

SEWERYN ŻURAWICKI

PROBLEM STOSOWANIA METOD MATEMATYCZNYCH W ROZWAŻANIACH EKONOMICZNYCH W WARUNKACH GOSPODARKI SOCJALISTYCZNEJ

Problem wykorzystywania metod matematycznych przy rozwiązywaniu różnych zagadnień mających również znaczenie gospodarcze staje się problemem nader istotnym. Zaniedbania w zakresie analizy ilościowych aspektów życia gospodarczego należy jak najszybciej odrobić. Jednocześnie jednak w związku z powyższym pojawia się nawet niebezpieczeństwo — przeceniania roli analizy ilościowej w zagadnieniach ekonomicznych. Wyważenie wzajemnych sprzężeń jakościowych i ilościowych aspektów życia gospodarczego — zwłaszcza w warunkach gospodarki planowej — staje się sprawą nader ważną.

Praktyka współczesnej gospodarki socjalistycznej postuluje analizę zarówno jakościowych, jak i ilościowych aspektów życia gospodarczego. Planowy charakter gospodarki socjalistycznej wymaga — i to w coraz większym stopniu — skrupulatnego rozważania i wyliczania ilościowych powiązań zachodzących między poszczególnymi elementami gospodarki narodowej (zarówno w skali całego kraju, jak i w skali poszczególnych rejonów, działów czy nawet przedsiębiorstw).

Powiązania ilościowe, wzajemne relacje liczbowe występują w życiu gospodarczym czasami w sposób bardzo prosty i przejrzysty, ale najczęściej w bardzo silnym uwikłaniu, toteż posługiwanie się w rozważaniach mających znaczenie dla gospodarki w określonych przypadkach tzw. wyższą matematyką tudzież techniką maszynowych (nie wyłączając maszyn elektronowych) wyliczeń, może być często zupełnie uzasadnione.

W życiu gospodarczym w ogóle, a w gospodarce socjalistycznej w szczególności, na to, by zorientować się w zachodzących procesach i zjawiskach, potrzebna jest dokładna ewidencja, sprawozdawczość. W związku z tym coraz bardziej potrzebne staje się operowanie różnego rodzaju wskaźnikami i współczynnikami jako swoi-

stymi żerdziami orientacyjnymi. Ustalenie zaś takich wskaźników wymaga niewątpliwie matematyczno-statystycznego opracowania materiałów sprawozdawczo-informacyjnych. Matematyka urasta tu więc siłą rzeczy do roli pomocniczego, ale ważnego narzędzia. Staje się ona tutaj środkiem do uchwycenia, często nawet wręcz wykrywania obiektywnych i niezbędnych współzależności. Wskaźniki, różnego rodzaju wartości średnie, miary rozproszenia, wskaźniki agregatowe (zespołowe), wyliczanie prawdopodobieństw, ocena istotności danych, szacowanie parametrów itd. — oto daleko nie pełny rejestr spraw, w których matematyka poprzez statystykę ma do odegrania poważną rolę w ustaleniu ilościowych zależności w życiu gospodarczym.

Rola rozważań, przy których duże znaczenie mają metody matematyczne, nie ogranicza się jednakże w gospodarce socjalistycznej tylko do spraw o charakterze statystycznym. Konieczność ustalania właściwego tempa rozwoju gospodarki narodowej i jej poszczególnych działów, numeryczne wyliczanie właściwych proporcji między poszczególnymi sferami gospodarki, konieczność wypracowania najwłaściwszej metody bilansowej itd. uzasadnia w pełni postulat wykorzystania różnego rodzaju algorytmów matematycznych.

Punkt styku między matematyką a naukami ekonomicznymi znajduje się więc na płaszczyźnie, na której krzyżują się i znajdują powiązanie jakościowe i ilościowe aspekty życia gospodarczego — a taką płaszczyzną w gospodarce socjalistycznej jest planowanie i rachunek gospodarczy.

Takie sprawy, jak ustalanie najbardziej korzystnych relacji między nakładami pracy żywej a uprzedmiotowionej, między zasobami surowca, paliwa, energii, materiałów pomocniczych itp. między mocami produkcyjnymi a wydajnością pracy, poszukiwanie optymalnych wariantów różnego rodzaju planów (np. z punktu widzenia oszczędności nakładów, deficytowych surowców czy innych kryteriów), sprawdzanie wewnętrznej niesprzeczności planów, poszukiwanie tzw. wąskich gardeł itd. nie dadzą się poprawnie rozwiązać bez użycia matematycznych wyliczeń. Wszystko to czyni korzystanie z metod matematycznych przy analizie ilościowych aspektów życia gospodarczego i przy konstruowaniu planów gospodarczych rzeczą bezsporną i wszelka dyskusja może tu dotyczyć tylko pewnych problemów, np. jakie są granice możliwości efektywnego wykorzystywania metod matematycznych, gdzie i kiedy mogą one być bardziej lub mniej skuteczne, jak wykorzystywać już istniejące algorytmy matematyczne, na jakiej drodze poszukiwać nowych, bardziej przydatnych itp. Wiara we wszechpotęgę matematycznego sposobu traktowania problemów ekonomicznych jest równie szkodliwa jak i nihilizm w odniesieniu do możliwości korzystania z me-

rod matematycznych w zakresie badań mogących mieć znaczenie dla gospodarki.

Matematyka ma aksjomatyczny charakter, jej algorytmy są więc skuteczne tylko w określonych przedziałach wyznaczonych przyjętymi pewnikami — i dlatego analiza przy pomocy metod matematycznych może mieć tylko jednostronny charakter. Dociekania matematyczne opierają się na definicjach i rozumowaniu dedukcyjnym, toteż z uwagi na formalny charakter matematyki może się łatwo zdarzyć, że wywód formalnie zupełnie poprawny, będzie — merytorycznie rzecz biorąc — tylko pustym przekształceniem lub co gorsza — w przypadku krańcowym reprezentować może wręcz koncepcję ekonomicznie bezsensowną. Będzie to miało miejsce przede wszystkim tam, gdzie wywód matematyczny został oparty na fałszywych przesłankach lub gdy przesłanki, na których wywód został oparty, okażą się niewystarczające. Ubranie punktów wyjściowych rozumowania w matematyczną formę samo przez się nie gwarantuje jeszcze ich trafnego ujęcia, co więcej — często może nawet przesłonić niedomogi założeń.

Tam gdzie trudności wynikają z braków analizy jakościowej, tam matematyka pozostaje bezradna i tylko wówczas, gdy badamy względnie stałe formy zjawisk ekonomicznych, tylko tam gdzie stopień komplikacji nie wynika ze splotu niewiadomych o jakościowym charakterze, lecz z uwikłania znanych nam już skądinąd zależności, a wymagających tylko dokładniejszych wyliczeń, matematyka może spełnić swoje zadanie. Matematyka odsłania nam tylko relacje z punktu widzenia liczby, porządku i rozciągłości, a to jeszcze daleko nie wszystko, co pragniemy wiedzieć o otaczającym nas świecie. Im bardziej złożone stają się w sensie jakościowym badane przez nas procesy, tym trudniejsze staje się posługiwanie się matematyką.

Planowanie w warunkach gospodarki socjalistycznej stanowi szereg zabiegów zmierzających do realizacji proporcjonalnego rozwoju wszystkich gałęzi gospodarki narodowej, do możliwie najlepszego zaopatrzenia potrzeb obywateli, do możliwie najszybszego rozwoju, do najbardziej celowego wykorzystania zasobów surowcowych, mocy produkcyjnych, siły roboczej, do najbardziej prawidłowego rozmieszczenia (umożliwiającego najbardziej racjonalną kooperację) ośrodków produkcji i dystrybucji itd. Jedną z ważnych (ale nie jedyną) metod planowania jest ustalanie wielkości i proporcji różnych elementów gospodarki, jest więc rzeczą jasną, że tam gdzie musimy przeprowadzać takie czy inne kalkulacje, a więc tam gdzie mamy do czynienia z rachunkiem gospodarczym, tam znajdzie zastosowanie i matematyka, jednakże wszelka planometria musi opierać się na gruntownej analizie jakościowych aspektów życia gospodarczego i znajomości praw ekonomicznych.

Każdy rachunek jest środkiem do jakiegoś celu. Pragniemy coś wyliczyć, bo to umożliwia nam czy też ułatwia realizację określonego celu, albo okazuje niemożność osiągnięcia takiego celu. Dotyczy to i rachunku gospodarczego.

Dla kapitalisty rachunek gospodarczy stanowi jedynie formę kalkulacji wycelowaną na wykoncypowanie możliwie największego zysku, ogranicza się więc właściwie do ustalania przy określonych warunkach (realnych bądź hipotetycznych) minimów kosztów, maksimów utargów, maksimów zysków itd. Zwłaszcza w warunkach kapitalizmu monopolistycznego, gdy ceny wielu artykułów są wyznaczone przez monopole, takie wyliczenia dostarczają kapitalistom substratu do podejmowania najdogodniejszych dla nich w danej chwili czy okolicznościach decyzji. Wszystko jest tu ujmowane z punktu widzenia uzyskania maksymalnego zysku od zaangażowanego kapitału. Kalkulacja poszczególnych kapitalistów nie jest, rzecz prosta, wzajemnie synchronizowana (z reguły) i ma na celu raczej przechytrzenie i pogniębienie konkurenta (dotyczy to również walki między monopolami).

W warunkach socjalistycznego sposobu wytwarzania kryteria rachunku gospodarczego muszą być inne. Rachunek ekonomiczny jest tu wycelowany na optymalne zaspokojenie (w danych warunkach — historycznie uwarunkowanych — technicznych i organizacyjnych) potrzeb, przy użyciu możliwie najbardziej wydajnych, a jednocześnie najbardziej pracooszczędnych metod produkcji i dystrybucji. Rachunek ekonomiczny nie sprowadza się więc tutaj do indywidualnej kalkulacji poszczególnych przedsiębiorstw — nawet w poszczególnych przedsiębiorstwach państwowych rachunek stanowi tylko rozwinięcie rachunku w skali ogólnonarodowej. Rachunek gospodarczy w socjalizmie musi mieć na uwadze nie tylko maksymalną oszczędność surowca, energii, paliwa, maszyn, materiałów pomocniczych itd., nie tylko najkrótsze drogi transportu, najniższe koszty eksploatacji, największą efektywność inwestycji, ale przede wszystkim ułatwianie i zaoszczędzanie człowiekowi pracy. Maksymalne pomnażanie dóbr jest tu nierozzerwalnie sprzężone z ograniczeniami tego rodzaju, iż pomnażanie to nie może dokonywać się drogą intensyfikacji w kapitalistycznym rozumieniu tego słowa. Rachunek nie może się więc tu sprowadzać do wyliczeń ekstremalnych, lecz musi zmierzać do wyważenia korzystnych efektów i ponoszonych nakładów pod kątem optymalnego zabezpieczenia mas pracujących. Pojęcie optimum nie jest bowiem identyczne z pojęciem maksimum czy minimum, optimum stanowi określoną jakość, minimum czy maksimum tylko określoną wielkość.

Życie gospodarcze, tak jak i inne przejawy życia, ulega ciągłym zmianom i przeobrażeniom. Analiza zjawisk ekonomicznych to przede wszyst-

kim analiza ich dynamiki, znając jednakże już kierunek dynamiki (a tego uczy ekonomia polityczna) można przy wytyczaniu planów krótko a nawet długookresowych z większym lub mniejszym prawdopodobieństwem wyliczać i przewidywać układ relacji między poszczególnymi elementami gospodarki.

W rezultacie historycznego rozwoju socjalizmu istniejący obecnie stan rzeczy wymaga przy planowaniu i przy podejmowaniu każdego rachunku ekonomicznego wzięcia pod uwagę nie tylko mechanizmu działania praw planowego rozwoju, ale i działającego jeszcze ciągle mechanizmu prawa wartości/Synchronizacja tych dwóch różnych mechanizmów nie dokonuje się bez tarć, są to bowiem różne siły napędowe, które dopiero aktywna polityka gospodarcza musi skierować w jedno wspólne łożysko. W rezultacie współczesny rachunek gospodarczy nie da się realizować wyłącznie w jakichś naturalnych jednostkach obrachunkowych i dlatego musi posługiwać się nadal kategoriami pieniądza, cen i płac.

Kapitalista rachuje tylko w skali swego przedsiębiorstwa i tylko pod kątem zysku (pomijam programowanie współzależnych działań w gospodarce kapitalistycznej okresu wojennego czy też programowanie w związku z zabiegami interwencyjnymi państwa kapitalistycznego); rachunek to stosunkowo nieskomplikowany (inna sprawa, że nader zawodny!). W warunkach socjalistycznych natomiast rachunek jest rachunkiem na skalę makroekonomiczną i dlatego staje się znacznie bardziej trudny i zawiłąny.

Nie sposób budować jakichś ogólnych, typowych „modeli” gospodarczych decyzji, szablonów gospodarowania, gospodarowanie bowiem musi być zawsze arcykonkretne.

Decyzje w zakresie życia gospodarczego (i nie tylko gospodarczego) podejmować trzeba na podstawie wielorakich środków. Potrzebna jest tu znajomość ekonomii politycznej, ekonomik branżowych, techniki zarządzania i technologii, a nawet psychosocjologii. Ale wszystko to bez znajomości i trafnej oceny konkretnych warunków nie wystarczy do podjęcia właściwej decyzji. Nie jestem przekonany, czy szczęśliwą rzeczą było zastosowanie terminu „modelowanie” do czynności związanych z przygotowaniem konkretnego programu dla maszyn elektronowych do rozwiązania. Tego rodzaju „modelowanie” nie ma bowiem nic wspólnego z tzw. modelami decyzji Ragnara Frischa czy Tjallinga Koopmansa i ma na celu tylko matematyczne ujęcie zadania przedstawionego maszynie do rozwiązania. „Modelowanie”, o którym mówi Niemczynow, ma na celu spełnienie roli aparatu dla osiągnięcia liczb ustalonych określonymi równaniami i nierównościami, a mających spełnić swoje określone zadanie w wyliczeniu poszukiwanego optimum, zaś „modelowanie”, o któ-

rym mówią ekonometrycy burżuazyjni, nosi szablonowy, typologiczny charakter.

Planowanie wykracza poza ramy czystej kalkulacji, plan musi bowiem zawrzeć w sobie i cel, i zadania, i postulaty, które wysuwa konkretna rzeczywistość, a które znajdują swój wyraz w ogólnonarodowej polityce, ale musi też uwzględniać konkretne warunki i okoliczności, i to w tym wyższym zakresie, im bardziej uściśla swe zadania w miejscu i czasie. Plan musi więc wskazywać środki realizacji. Plan jako rezultat analizy prawidłowości rządzących życiem gospodarczym, w uwzględnieniu konkretnych warunków historycznych, stanu techniki, zasobów, warunków demograficznych, słowem — w wyniku dokładnego rozeznania aktualnego stanu i rozwojowych perspektyw, w swej zakończonej postaci rozstrzyga, co należy produkować, jak należy produkować, i le należy produkować, jaka jest aktualna hierarchia zadań, jakie są społeczne preferencje, jaki powinien być podział dochodu narodowego, jakie tempo rozwoju, słowem — jakie będą skutki podejmowanych planowo zabiegów.

Stosunek rachunku gospodarczego w socjalizmie do planu dałby się może porównać do obliczeń podejmowanych w rozlicznych rodzajach projektów technicznych. Żaden plan, jak najbardziej szczegółowy nawet, nie jest w stanie przewidzieć wszystkich szczegółów — nie byłoby to zresztą wcale wskazane, zabijałoby bowiem wszelką inicjatywę twórczą i uniemożliwiałoby wyzyskanie lokalnych czy nowo rodzących się możliwości, których nie sposób przewidzieć odgórnie. Tak więc plany muszą pozostawiać pewne luzy i rezerwy możliwości manewrowania w trakcie wykonywania planu. Poprawny plan ma miejsce wówczas, gdy opiera się na prawdziwości danych, rzetelności materiału sprawozdawczo-informacyjnego, znajomości praw ekonomicznych i zsynchronizowanych wyliczeniach.

Różne warianty planu w procesie jego przygotowania akcentują różne aspekty aktualnych i perspektywicznych zadań. Rzeczą planifikatora jest wyważyć, który z możliwych do przyjęcia wariantów będzie w danej chwili najbardziej adekwatny szeroko pojętym potrzebom społeczeństwa, jaki więc wariant należy uznać za optymalny. Rachunek sam przez się tego nie rozstrzygnie, ale przyczyni się do dokonania wyboru ze świadomością efektów, jaki ten czy inny wariant przynieść musi. Rozstrzygającymi mogą być przy dokonywaniu wyboru różne kryteria, np. trwałość rezultatów, szybkość wykonawstwa, koszty inwestycji w zestawieniu z kosztami eksploatacji, oszczędność pracy, zasobów deficytowych itd. Rachunek będzie tu więc jednym ze środków, który w oparciu o przyjęte kryterium pozwoli na podjęcie właściwej decyzji, samo kryterium jednak może być tylko wynikiem jakościowej analizy.

Aby móc poprawnie posługiwać się rachunkiem w gospodarce socjalistycznej, trzeba dysponować dostatecznie s t a b i l n y m i narzędziami pomiaru — i tu wyłaniają się właśnie największe trudności.

W fizyce istnieje system „c g s”, dzięki temu zaś, że Lagrange'owi udało się zarytmetyzować siły szybkości i przyspieszenia, takiego pojęcia, jak wektory, tensory czy spinory stały się w naukach przyrodniczych narzędziami wielce pomocnymi przy różnych wyliczeniach. Powstaje jednakże problem, czy te tak pożyteczne narzędzia mogą być równie skutecznie wykorzystywane przy pomiarach i wyliczeniach zjawisk ekonomicznych. Skoro rachunek musi i w socjalizmie jeszcze długo dokonywać się przy pomocy pieniądza, skoro brak nam jeszcze ciągle innej bardziej precyzyjnej miary nakładów pracy żywej i uprzedmiotowionej, to powstaje pytanie, czy dokonywane wyliczenia będą dostatecznie ścisłe.

Pomiar przy pomocy cen w kapitalizmie ma cele wyłącznie doraźne. Cena w warunkach wolnokonkurencyjnych to niedokładna, lecz wygodna forma mierzenia; w warunkach kapitalizmu monopolistycznego usztywnienie cen wywołuje już dość istotne skutki i powoduje, że pieniężny pomiar wartości przestaje być adekwatny (jeszcze w wyższym stopniu niż w kapitalizmie wolnokonkurencyjnym) do faktycznie ponoszonych nakładów, w gospodarce socjalistycznej sprawa wikła się również. Odgórne formowanie cen jest procesem żmudnym i w znacznej mierze woluntarystycznym, korekta następuje tu w wyniku gromadzonych doświadczeń, prób i błędów. Cena jest tu wyrazem istnienia jeszcze szeregu nie rozwiązanych problemów, m. in. takich, jak istnienie w pierwszej fazie komunizmu różnic między pracą kwalifikowaną i niekwalifikowaną, fizyczną i umysłową, między miastem i wsią, różnych form własności, quasi-alienacji zachodzącej między poszczególnymi socjalistycznymi przedsiębiorstwami itd. Rzecz prosta, że w wyliczeniach, które mają znaczenie i dla gospodarki socjalistycznej, posługujemy się również w dużym zakresie miarami technicznymi, np. w produkcji przemysłowej posługujemy się do różnych wyliczeń kilowatogodzinami, tonami, koniami mechanicznymi, metrami itp. Zresztą wiele wskaźników gospodarczych nosi wyłącznie naturalny charakter, wszelkiego rodzaju współczynniki techniczne, normatywy itp. opierają się na technicznych jednostkach pomiaru, ale wyliczenia te dotyczą przede wszystkim materialno-technicznych aspektów życia gospodarczego (jest to odcinek nader ważny, daje bowiem możliwość określenia np. mocy produkcyjnych, wydajności pracy, masy posiadanych zasobów itd.). Ekonomistę jednakże interesują w pierwszym rzędzie nakłady pracy żywej i uprzedmiotowionej, ponoszone w związku z wytwarzaniem i realizacją dóbr, a obliczanie tzw. pełnych nakładów (bezpośrednich i po-

średnich) nie jest rzeczą łatwą, chociażby z uwagi na szybko zmieniające się warunki reprodukcji.

Pieniądz, ceny i płace pozostają, mimo wszystkich niedomogów, sposobem wyważania ponoszonych nakładów i otrzymywanych udziałów w wytworzonym dochodzie narodowym. Zmieniając swą społeczną treść, kategorie te są w dalszym ciągu środkami pomiaru (jedynie możliwymi w warunkach wzajemnego interferowania się wpływów planowania i prawa wartości).

*

Socjalistyczna gospodarka narodowa stanowi organiczną jedność, w której poszczególne części są ze sobą ściśle powiązane i wzajemnie uzależnione. W tych warunkach podstawowym zadaniem planowania socjalistycznego jest określenie właściwych proporcji i tempa rozwoju, zarówno w skali ogólnonarodowej, jak i odcinkowej. Podstawowe znaczenie mają tu proporcje podziału wytworzonego dochodu narodowego na akumulację i spożycie, zestawienia (bilanse) potrzeb i środków na zaspokojenie tych potrzeb, prawidłowe ustalenie norm zużycia zasobów, siły roboczej, ustalenie niezbędnych rezerw itd. Wszystko to znajduje swój wyraz w zespole bilansów pozwalających rozważyć możliwości i perspektywy rozwoju w oparciu o aktualne dane, a więc w konsekwencji daje możliwość wytyczenia właściwych dyrektyw.

W tej dziedzinie rozważań noszących zdecydowanie makroekonomiczny charakter bilanse mogą być układane w różnych formach. Jedną z form wykorzystujących z powodzeniem algebrę macierzy jest forma bilansów szachownicowych, przedstawiających nakłady ponoszone i używane wyniki.

W radzieckiej praktyce planowania już w roku 1924 poczęto zestawiać ogólnonarodowe bilanse (noszące co prawda raczej charakter cyfr kontrolnych, a nie planu), a P. T. Popow już wówczas proponował tablice szachownicowe dla przepływów międzygałęziowych. Podobne propozycje znajdujemy też w literaturze radzieckiej w roku 1928, zwłaszcza M. Barengolc wysuwa szereg postulatów odnośnie do sposobu ustalania współczynników technicznych. (Metoda „input-output” amerykańskiego ekonomisty W. Leontiewa jest w pewnej mierze kontynuacją tych wyśiłek).

Metoda przepływów międzygałęziowych czy też międzyrejonowych oparta jest na rachunku macierzowym i może oddać znaczne usługi przy badaniu wewnętrznej niesprzeczności konstruowanych wariantów planu, jak i przy rozważaniach dotyczących wyboru określonego wariantu planu. Należy jednak pamiętać, że metoda ta zdaje swój pełny egzamin tylko w przekroju wartości naturalnych, raczej w planach krótkotermini-

nowych i pod warunkiem prawidłowo dokonanej agregacji działań produkcji.

W przekroju wartościowym przydatność tej metody jest już znacznie mniejsza, zwłaszcza dla planów długookresowych, w okresie których z natury zachodzą zmiany w wartości na skutek zastosowania nowej techniki, a co za tym idzie i zmian w wydajności pracy.

Schematycznie tablicę przepływów międzygałęziowych czy międzyrejonowych można by przedstawić następująco:

Produkt brutto	Przepływy	Produkt netto
Q_0	$q_{01} \ q_{02} \ q_{03} \ \dots \ q_{0n}$	q_0
Q_1	$q_{11} \ q_{12} \ q_{13} \ \dots \ q_{1n}$	q_1
Q_2	$q_{21} \ q_{22} \ q_{23} \ \dots \ q_{2n}$	q_2
Q_3	$q_{31} \ q_{32} \ q_{33} \ \dots \ q_{3n}$	q_3
.	.	.
.	.	.
.	.	.
Q_n	$q_{n1} \ q_{n2} \ q_{n3} \ \dots \ q_{nn}$	q_n

Mamy tutaj i wierszy oraz j kolumn, które reprezentują n gałęzi produkcji albo rejonów (gdy w miejsce przepływów międzygałęziowych rozpatrujemy przepływy międzyrejonowe). Cyfra wstawiona w miejsce jakiegokolwiek q_{ij} mówi nam, ile jednostek dobra wytworzonego w gałęzi (albo rejonie) i (powiedzmy węgla) zostaje zużytych przy produkcji dobra j (powiedzmy stali). Możemy dołączyć do tego rodzaju tablicy jeszcze jeden wiersz o , który będzie przedstawiał potrzebne pracogodziny w poszczególnych gałęziach produkcji. Zobrazowuje to nam strukturę ilościowych zależności między poszczególnymi gałęziami produkcji. Można dołączyć zresztą i inne jeszcze elementy wymagające zbilansowania. Tablica taka pozwala w sposób względnie przejrzysty uchwycić związki między ponoszonymi nakładami materiałowymi i nakładami pracy.

Tablica ta jest zbiorczym przedstawieniem równań bilansowych następującego typu:

$$\begin{aligned}
 Q_0 &= q_{01} + q_{02} + q_{03} + \dots + q_{0n} + q_0 = \sum q_{0j} + q_0 \\
 Q_1 &= q_{11} + q_{12} + q_{13} + \dots + q_{1n} + q_1 = \sum q_{1j} + q_1 \\
 Q_2 &= q_{21} + q_{22} + q_{23} + \dots + q_{2n} + q_2 = \sum q_{2j} + q_2 \\
 Q_3 &= q_{31} + q_{32} + q_{33} + \dots + q_{3n} + q_3 = \sum q_{3j} + q_3 \\
 &\dots \\
 &\dots \\
 &\dots \\
 Q_n &= q_{n1} + q_{n2} + q_{n3} + \dots + q_{nn} + q_n + \sum q_{nj} + q_n
 \end{aligned}$$

co w skrócie da się wyrazić jako

$$Q_i = \sum_{j=1}^n q_{ij} + q_i \quad \text{dla } (i=1,2,3 \dots n).$$

Wszystkie wielkości wyrażono tu w jednostkach naturalnych (tony, litry, metry, pracogodziny itp.). Produkty brutto danej gałęzi równają się sumie przepływów produktów danej gałęzi do innych + te części produktu, które pozostają w danej gałęzi oraz produktu netto danej gałęzi. Metoda ta nie jest jednak w stanie rozwiązać lepiej trudności, jakie wynikają przy przejściu od bilansów w przekroju naturalnym do bilansów w przekroju wartościowym, przejście bowiem od współczynników technicznych do tzw. transakcyjnych (wyrażających nakłady w postaci pieniężnej) zawiera w sobie groźną rafę w postaci przyjmowanych za miernik cen. Cała problematyka związana z działaniem i oddziaływaniem prawa wartości w socjalizmie czyni te współczynniki transakcyjne zwłaszcza w planowaniu długookresowym wielce problematycznymi.

Przyjmując w miejsce współczynnika technicznego $a_{ij} = \frac{q_{ij}}{Q_j}$ (określającego w jednostkach naturalnych, ile produktu i potrzeba na wytworzenie jednostki produktu j) współczynnik transakcyjny $a'_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j}$ (który ma określić pieniężny nakład wynikający z w/w współczynnika technicznego), nie rozwiązujemy jeszcze wcale istotnego zagadnienia, jakim jest sprawa, czy cena przyjęta dla danego dobra została określona prawidłowo czy też nie. Tu matematyka okazuje się bezradna.

Gdy mamy już ustalone techniczne normy zużycia materiałowego w poszczególnych gałęziach produkcji (a raczej w zagregowanych gałęziach!), czyli gdy znamy współczynniki techniczne produkcji, to omówione wyżej równania bilansowe możemy przedstawić już w takiej postaci:

$$\begin{aligned} Q_1 &= a_{11} Q_1 + a_{12} Q_2 + a_{13} Q_3 + \dots + q_1 \\ Q_2 &= a_{21} Q_1 + a_{22} Q_2 + a_{23} Q_3 + \dots + q_2 \\ Q_3 &= a_{31} Q_1 + a_{32} Q_2 + a_{33} Q_3 + \dots + q_3 \\ &\vdots \\ &\vdots \\ &\vdots \\ Q_n &= a_{n1} Q_1 + a_{n2} Q_2 + a_{n3} Q_3 + \dots + q_n \end{aligned}$$

Jak z powyższego wynika, możemy więc, mając np. dane dotyczące produktów netto poszczególnych gałęzi tudzież znając współczynniki techniczne, obliczyć produkty brutto i vice versa, jednocześnie taki szachownicowy zestaw bilansowy pozwala nam uchwycić, »czy zachodzi

wewnętrzna zgodność międzygałęziowych (albo międzyrejonowych przepływów, a więc ustalić, czy dany wariant bilansów materiałowych jest wykonalny albo gdzie znajdują się tzw. wąskie gardła.

W dalszych rozważaniach — posługując się algebrą macierzy — możemy wyznaczyć macierz struktury technicznej, a ustalwszy, czy jej wyznacznik jest różny od zera, możemy upewnić się, czy dany układ bilansów ma rozwiązanie. Można też tę macierzową formę bilansów wykorzystać dla oceny istniejących w kraju zasobów siły roboczej a raczej pracogodzin), dla oceny relacji między zapotrzebowaniem na dobra konsumpcyjne a drogami, które prowadzą do wyprodukowania zapreliminowanych dóbr, dla oceny możliwości wykorzystania istniejących środków przewozowych itd.

Trzeba jednak podkreślić, że przedstawiona metoda ma tylko pod niektórymi względami wyższość nad dotychczasowymi metodami bilansowania i raczej może być traktowana jako uzupełnienie, a nie zastąpienie poprzednich. Zaletą metody szachownicowej (opierającej się na rachunku macierzy) jest większa przejrzystość wzajemnych powiązań, ale zalety te okupowane są ceną mniejszej szczegółowości i drogą agregowania różnych gałęzi produkcji.

Inne ważne wykorzystanie metod matematycznych w planowaniu socjalistycznym wiąże się z zagadnieniami obliczania efektywności inwestycji, ustalania różnych normatywów w zagadnieniach transportowych itd.

Podjęmowane są też próby pomiaru produktywności pracy, wyliczania kosztów, najbardziej celowego obciążenia parku maszynowego przy określonym programie produkcyjnym i asortymencie, najbardziej racjonalnego podziału pracy pomiędzy poszczególne cechy i warsztaty, najbardziej wydajnego wykorzystania paliwa, energii, środków transportowych, najefektywniejszego zminimalizowania odpadów, optymalnego rozkroju blach, desek, belek itp. wykalkulowania doboru powierzchni zasiewów pod różne rodzaje upraw, itd. — oto daleko niepełny rejestr zagadnień, gdzie metody matematyczne pod określonymi warunkami mogą z powodzeniem znaleźć zastosowanie.

Najbardziej rozwinęła się w zakresie tej stosowanej do zagadnień techniczno-gospodarczych matematyki stosowanej metoda programowania liniowego. Programowanie liniowe jest techniką dość uniwersalną, ma jednakże różne odmiany. W Związku Radzieckim L. W. Kantorowicz już w roku 1939 podjął próby w kierunku wykorzystania matematycznych metod przy rozwiązywaniu zagadnień techniczno-ekonomicznych, na Zachodzie w latach drugiej wojny przede wszystkim Dantzig i Koopmans.

Oczywiście, na to, by matematyka mogła spełnić pokładane w niej

nadzieje, trzeba jej używać, ale nie nadużywać, na to zaś, by mogła ona dawać efekty, należy pamiętać, że warunki wyjściowe, które ubieramy w formę matematyczną, muszą być dokładnie i niedwuznacznie sformułowane, dane muszą być ścisłe, konieczna jest dokładna znajomość wzajemnych strukturalnych powiązań, parametry muszą być jednoznacznie określone, a zachodzące związki mogą być rzeczywiście przedstawione jako związki liniowe. I dlatego przesadne są nadzieje związane z możliwościami wykorzystania maszyn elektronowych, różnych modeli symulacyjnych (analogów) itd. Ilość i jakość to pojęcia niewątpliwie sprzężone. Ilość przechodzi w jakość, a jakość daje się niekiedy wyrazić, jeśli idzie o strukturę, w wielkościowych relacjach, ale polityk gospodarczy czy planifikator musi znać nie tylko powiązania strukturalne, ale i aktualne potrzeby i warunki, w których przychodzi mu wykorzystywać prawidłowości ekonomiczne. Wyliczenie, kalkulacja jest już sprawą wtórną, chociaż niemało ważną, wyliczenia bowiem będą tylko wówczas trafne, gdy przyjęte przesłanki wyliczeń były prawdziwe. Jak powiedział już ongiś Knut Wicksell, „z tygla matematyki nie zdołamy wyjąć więcej niż to, co weń włożyliśmy”. Już przecież samo pojęcie *o p t i m u m* wymaga ustalenia określonego kryterium oceny; np. coś co może wydawać się w skali mikroekonomicznej maksymalnie korzystne, w praktyce może okazać się wręcz szkodliwe w skali makroekonomicznej (np. lokalizacja jakichś zakładów w rejonie jakiejś jednej rzeki może wydać się pozornie najracjonalniejsza z uwagi na zapotrzebowanie dla przemysłu wody, w praktyce zaś może się to okazać wręcz szkodliwe, gdyż spowoduje obniżenie wód gruntowych, a w konsekwencji może i dewastację odległych gruntów ornych).

Nie sposób traktować problemy ekonomiczne tak, jak traktujemy zagadnienia czysto inżynierskie. Same równania — nawet najbardziej dokładne — nie gwarantują same przez się, że przesłanki, na których zostały oparte, były poprawne lub że interpretacja płynących z tych równań wyników jest ekonomicznie prawidłowa. Egzogeniczna ograniczoność stosowania matematyki wynika nie ze struktury matematyki, lecz z istoty badanego przedmiotu. Matematyka wiąże w prawidłowości nie to, co faktyczne, lecz to, co możliwe.

W teorii ekonomii politycznej przeważa raczej analiza jakościowa, w ekonomikach branżowych, w których wzajemne sprzężenie technicznej i społecznej produkcji występuje w sposób bardziej zwarty, analiza ilościowa poczyną odgrywać większą rolę. Jeśli w zakresie ekonomii politycznej zadowolamy się ogólnym stwierdzeniem, że poziom sił wytwórczych determinuje rozwój stosunków wytwórczych — to w ekonomice przemysłu, transportu czy rolnictwa, problemy technologiczne czy organizacyjne muszą stanowić naszą stałą troskę, gdyż one właśnie

stale i bieżąco wpływają na przebieg autonomicznych prawidłowości, z którymi w ekonomikach branżowych mamy do czynienia. Tu każda zmiana ilościowa w technice wywiera swój istotny wpływ na przebieg zjawiska gospodarczego, stąd i rozważania noszą bardziej techniczno-ekonomiczny charakter, w którym nie tylko przeważają aspekty ilościowe, ale też w których łatwiej stosować pomiary.

Analiza ilościowa potęguje się, rzecz prosta, jeszcze bardziej we wszelakiego rodzaju kalkulacjach, a więc zarówno w planowaniu makro- jak i mikroekonomicznym. Zarówno planowanie na skalę ogólnonarodową, jak i badania operacyjne w skali przedsiębiorstwa nie mogą obyć się bez rachunku. Ponieważ w rozważaniach tych przyjmuje się różnego rodzaju parametry, w których mieszczą się elementy już ustalone przez teorię ekonomii politycznej i konkretną politykę gospodarczą może się wydawać, że planowanie jest operacją czysto ilościową, ale za tymi parametrami kryje się przecież długa i żmudna analiza jakościowa (choćby niekiedy dokonana bezpośrednio przez same organa planujące!). Tak jak sukcesy w dziedzinie techniki uzyskiwane są nie dzięki wyliczeniom, lecz przy pomocy wyliczeń (m. in. przy pomocy maszyn elektronowych), tak i w zagadnieniach ekonomicznych decydują nie wyliczenia, lecz trafna analiza jakościowa, a poprawne wyliczenia są tu tylko pomocą w realizacji ustalonych zadań.

Preferowanie więc analizy ilościowej przy zaniedbywaniu analizy jakościowej prowadzi w najlepszym przypadku do dreptania w miejscu, zaś w najgorszym — do zupełnego oderwania praktyki od rozeznania teoretycznego.