

Władysław TURSKI

Centrum Obliczeniowe PAN

MASZINY MATEMATYCZNE A SPOŁECZEŃSTWO

W referacie niniejszym mam zamiar postawić i postarać się uzasadnić kilka tez dotyczących tematu zawartego w tytule mego wystąpienia. Nie ma przy tym najmniejszej wątpliwości, że tezy te nie wyczerpią całości problemu, stanowią one jedynie przyczynek do rozważań na ten, niestety dosyć zaniedbany dotychczas, temat.

Pierwszą tezą, którą chciałbym się zająć, jest odmitologizowanie maszyn matematycznych. Twierdzę bowiem, że obecnie maszyny matematyczne otoczone są nimbem wielu mitów. Na jednym krańcu tych mitów jest notatka "Expressu Wieczornego" sprzed kilku lat, zatytułowana bodajże "Mózg elektrony rozda je herbatę" - chodziło w niej o to, że w jakimś przedsiębiorstwie angielskim zainstalowano automat, który dozował herbatę. Na drugim końcu tej mitologii jest mit o zarządzaniu przez maszyny matematyczne. Bezsensowność obydwu tych skrajności jest, sądzę, zupełnie oczywista. Mimo to uważam za celowe poświęcić nieco czasu, by ustalić właściwe, moim zdaniem, pojmowanie tego, czym są maszyny matematyczne.

Maszyny matematyczne są wytworem społeczeństwa, tak jak każde inne narzędzie pracy: młotek, maszyna parowa, krosno, maszyna drukarska. Jako takie powstały w warunkach, kiedy zbiegły się ze sobą dwa czynniki uwarunkowujące powstania narzędzia: poziom sił wytwórczych był taki, że było technologicznie możliwe narzędzie to skonstruować i potrzeba społeczna tego narzędzia była wrażliwa. Tak zawsze powstają nowe narzędzia pracy; tylko tak powstają udane wynalazki. Wynalazki powstające wtedy, gdy nie ma na nie zapotrzebowania społecznego, pokrywa kurz na półkach urzędów patentowych, a z czasem zasilają zbiory kuriozów w muzeach techniki. Jeśli natomiast istnieje potrzeba społeczna, a poziom sił wytwórczych jest zbyt niski, by wyprodukować właściwe narzędzie - na ogół mamy do czynienia ze społeczeństwami zacofanymi. Gdy społeczeństwo zacofane to takie społeczeństwo, które istniejących potrzeb nie może zaspokoić ze względu na zbyt szczupłą bazę materialno-techniczną.

Jeżeli mówię, że maszyny matematyczne to narzędzie jak każde inne, to nie chciałbym, by sądzono, iż nie dostrzegam pewnej osobliwości tego narzędzia. Maszyny matematyczne są bowiem narzędziem stosowanym niezwykle szeroko, omalże bez względu na wykonywany zawód. Nie jest to coś całkiem nowego. Podano już na naszym Sympozjum przykład maszyny do pisania, która także jest użytkowana bez względu na treść tego, co się na niej pisze.

Patrząc wstecz na rozwój naszej cywilizacji dostrzec można, że co pewien czas pojawiają się narzędzia o niezwykle uniwersalnym zastosowaniu i że zazwyczaj znamionują one gruntowne przemiany gospodarcze i kulturowe. Dwa przykłady, które nieodparcie przychodzą na myśl, to wynalazek maszyny parowej i prasy drukarskiej, ważniejsze na pewno niż wynalazki energii atomowej i radia, gdyż stanowiące jakościowy skok naprzód, podczas gdy energia jądrowa i radio tylko ilościowo zmieniły możliwości energetyczne i komunikacyjne społeczeństwa.

Lista zastosowań maszyn matematycznych w społeczeństwach postindustrialnych obejmuje obecnie niemal każdy aspekt życia. Ale nawet w najbardziej gospodarczo rozwiniętych społeczeństwach wykorzystanie maszyn matematycznych w poszczególnych sektorach działalności ludzkiej odbywa się z nierówną intensywnością. Dla przykładu wynotowałem przeznaczenie 153 maszyn cyfrowych zamówionych do instalacji w jednym kwartale w Wielkiej Brytanii. Najlicniejsza grupa, 50 maszyn, ma być zastosowana do celów księgowania (pod tym terminem rozumiem tutaj także sporządzanie list płacy, ewidencję magazynową itp.). Druga co do liczności grupa maszyn przeznaczona jest do obsługi operacji bankowych, transakcji giełdowych i towarzystw ubezpieczeniowych, grupa ta liczy 32 maszyny. 21 maszyn użytych będzie dla obliczeń technicznych, 19 - do celów zarządzania, również 19 do obliczeń naukowych i 14 w celu sterowania obiektami i procesami technologicznymi. Z zestawienia tego dosyć wyraźnie wynika nierównomierność zastosowania maszyn matematycznych.

Nierównomierność taka traktowana jako prawidłowość społeczna wynika z tego, że przy pełnej podaży maszyn matematycznych stosowane są one intensywniej w tych kierunkach, gdzie istnieje większa potrzeba społeczna. Przez potrzebę społeczną rozumiem tutaj niekoniecznie słuszną potrzebę społeczną, chodzi mi raczej o dostatecznie silnie wyrażone żądania, wynikające zresztą często z przesłanek pierwotnie irracjonalnych.

Z przytoczonego zestawienia wynika, że ok. 30% maszyn zastosowanych jest w grupie "operacje bankowe ...", tj. w dziedzinie mającej znacznie mniejsze znaczenie społeczne w Polsce niż w Anglii (brak w naszym kraju masowego obrotu czekowego, operacji giełdowych; działalność towarzystwa ubezpieczeniowego jest znacznie uproszczona). Innym przykładem zapotrzebowania społecznego, praktycznie nie występującego obecnie w Polsce, a niezwykle silnego w USA, jest obsługa masowego obrotu bezgotówkowego i sprzedaży ratalnej, form coraz to wyraźniej dominujących (w postaci kart kredytowych) rynek wewnętrzny. Wielkie ilości maszyn cyfrowych, zainstalowane w USA wyłącznie dla zaspokojenia tych potrzeb, w naszym modelu społecznym są prawie całkowicie zbędne.

Wynika stąd, że porównywanie sumarycznej ilości zainstalowanych maszyn matematycznych, nawet w przeliczeniu na milion ludności zatrudnionej poza rolnictwem, jest bezprzedmiotowe, gdyż nie uwzględnia różnic modeli społecznych, determinujących społeczne zapotrzebowanie na maszyny matematyczne. Faktyczne zapotrzebowanie na maszyny matematyczne w społeczeństwie o naszym obecnym modelu ekonomicznym jest na pewno niższe niż zapotrzebowanie na maszyny matematyczne w społeczeństwie o modelu opartym na silnej konkurencji, zwłaszcza w zakresie podaży usług masowego charakteru dla ludności.

Podobnie, dopiero po osiągnięciu w jakiejś dziedzinie pewnego nasycenia technicznego dalszy postęp staje się uwarunkowany zastosowaniem maszyn matematycznych, co stwarza potrzebę społeczną ich wprowadzania. Na przykład przy obecnym nasyceniu Stanów Zjednoczonych przez sieć telekomunikacyjną dalsze usprawnienie jej funkcjonowania możliwe jest wyłącznie przez zastosowanie maszyn matematycznych optymalizujących jej bieżące wykorzystanie. W warunkach polskich potrzeba społeczna zastosowania maszyn matematycznych dla bieżącego sterowania wykorzystaniem istniejącej sieci telekomunikacyjnej jest obecnie znikoma, gdyż znacznie większe usprawnienie łączności przyniesie zwiększenie ilości zainstalowanych aparatów telefonicznych i teleksów. Nie wyklucza to, oczywiście, ani celowości wykorzystania maszyny matematycznej dla planowania optymalnej rozbudowy sieci telekomunikacji, ani badań nad zastosowaniem

maszyn w przyszłej, rozbudowanej sieci w Polsce. Chcę tylko powiedzieć, że obecne zapotrzebowanie na wykorzystanie maszyn matematycznych w tym zakresie jest w Polsce znacznie niższe (nie tylko w liczbach absolutnych, ale także relatywnie) niż w krajach o rozwiniętej telekomunikacji, a np. próba zaradzenia kłopotom w tym zakresie przez wprowadzenie maszyn matematycznych byłaby w obecnej chwili w naszym kraju czystym nieporozumieniem.

Przejdziemy teraz do kolejnego mitu - mitu niezwyklej użyteczności maszyn matematycznych w zarządzaniu ekonomicznym. Zanim zastanowimy się nad tym problemem w kontekście naszego kraju, pozwolę sobie przedstawić dwa, moim zdaniem, niezwykle ważne spostrzeżenia panów Le Boulanger i Gourio, zaproszonych przez IFIP do wygłoszenia na Edynburskim Kongresie programowego referatu w interesującym nas dziale zastosowań. Zwrócili oni uwagę na to, że we Francji, kraju modernizującym się bardzo intensywnie, zastosowanie maszyn cyfrowych w zarządzaniu, zamiast być środkiem realizującym określony cel, środkiem wprowadzonym dla uzyskania przewidzianych korzyści, staje się niestety bardzo często celem, realizowanym wszelkimi środkami, celem, po osiągnięciu którego doszukuje się (rzeczywistych lub urojonych) usprawnień. Drugie spostrzeżenie panów Le Boulanger i Gourio dotyczy faktu, że maszynowy system przetwarzania danych jest nie mniej podatny na wszelkiego rodzaju oszustwa i zafałszowania niż system tradycyjny. Podwładni bardzo prędko uczą się tego, jak należy "manipulować" informacją wejściową tak, by przełożony otrzymywał spodziewaną przez siebie, "cieszącą" go informację wynikową. Obawiam się, że spostrzeżenia te nie są ograniczone wyłącznie do warunków francuskich!

Mówi się często, że nasz model ekonomiczny, oparty na społecznej własności banków i zdecydowanej większości przemysłu i handlu, wyszukujący dla zarządzania aparat scentralizowanego planowania i, w pewnym sensie, mechanizm kontrolowanego rynku, stwarza idealne warunki do stosowania maszyn cyfrowych do zarządzania zintegrowanego. Poparciem takich stwierdzeń są niekiedy "cybernetyczne" diagramy pudełkowe, z zaznaczonymi liniami przepływu informacji. Niestety, proponenci natychmiastowego masowego wprowadzenia maszyn cyfrowych do zarządzania nieodmiennie popełniają dwa przeoczenia. Mówiąc o zarządzaniu w skali fabryki czy przedsiębiorstwa, wskazują na niewątpliwe osiągnięcia w tym zakresie, uzyskiwane w kapitalistycznych odpowiednikach rozważanych jednostek, pomijając przy tym znaczne uproszczenie modelowe, jakim w warunkach kapitalistycznych jest możliwość przedstawienia wszelkich zmiennych w jednolitej mierze pieniężnej. Ponieważ w naszym ustroju nie wszystkie wielkości, nie wszystkie zmienne wpływające na funkcjonowanie przedsiębiorstw dają się wyrazić w tej jednolitej mierze, modele muszą być nieuchronnie bardziej skomplikowane, z wszystkimi stąd wypływającymi konsekwencjami. Drugie przeoczenie popełniane przez propagatorów "maszynowego zarządzania", dotyczące modeli o skali ogólnopanstwowej, polega na braku zastanowienia się nad stabilnością numeryczną modeli obejmujących tak wielki system. Podkreślam, że nie chodzi mi o teoretyczną możliwość rozwiązania wynikających matematycznych problemów. Zapewne, przy użyciu odpowiednio wielkich maszyn możliwość uzyskania rozwiązań w skończonym czasie istnieje. Chodzi mi o wiarygodność otrzymanych rozwiązań, nawet w przypadku, jeśli informacja źródłowa byłaby całkowicie bezbłędna, chodzi o błąd numeryczny, nieuchronnie powstający przy rozwiązywaniu tak wielkich układów zależności matematycznych metodami numerycznymi.

Czy z tego, co powiedziałem, wypływa, że niecelowe (lub, uchwaj Boże, zbędne) jest używanie maszyn cyfrowych przy zarządzaniu

naszą gospodarką? Nie. Zdaniem moim, jednakże, znacznie większą potrzebą społeczną jest przygotowanie rzeczowej, naukowej analizy problemu zarządzania; nie "cybernetyczne" obrazki, a analiza matematyczna, łącznie z analizą błędu numerycznego jest warunkiem wstępnym rozsądnego zastosowania maszyn liczących. Mechaniczne przenoszenie osiągnięć z krajów kapitalistycznych, stosowanie maszyn wedle amerykańskiego wzorca przy odmiennej strukturze zarządzania nie może bowiem dać takich wyników, jakich by oczekiwać należało. Wydaje się, że w społeczeństwie świadomie kierującym swoim losem ekonomicznym rozwój zastosowań maszyn matematycznych do celów zarządzania nie powinien przebiegać żywiołowo, na zasadach "maszyny matematyczne można zastosować" i "na świecie się maszyny stosuje", ale powinien być naukowo uzasadniony, rzetelnie przygotowany, na zasadzie "dla osiągnięcia takiego to celu potrzebne jest zastosowanie maszyn matematycznych jako właściwego środka".

Kolejnym tematem, któremu chcę poświęcić nieco uwagi, jest sprawa produkcji maszyn matematycznych. Od samego początku mego referatu staram się udowodnić tezę, że maszyny matematyczne są narzędziem produkowanym na określone zamówienie społeczne. Tymczasem, w wyniku skomplikowanego procesu historyczno-ekonomicznego, pod wpływem dobrze znanych czynników technologicznych i psycho-socjologicznych, w naszym kraju powstała sytuacja, w której produkuje się maszyny matematyczne (bo, rzekomo, bez tego nie ma nowoczesności) nie wedle tego, jakie są potrzebne, ale wedle tego, jakie są optymalne dla producenta (bo technologia, bo premie, bo i tak kupią). Najwyższym argumentem, przemawiającym za słusznością takiej produkcji, w oczach wielu ludzi, jest możliwość (rzeczywista!) eksportu tych maszyn do krajów ościennych. Argument ten jest jednakże nie do przyjęcia, gdyż prawie każdą maszynę liczącą można zastosować, szczególnie jeśli brak jest na rynku maszyn konkurencyjnych lub jest ogólny ich niedosyt, zwłaszcza jeśli się kupuje gotowy produkt, nie ponosząc materialnych i moralnych kosztów uruchomienia produkcji.

Tak więc widzimy, że niezrozumienie pierwotności potrzeb zastosowania przed ustaleniem parametrów produkcyjnych prowadzi do paradoksalnych sytuacji.

Jakie z tego, co powiedziałem, należy wysnuć wnioski? Moim zdaniem, zasadniczym wnioskiem powinno być podporządkowanie całokształtu polityki narodowej w zakresie maszyn matematycznych i ich użytkowania żelaznej zasadzie dominacji dążenia do właściwego zaspokajania najważniejszych potrzeb społecznych nad wszelkimi innymi dążeniami.

Kraj o niewielkich rezerwach budżetowych, kraj o niezbyt nowoczesnej bazie technicznej, kraj o dużych aspiracjach ekonomicznych i kulturowych, kraj, który niejedno już wyrzeczenie poniósł dla swego rozwoju, nie może pozwolić sobie ani na rozrzutność, ani na żywiołowość, ani na zaprzepaszczenie szansy. W zakresie stosowania maszyn matematycznych musimy dokonać wyboru, ustalić, w jakich kierunkach istnieje największa społeczna potrzeba zastosowań. Dokonując takiego wyboru trzeba rozważyć wiele czynników. Trzeba zważyć oczekiwane zyski społeczne, które spodziewamy się osiągnąć po zastosowaniu maszyn matematycznych w danym kierunku i ocenić straty społeczne, jakie poniesiemy w wyniku niezastosowania maszyn matematycznych w jakimś innym kierunku. Wyboru takiego dokonać trzeba, ale trzeba go dokonać rzetelnie, rozważywszy wszystkie dostępne nam dzisiaj przesłanki. Dokonując wyboru pamiętać musimy, że planowane zyski nie zawsze się sprawdzają, natomiast nie rozpoczęcie stosowania maszyn matematycznych w jakimś dziale naszego życia doprowadzi do tego, że po pewnym czasie będziemy musieli im-

portować odpowiednie programy i resztę "know-how". Konieczność dokonania wyboru, konieczność dokonywania takich wyborów w ciągle zmieniającej się konfiguracji potrzeb i nowych wynalazków sprzętowych i technik programowych niezbicie wskazuje na konieczność podjęcia i prowadzenia szeroko zakrojonych badań naukowych nad sposobami wykorzystania maszyn matematycznych i potrzebami społecznymi w tym zakresie. Badania takie prowadzone być powinny w oparciu o najlepszy dostępny sprzęt liczący, przez najlepszą polską kadram naukową. Bez prowadzenia takich badań nie będziemy w stanie dokonać prawidłowego wyboru, skazani będziemy na improwizację i żywiołowe naśladownictwo z wszystkimi smutnymi tego konsekwencjami.