

STEFAN ABT

## EKONOMICZNE ZASTOSOWANIA MASZYN LICZĄCYCH

W miarę obserwowanego wzrostu ilości maszyn liczących, a w szczególności maszyn elektronicznych, coraz bardziej aktualny staje się problem ich pełnego i należytego wykorzystania. Ekonomiczne zastosowania maszyn liczących możemy więc rozumieć jako te, które są w danej chwili celowe, a w ogólnym rozrachunku prowadzą do oszczędności. Chcąc jednak mówić o tym, które z maszyn są bardziej opłacalne, wypada dokonać choć jak najbardziej ogólnej ich klasyfikacji.

Z punktu widzenia użytkowników wśród ogółu maszyn liczących wyróżnić można trzy podstawowe grupy: I. maszyny mechaniczne, II. maszyny licząco-analityczne, III. maszyny elektroniczne. Godząc się na taki podział, do grupy maszyn mechanicznych zaliczymy te, w których wykonywanie działań algebraicznych polega na wykonaniu odpowiedniej ilości obrotów kółek liczników. W zależności od rodzaju napędu rozróżnić tutaj możemy maszyny ręczne i maszyny elektryczne. W zależności od przeznaczenia wyróżnia się w tej grupie maszyny do sumowania (tzw. sumatory, a więc dwudziałaniowe) oraz maszyny czterodziałaniowe. Zastosowanie tych maszyn w przedsiębiorstwach otrzymało nazwę małej mechanizacji. Wśród wielu typów spotykanych na rynku niełatwo zdecydować się na najbardziej odpowiedni. W przypadku gdy elektryczność nie jest jeszcze rozpowszechniona (jak to np. miało miejsce w okresie powojennym w wielu miasteczkach), podstawową rolę przy usprawnieniu techniki obliczeniowej spełniały maszyny uruchamiane ręcznie przy pomocy korbki. Nie znaczy to, że dziś, kiedy dysponujemy energią elektryczną, zostały one zupełnie wyparte przez maszyny elektryczne, zważywszy, że cena tych ostatnich znacznie przekracza cenę popularnie zwanych „kręciołków”. Użycie tych czy też innych maszyn powinno zależeć od potrzeb, a więc od tego, co będzie liczone i w jakich ilościach. Biorąc pod uwagę stosunkowo duży koszt sumatora elektrycznego musimy przyznać, że na stoisku przedsiębiorstwa handlowego czy w magazynie, gdzie wykonuje się tylko dzienne raporty, niecelowe może się okazać instalowanie takiej maszyny, gdyż nie zostałaby ona w pełni wykorzystana. Wystarczyć może w tym przypadku dawniej popularne, a dziś wyśmiewane liczydło. W przypadku sprzedaży prowadzonej na kilku stoiskach, rolę tę spełniać może maszyna zainstalowana w kasie, która jednocześnie potwierdza zapłacenie należności przez klienta.

W celu usprawnienia prowadzenia ewidencji księgowej wprowadzono tzw. średnią mechanizację, przez którą rozumieć można zastosowanie maszyn do księgowania i fakturowania. Cechą ogólną tych maszyn jest równoczesne wykonywanie działań arytmetycznych na podstawie informacji liczbowych wprowadzonych poprzez klawiaturę w trakcie dokonywania zapisów na określonych urządzeniach ewidencyjnych. Konstrukcja maszyn do fakturowania i księgowania opiera się na zasadzie budowy biurowej maszyny do pisania oraz na zasadzie budowy biurowej maszyny liczącej. Sporządzane przy pomocy maszyn księgujących taśmy i karty perforowane są nośnikami informacji, które mogą być wykorzystane w dalszych, wyżej zorganizowanych typach maszyn<sup>1</sup>.

Drugą grupę w zasadniczej klasyfikacji stanowią maszyny licząco-analityczne, których podstawą wykonywania działań arytmetycznych są dane zawarte na nośniku informacji, jakim jest karta dziurkowana. Mówiąc o maszynach licząco-analitycznych ma się na myśli zespół tych maszyn. W skład zespołu wchodzi przede wszystkim: maszyny służące do perforowania kart, czyli tzw. dziurkarki, oraz maszyny do przeprowadzania weryfikacji sporządzonych kart, czyli tzw. sprawdzarki. Dziurkarki i sprawdzarki nazywa się u nas najczęściej maszynami pomocniczymi, w odróżnieniu do maszyn podstawowych, jakimi są: sorter służący do porządkowania zbioru kart oraz tabulator, w którym odczytuje się określone informacje zawarte na kartach, następnie wykonuje się zaprogramowane czynności obliczeniowe (np. sumowania) i wreszcie otrzymuje się wypisane na papierze dane zawarte na kartach lub też rezultaty dokonanych wyliczeń. Dla celów usprawnienia i przyspieszenia prac ewidencyjno-obliczeniowych zespoły tych maszyn wyposażone są w tzw. maszyny uzupełniające służące np. do odtwarzania, dobierania czy też opisywania kart<sup>2</sup>. Zastosowanie w księgowości maszyn licząco-analitycznych zwykło się nazywać dużą mechanizacją-

Wyższe stadium organizacji procesu ewidencji i rozliczeń w porównaniu ze zmechanizowanym obrachunkiem stanowi automatyzacja realizowana przy użyciu maszyn elektronicznych. Wśród tych maszyn rozróżnić należy dwie podstawowe grupy różniące się sposobem pracy: maszyny analogowe — czyli aparaty matematyczne liczące przez analogię, oraz maszyny cyfrowe — będące znacznie dokładniejsze od poprzednich, z uwagi na to, że operacje przez nie wykonywane, a zatem i wyniki obliczeń nie są funkcjami prądów lub napięć poszczególnych zespołów maszyny, lecz są funkcjami impulsów<sup>3</sup>. Wśród bardzo zróżni-

<sup>1</sup> Małą i średnią mechanizację prac ewidencyjno-obrachunkowych omawia obszernie A. Jarzembowski w pracy: *Organizacja zmechanizowanej rachunkowości*, Poznań 1965.

<sup>2</sup> Por. B. Obirek, *Maszyny licząco-analityczne. Organizacja zmechanizowanego obrachunku*, Warszawa 1961.

<sup>3</sup> Por. A. Sowiński, *Elektroniczne maszyny liczące*, Warszawa 1965.

cowanej grupy elektronicznych maszyn cyfrowych w zależności od przeznaczenia i możliwości maszyny rozróżnia się maszyny do przetwarzania danych, maszyny do obliczeń numerycznych czy też naukowo technicznych oraz maszyny do sterowania i kontroli procesów.

Maszyny służące od przetwarzania danych, przez co rozumiemy prace księgowane, planistyczne, statystyczne i inne administracyjne, charakteryzują się występowaniem dużej ilości danych początkowych i końcowych (jako dane mogą występować liczby i tekst), wykonywaniem stosunkowo dużej ilości operacji logicznych (np. porównań, występujących w sortowaniu, a także przy księgowaniu dokumentów na odpowiednich kontach) i przesyłowych, a stosunkowo małej ilości operacji arytmetycznych (dodawania, mnożenia itp.) względem dużej ilości przetwarzanych danych. W wyniku powyższego maszyny te odznaczają się: takim doбором i zestawem zespołów funkcjonalnych, a w szczególności, zespołów wejścia, wyjścia i pamięci pomocniczej, który umożliwia szybkie wprowadzanie i wyprowadzanie oraz przechowywanie dużej ilości danych; — możliwością przedstawienia w maszynie, w systemie dziesiętnym kodowanym dwójkowo, wielkości liczbowych i tekstu, złożonego z liter, pojedynczych wyrazów lub ich grup (np. zdań) wraz z odpowiednimi znakami interpunkcyjnymi i innymi. Powyższe cechy wyróżniają elektroniczne maszyny cyfrowe do przetwarzania danych od pozostałych dwóch grup.

Obliczenia na maszynach do obliczeń numerycznych czy też naukowo-technicznych, charakteryzują się występowaniem przede wszystkim wielkości liczbowych, a nie tekstu, wykonywaniem skomplikowanych rachunków, a więc wykonywaniem stosunkowo dużej ilości operacji arytmetycznych na stosunkowo małej ilości danych liczbowych. Te czynniki między innymi decydują o doborze i zestawie zespołów funkcjonalnych i sposobie przedstawienia wielkości liczbowych w systemie dwójkowym oraz o innych parametrach i cechach.

Maszyny do sterowania i kontroli procesów (np. technologicznych) rozwiązują problem na bieżąco, zwykle w czasie rzeczywistym przebiegania danego zjawiska. Oznacza to konieczność stosowania specjalnych urządzeń wejścia i wyjścia do wprowadzania sygnałów o przebiegu danego zjawiska i wyprowadzania sygnałów sterujących.

Wysoki stopień automatyzacji elektronicznych maszyn cyfrowych umożliwia przekształcanie programu i jego zmienne realizowanie bez udziału operatora, samoczynnie, w zależności od sygnałów — wyników przetwarzania danych. Ten sposób sterowania pracą maszyny, zwany sterowaniem wewnętrznym, pozwala je wyróżnić od maszyn systemu kart dziurkowanych i innych o sterowaniu zewnętrznym, tj. sterowaniu za pomocą tablic połączeń (jak to ma miejsce np. w grupie maszyn licząco-analitycznych).

Przedstawiona klasyfikacja maszyn liczących ma tylko na celu danie ogólnej orientacji w ich zasadniczych typach i przy tym nie wolno za-

pomnieć o istnieniu licznych egzemplarzy spełniających funkcje pośrednie dwu lub więcej podgrup; maszyny te utrudniają przeprowadzenie poprawnej klasyfikacji.

Chcąc obecnie zastanowić się nad problemem ekonomicznych zastosowań maszyn liczących rozumianym w sensie oszczędnościowego gospodarowania, a co za tym idzie przetwarzania informacji, musimy sobie na początek zdać sprawę, że maszyny wyżej zorganizowane zostają wykorzystane w sposób odmienny niż dawniej, one nie tylko pomagają rachmistrzowi, ale także zastępują szeregi rachmistrzów i wykonują to, co zostanie w nich zaprogramowane ze znacznie większą dokładnością, a także z bez porównania większą prędkością. Oznacza to niejednokrotnie konieczność całkowitej reorganizacji dotychczasowego systemu ewidencji, a więc wymaga gruntownego przygotowania instytucji do zainstalowania maszyny, a co najważniejsze — wyboru najbardziej odpowiedniego typu. Pamiętać przy tym trzeba, że uniwersalność maszyn zwiększa koszt ich produkcji i eksploatacji, pojemność pamięci odbija się na ogół ujemnie na szybkości pracy maszyny, zwiększenie szybkości komplikuje programowanie itd. W tych warunkach istnieją poza postępowaniem technicznym duże możliwości zwiększenia efektywności wykorzystania maszyn. Pierwsza polega na daleko posuniętej specjalizacji w dziedzinie zastosowań maszyn matematycznych, druga natomiast — na tworzeniu dużych centrów obliczeniowych wyposażonych w różne wysoko wyspecjalizowane typy maszyn.

Dla oceny możliwości, jakie stają przed maszynami liczącymi, przytoczmy przykład<sup>4</sup> określania dyrektywnych wskaźników dla przedsiębiorstw w planowaniu moskiewskiego przemysłu, w którym konieczne jest wykonanie około 675 min operacji obliczeniowych. Według norm „Sojuzmaszyncziota”, wykwalifikowany rachmistrz w ciągu godziny ręcznie może wykonać albo do 210 operacji mnożenia, albo 170 operacji dzielenia, albo 600 operacji dodawania i odejmowania. W szczególności, w przypadku planowania moskiewskiego przemysłu, na wykonanie obliczeń zużyto by 1 169 500 godzin, co odpowiada zatrudnieniu przy tej pracy 2228 ekonomistów w ciągu trzech miesięcy. Przy pomocy maszyn licząco-analitycznych te same obliczenia podstawowych wskaźników planu w jednym wariantcie wymagają 203 390 godzin pracy. Ekonomiczny efekt wykorzystania elektronowych maszyn liczących zawiera się przede wszystkim w tym, że te same obliczenia planistyczne można wykonać na przykład na maszynie „Urał-4” tylko w 40,2 godziny.

Przytoczone liczby w sposób jaskrawy świadczą o niesłuchanej ekonomiczności płynącej z wprowadzania maszyn liczących. Efekty podobne osiąga się także w przypadkach stosowania maszyn znacznie mniej precyzyjnych, a co za tym idzie — powszechniej dostępnych. I tak np. udo-

<sup>4</sup> O. Kozłowa i inni, *Primienienije elektronno-wyczyslitielnych maszyn w uprawlenii proizvodstvom*, Moskwa 1966, s. 542.

skonalenie maszyny do pisania automatem „Optima 528” pozwala w przedsiębiorstwie przemysłowym sporządzającym miesięcznie 6600 kart pracy zredukować czas opracowania z 3000 min na 1710 min, co oznacza zmniejszenie liczby zatrudnionych na tym odcinku z 7,9 osób do 4,5 osoby. Jest to oszczędność ogromna, przy stosunkowo niewielkim koszcie zakupu takiej maszyny.

Należy podkreślić przy tym, że rozmiar efektów ekonomicznych z wprowadzonej mechanizacji i automatyzacji obrachunku nie zawsze jest wymierny, zwłaszcza że efekty te przejawiają się w przedsiębiorstwie w sposób bezpośredni i pośredni i nie od razu w pełnym rozmiarze. Trudność ich oceny polega na tym, że bardzo często występują poza komórkami organizacyjnymi, w których zmechanizowano prace obrachunkowe. Do efektów mechanizacji prac obrachunkowych w przedsiębiorstwie między innymi można zaliczyć:

- skrócenie okresu czasu opracowań różnych zestawień,
- zwiększenie zakresu zainteresowań wynikami pracy,
- zmniejszenie kosztów ewidencji i rozliczania każdej pozycji obrachunkowej,
- zwiększenie zakresu kontroli zadań planowych,
- możliwości pogłębienia analizy ekonomicznej przedsiębiorstwa,
- możliwość podejmowania przedsięwzięć np. w rachunku optymalizacyjnym, które bez zastosowania maszyn były praktycznie niewykonalne,
- oszczędność pracy ludzkiej,
- usprawnienie organizacji pracy,
- poprawienie jakości źródłowej dokumentacji,
- zwiększenie rytmiczności prac obrachunkowych,
- zwiększenie rozmiaru podziału pracy itp.

Koszty własne usług świadczonych przez stację maszyn w pierwszym roku jej działania kształtują się na dość wysokim poziomie, ale po pewnym czasie następuje poważne obniżenie kosztów w stosunku do kosztów tego rodzaju usług wykonywanych ręcznie. Opłacalność zastosowania maszyn, np. licząco-analitycznych, ilustruje przykład podany przez czeskiego organizatora J. Kolarza<sup>5</sup>. Określony zakres prac administracyjnych w różnych komórkach przedsiębiorstwa wykonuje 100 osób o średniej płacy 1500 zł miesięcznie — razem 150 000 zł. Ten sam zakres prac (ilościowo i jakościowo) może wykonać zestaw maszyn analityczno-statystycznych oraz personel w liczbie 35 osób o średniej płacy miesięcznej 2000 zł. Jeśli do kosztów miesięcznego wynagrodzenia pracowników w sumie 70 000 zł dodamy koszty amortyzacji zestawu maszyn w wysokości około 20 000 zł miesięcznie oraz koszty utrzymania maszyn w ruchu — 15 000 zł, to rzeczywisty koszt wykonania określonego zakresu prac administracyjnych

<sup>5</sup> Za pracą B. Obirek, op. cit., s. 85.

przy użyciu maszyn wyniesie łącznie 105 000 zł miesięcznie, a więc prawie 2/3 poprzedniego kosztu.

Przedstawione przykłady w dostatecznym stopniu ilustrują korzyści płynące ze stosowania maszyn liczących. Do tego przytoczyć można jeszcze dwa przykłady dla ukazania perspektyw, jakie się otwierają przed automatyzacją prac obliczeniowych. Wąskie gardło stanowią tutaj urządzenia wejścia i wyjścia, a więc wczytujące i drukujące, przeto przytoczymy przykłady z tego zakresu. Szybkość czytania 2000 znaków drukarskich, co odpowiada około 200 liczbom ośmiocyfrowym (włączając przecinki, odstępy, minusy itp.) na sekundę daje możliwość przeczytania całego materiału liczbowego Małego Rocznika Statystycznego PRL w ciągu 5 minut<sup>6</sup>. Prototyp jednej z najnowszych drukarek amerykańskich nazwany roboczo „drukarka serii 690” osiągnął w próbach szybkości 62 500 znaków na sekundę, tzn. równorzędną do szybkości przesyłania informacji na szybkiej taśmie magnetycznej. W parametrach szybkości drukarek wierszowych odpowiada to drukowaniu 31 250 wierszy po 120 znaków na minutę, a bardziej obrazowo — wydrukowaniu w ciągu minuty książki o objętości około 2000 stron<sup>7</sup>.

Chcąc te techniczne możliwości wykorzystać w organizacji życia gospodarczego należy już teraz robić wszystko, by przygotować się do zastosowania takich maszyn. W przeciwnym przypadku grozi nam to, co już w tej chwili niekiedy się obserwuje, że zainstalowana maszyna, zakupiona za pokaźne kwoty pieniędzy, wykorzystana jest tylko w nikłym procencie swoich możliwości technicznych. I podczas gdy matematycy, fizycy czy też inżynierowie wykorzystują oddane im do dyspozycji maszyny w stopniu zadowalającym, to stwierdzić trzeba, że ekonomiści pod tym względem pozostają daleko w tyle. Doszukując się przyczyn takiego stanu rzeczy, należy wskazać na trzy podstawowe:

— konieczność reorganizacji ewidencji całego przedsiębiorstwa w celu zastosowania mechanizacji czy automatyzacji obrachunku,

— brak podstawowej liczby odpowiednio przygotowanych kadr pracowniczych mogących współpracować z maszynami,

— mała znajomość możliwości zastosowań maszyn liczących przez ekonomistów.

Rozważając więc temat: ekonomiczne zastosowania maszyn liczących, należy przejść do omówienia drugiego sposobu rozumienia tego określenia — mianowicie ekonomiczne nie w sensie oszczędne, tylko ekonomiczne w sensie zastosowania w naukach ekonomicznych, a więc zastosowań maszyn liczących przez ekonomistów. Wobec powszechności stosowania maszyn do obrachunku w ramach tzw. małej mechanizacji prac księgo-

<sup>6</sup> Za artykułem W. Turski, *Elektroniczne maszyny matematyczne*, Problemy 1964, nr 6, s. 335.

<sup>7</sup> Por. W. Klepacz, *Zastosowanie maszyn matematycznych do automatyzacji zarządzania*, Warszawa 1965, s. 47.

wych uwagę poświęcić należy popularyzacji maszyn do księgowania i fakturowania, w ramach wprowadzanej tzw. średniej mechanizacji. Oczywiście, w tym przypadku zainteresowanymi są głównie ekonomiści w przedsiębiorstwach i to szczególnie pracujący w dziale księgowości. Szersze grono zainteresować powinno dopiero stosowanie dużej mechanizacji poprzez organizowanie stacji maszyn licząco-analitycznych. W tym przypadku reorganizacji ulega cały system ewidencji, toteż w pracach wstępnych szczególną uwagę należy zwrócić na dokumentację pierwotną, jej rodzaje, sposób wypełniania formularzy, ich obieg, terminy opracowania i przesyłania materiałów informacyjnych. Analiza<sup>8</sup> wykorzystania pracujących w Polsce zestawów maszyn wykazuje następującą kolejność według rodzajów wykonywanych prac: 1. ewidencja materiałowa, 2. obliczanie płac, 3. prace statystyczne, 4. ewidencja kosztów własnych, 5. zbyty, fakturowanie i rozliczanie dostaw, 6. planowanie produkcji, prace naukowo-badawcze, ubezpieczenia.

Nie trudno zauważyć, że wymienione prace obejmują wszystkie niemal działy przedsiębiorstwa, toteż wszyscy ekonomiści muszą być zaangażowani do współpracy z tym typem maszyn liczących. Ponadto prowadzone na zestawach maszyn licząco-analitycznych prace naukowo-badawcze często zmuszają ekonomistów do spojrzenia szerszego poza przedsiębiorstwo. Wykonuje się analizy w ramach gałęzi przemysłu, a nawet w ramach całej gospodarki narodowej. Tutaj jednakże pole do działania mają maszyny elektroniczne. Przyszłość należy niewątpliwie do elektronicznych maszyn cyfrowych, więc w dalszych rozważaniach zajmować się będziemy tylko tym rodzajem maszyn i ich zastosowaniami w naukach ekonomicznych.

Cheąc dokonać próby klasyfikacji ekonomicznych zastosowań elektronicznych maszyn cyfrowych należy zwrócić uwagę na dwojaki charakter danych wyjściowych będących przedmiotem przetwarzania. Rozróżnić tu możemy dane typu makroekonomicznego, czyli dane odnoszące się do zespołów jednostek (podmiotów) ekonomicznych, a więc dane ilustrujące pewne zjawiska w skali gałęzi gospodarki narodowej, w skali powiatu lub województwa i wreszcie w skali całego kraju. W socjalistycznej gospodarce, gdzie planem gospodarczym jest objęta cała gospodarka, badania makroekonomiczne mają szczególne znaczenie praktyczne, gdyż stanowią cenny materiał pomocniczy dla organów planujących. Obok tego rozróżniamy dane typu mikroekonomicznego, gdy przedmiotem zainteresowania są prawidłowości ilościowe zachodzące na szczeblu przedsiębiorstw (albo zakładów czy wydziałów) oraz pojedynczych konsumentów (pracowników, gospodarstw domowych)<sup>9</sup>. Ten dwojaki charakter danych wyjściowych, a więc informacji, które w maszynach elektronicznych mają być przetwarzane skłania do wyodrębnienia odpowiednich dwóch grup ekonomicznych

<sup>8</sup> Według M. Doroszewicz, *Mechanizacja i automatyzacja w zarządzaniu*, Warszawa 1965, s. 40.

<sup>9</sup> Z. Pawłowski, *Ekonometria*, Warszawa 1966.

zastosowań maszyn liczących, a więc makroekonomicznych zastosowań i mikroekonomicznych. Na ten podział należy nałożyć jeszcze drugi, który wynika z ciągłości pracy maszyn i stopnia ich wykorzystania. Będziemy tu rozróżniali: 1. obliczenia ciągłe (przy zastosowaniu jednakowego programu), 2. obliczenia okresowe i wyjątkowe (przy zastosowaniu różnych programów)<sup>10</sup> Trzeci wreszcie podział otrzymamy biorąc pod uwagę rodzaj maszyn stosowanych bądź do przetwarzania informacji, bądź też do obliczeń numerycznych, przez co rozumiemy takie rodzaje zastosowań w których występuje problem określony nawet dość złożonym, algorytmem, lecz przy stosunkowo niewielkiej ilości danych.

W ostateczności otrzymujemy następującą klasyfikację ekonomicznych zastosowań elektronicznych maszyn cyfrowych:

### A. Zastosowania makroekonomiczne

#### I. Przetwarzanie danych

bieżąca ewidencja  
sprawozdawczość  
opracowanie spisów  
rozliczenia finansowe  
nadzór i kontrola  
wyszukiwanie informacji

#### II. Obliczenia numeryczne

zagadnienia modelowe  
zagadnienia bilansowe  
prognozy  
rachunek optymalizacji  
zagadnienia selekcji i klasyfikacji  
zagadnienia dystrybucji  
statystyki

### B. Zastosowania mikroekonomiczne

#### I. Przetwarzanie danych

księgowość  
sprawozdawczość  
rachunek płac  
gospodarka materiałowa  
kalkulacja kosztów  
zarządzanie przedsiębiorstwem  
kontrola wykonania norm  
kontrola realizacji planów  
bieżąca analiza stanu przedsiębiorstwa

#### II. Obliczenia numeryczne

optymalizacja w planowaniu  
projekty inwestycyjne  
projekty organizacyjne  
prace bilansowe  
okresowe analizy ekonomiczne  
prace reklamowe

Zastosowanie maszyn elektronicznych w gospodarowaniu wiąże się z jeszcze szerszym procesem obserwowanym w szczególności w ostatnich latach: mianowicie z zastosowaniem metod matematycznych w problematyce ekonomicznej. Na tym odcinku napotykamy duże trudności, wymaga ono bowiem spełnienia trzech warunków: a) matematycznego sformułowania problemu w postaci tzw. modelu; b) zebrania i zmagazynowania odpowiednich danych (informacji); c) przeprowadzenia obliczeń<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> Por. Z. Hellwig, *Syntetyczny przegląd ekonomicznych zastosowań elektronicznych maszyn cyfrowych*, Prace Naukowe WSE, z. 2, Wrocław 1965.

<sup>11</sup> Por. T. Jaegermann, J. Pajesitka, *Stosowanie automatycznych maszyn cyfrowych w zarządzaniu gospodarką narodową*, Ekonomista 1962, nr 4, s. 785.

W ten sposób dochodzimy do bardzo istotnego problemu dokładnej znajomości najważniejszych zjawisk i procesów zachodzących w łonie organizmu gospodarczego, wymaganej przy chęci prawidłowego kierowania nim. Tę znajomość umożliwia bieżąca obserwacja wszystkich istotnych funkcji tego organizmu za pomocą strumienia informacji płynących do ośrodka centralnego zarządzania od wszystkich komórek gospodarczych. Oczywiście, informacje te w stanie surowym nie nadają się do celów analizy ekonomicznej. Poddaje się je więc różnym zabiegom, takim jak segregacja, grupowanie, eliminacja, porządkowanie, sprawdzanie, dzięki którym uzyskuje się możliwość odpowiedzi na pytania dotyczące stanu i zmian w badanym systemie gospodarczym. Rzecz jasna, że w ten sposób otrzymane liczby mają niejednakową przydatność dla celów analizy. Niektóre z nich wykorzystane są jednorazowo, do innych trzeba wracać. Wymagana jest więc duża umiejętność posługiwania się materiałami liczbowymi, skoro chcemy przy analizie posługiwać się maszynami, a ich pamięć jest ze względów technicznych ograniczona.

W szczególności sprawa ilości i jakości informacji nabiera znaczenia w badaniach makroekonomicznych, wymagających zastosowania elektro-nowych maszyn cyfrowych do przetwarzania informacji. Ze względu na stosunkowo małą liczbę takich maszyn w Polsce, osiągnięcia na tym odcinku są dość skromne. Z ważniejszych instytucji wymienić tutaj należy: Główny Urząd Statystyczny (opracowuje spisy powszechnie, statystykę ludności, badania budżetów rodzinnych i inne statystyki), Komisję Planowania (opracowuje prognozy, analizuje bilanse gospodarcze), Zakład Ubezpieczeń Społecznych (opracowuje rozliczenia z tytułu rent), Ministerstwo Finansów (prowadzi rozliczenia finansowe i operacje bankowe), Ministerstwo Komunikacji (układa rozkłady jazdy, optymalizuje przewozy), Ministerstwo Łączności (automatyzuje rozliczenia za usługi telekomunikacyjne, kontroluje obrót pocztowy przekazów pieniężnych), Ministerstwo Handlu Wewnętrznego (sporządza plany zakupu i sprzedaży, kontroluje wykonanie planów) itp. Bardziej instytucyjnymi badaniami poszczycić się mogą: Centralny Urząd Geodezji (obliczanie statystycznej dokumentacji złóż, obliczenia konstrukcyjne sprzętu geofizycznego), Główny Urząd Geodezji i Kartografii (prace ewidencyjne), Centralny Urząd Gospodarki Wodnej (prognozy meteorologiczne i hydrologiczne), Centralny Instytut Informacji Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej (prace ewidencyjne, wyszukiwanie informacji). Obok nich wymienić należy coraz częstsze próby podejmowania prac badawczych o charakterze makroekonomicznym dokonywane przez pracowników uczelni i instytutów.

W zakresie mikroekonomicznych zastosowań maszyn liczących spotykamy się często z obliczeniami, które mogą mieć znamiona obliczeń ekonomicznych, jak i technicznych. Te drugie w rodzaju sterowania procesem technologicznym, jak np. skrawania blach, zdobywają sobie coraz większą popularność, wykraczają jednak poza zakres prac ekonomistów, a są do-

meną inżynierów. Z prac ekonomicznych natomiast coraz częściej spotyka się wykorzystanie maszyn w gospodarce materiałowej, rozliczeniach finansowych i planowaniu operatywnym. Jednakże ze smutkiem trzeba stwierdzić, że zastosowanie nowych metod rachunku ekonomicznego (takich jak np. programowanie liniowe, czy układy sieciowe) oraz metod probabilistycznych, statystycznych i ekonometrycznych należy do rzadkości, nawet w nowoczesnych, dużych zakładach produkcyjnych czy handlowych.

Przyczyny takiego stanu rzeczy należy się doszukiwać przede wszystkim w zbyt niskich kwalifikacjach zawodowych części kadr ekonomistów zatrudnionych w naszych przedsiębiorstwach. Niskie kwalifikacje, brak inwencji, obawa przed zmianami, obawa przed odpowiedzialnością stanowią jedne z najważniejszych przeszkód w usprawnianiu metod zarządzania gospodarką narodową. Z drugiej strony obserwujemy prowadzone na całym świecie intensywne prace nad udoskonaleniem maszyn cyfrowych: 1. powiększanie szybkości pracy maszyn, 2. zwiększanie szybkości urządzeń zewnętrznych, 3. zwiększanie pojemności pamięci maszyn, 4. zmniejszanie gabarytów maszyn, 5. upraszczanie programowania, 6. zwiększanie niezawodności, 7. obniżanie kosztów produkcji i eksploatacji. Również w Polsce produkowane maszyny elektroniczne należy zaliczyć do coraz wyższej klasy i wszystko wskazuje na jeszcze szybsze ich rozpowszechnianie się.

Istnieją jednak poważne obawy, że wysiłki te i uzyskane dzięki nim rezultaty nie będą w pełni wykorzystane. Przede wszystkim nie odczuwa się wśród ekonomistów atmosfery stosowania maszyn liczących. Przykładem, w jaki sposób maszyny mogły podbić gospodarkę, może być sytuacja, jaka się wytworzyła w Związku Radzieckim, w szczególności w zakresie planowania gospodarką narodową — a więc przy realizacji podstawowej cechy naszego ustroju<sup>12</sup>. Ponieważ nie stać nas na taką ilość maszyn elektronicznych, przeto przede wszystkim powinniśmy dbać o wykorzystanie tych, które posiadamy. Narzuca to konieczność tworzenia centrów obliczeniowych wyposażonych zarówno w maszyny uniwersalne, jak i różne zestawy maszyn specjalistycznych, które skupiając specjalistów, będą mogły podejmować wykonywanie trudnych niejednokrotnie przedsięwzięć, ale będą gwarantowały należyte ich wykonanie. Do współpracy z nimi konieczna jest jednak liczna rzesza pracowników różnych instytucji i przedsiębiorstw, znających i wykonujących nie tylko swoją codzienną pracę, ale także nowoczesne metody stosowania maszyn liczących. Szczególnie więc odpowiedzialne zadanie staje przed ekonomistami — kierownikami życia gospodarczego, od wykonania którego w dużym stopniu zależy nasz dalszy rozwój gospodarczy.

<sup>12</sup> Wystarczy przytoczyć pracę zbiorową pt. *Zastosowanie matematyki i maszyn elektronicznych w planowaniu*, Warszawa 1963.

## ECONOMIC APPLICATIONS OF CALCULATING MACHINES

## Summary

The introduction of the article is a classification of calculating machines together with a discussion on those features of each group of machines important to operators. The different groups are: I mechanical machines (two and four operational, and accounting and invoicing machines), II calculating machines — analytical (with auxiliary, basic and complimentary partitions), III computers (analogical and digital, among which are machines for converting data numerical calculations and machines for operating and controlling processes).

After a general review of various types of machines we come to the point of discussion — economical application of calculating machines, the term economical being in the sense of economize. Statistics show the advantage of using various types of machines, an advantage which grows, with the increasing degree of mechanism and automation. The difficulty in gauging all the economical effects gained must be emphasized.

The economical application of calculating machines can also be understood in the sense applied in economy or as used by economists. The second part of this article is devoted to this problem. Whereas non-electronic machines are used mainly in mechanization of records in enterprises, with electronic machines macroeconomics can be differentiated from microeconomics.

In each of them a different approach is necessary to convert data in comparison to numerical calculations. By specifying the concrete applications, within these four groups, in the work in enterprises and institutes, we can assess the possibilities of applying the latest achievements in automatization of calculations.

In discussing the anticipated trends of development of electronic digital machines the author portrays the perspectives in this field and the tasks facing economists.