie rozwiązań optymalizacyjnych w połączeniu z przedsięwzięciami organizacyjnymi.

Ogólnopaństwowy zautomatyzowany system zbierania i przetwarzania informacji w celach ewidencji, planowania i zarządzania gospodarką narodową jest przeznaczony do doskonalenia planowania i zarządzania przy użyciu metod matematyczno-ekonomicznych, elektronicznej techniki obliczeniowej, naukowych zasad organizacji pracy oraz środków łączności. Zadaniem tego systemu jest zapewnienie dopływu do kierownictwa ogólnopaństwowych, w obrębie republik i terenowych organów zarządzania, ministerstw i resortów informacji niezbędnej do rozwiązywania zadań ewidencji, planowania i podejmowania decyzji w zakresie ekonomiki i produkcji.

Do wyższego szczebla ogólnopaństwowego zautomatyzowanego systemu należą: zautomatyzowany system obliczeń planistycznych Państwowego Komitetu do spraw Planowania oraz zautomatyzowane systemy zarządzania następujących instytucji: Państwowego Komitetu do spraw Zaopatrzenia Materiałowo-Technicznego, Państwowego Komitetu do spraw Nauki i Techniki, Centralnego Urzędu Statystycznego, Państwowego Komitetu do spraw Budownictwa, Państwowego Komitetu do

spraw Cen, Ministerstwa Finansów, jak również branżowe zautomatyzowane systemy zarządzania ministerstw i resortów o randze ogólnopństwowej i w obrębie republik.

Bazę techniczną ogólnopństwowego systemu stanowi sieć współpracujących ośrodków obliczeniowych, składająca się z branżowych, resortowych, działających w obrębie republik i terenowych ośrodków obliczeniowych. Informacje są przekazywane za pośrednictwem ogólnopństwowego systemu przekazywania danych, stanowiącego część składową jednolitej zautomatyzowanej sieci łączności. System ten obejmuje sieci przekazywania danych za pomocą bezpośrednich kanałów łączności, sieci z komutacją informacji, zapewniające przepływ informacji między ośrodkami państwowej sieci ośrodków obliczeniowych, a także między abonentami i ośrodkami obliczeniowymi.

Duże znaczenie przywiązuje się do tworzenia wielodostępnych ośrodków obliczeniowych opartych na maszynach cyfrowych różnego typu. Analiza wykazuje, że korzystanie z dużych i bardzo dużych maszyn cyfrowych przez indywidualnych użytkowników jest z reguły niecelowe, ponieważ nie są oni w stanie zapewnić całkowitego obciążenia i efektywnej eksploatacji tych maszyn. Od 1957 roku istnieje pewna liczba wielodostępnych ośrodków obliczeniowych opartych na maszynach cyfrowych różnego typu; gromadzi się doświadczenia dotyczące projektowania i eksploatacji takich ośrodków.

Ten kierunek wykorzystania środków techniki obliczeniowej odpowiada rosnącym potrzebom gospodarki narodowej w zakresie prac informacyjno-obliczeniowych oraz zapewnia zwiększenie ich efektywności ekonomicznej.

Istnieją również inne ważne czynniki przemawiające za wielodostępnym użytkowaniem maszyn cyfrowych; są to:

- zmniejszenie nakładów inwestycyjnych w porównaniu z indywidualnymi ośrodkami obliczeniowymi;
- umożliwienie całkowitego przestawienia się na projektowanie typowych ośrodków obliczeniowych, co przyspiesza ich budowę i zmniejsza koszty prac projektowych;
- znaczne zmniejszenie nakładów na sporządzanie programów dzięki korzystaniu z typowych programów i algorytmów w celu dokonywania podobnych obliczeń dla użytkowników, niezależnie od sfery ich działalności;
- zwiększenie liczby użytkowników maszyn cyfrowych dzięki korzystaniu z ogólnie dostępnych i tanich końcowych urządzeń łączności z wielodostępnymi ośrodkami obliczeniowymi opartymi na maszynach cyfrowych różnego typu.