

KOMISJA PLANOWANIA przy RADZIE MINISTRÓW
ZAKŁAD BADAŃ EKONOMICZNYCH

Do użytku służbowego

Egz. Nr

**BIULETYN
WEWNĘTRZNY**

Nr **13**

WARSZAWA

1963

Przedmowa

Zastosowanie matematycznych metod programowania jest węgierskiej Republice Ludowej od kilku lat przedmiotem żywego zainteresowania, czego dowodem są informacje o ciekawych próbach praktycznych opracowań,^{1/} jak również o opracowaniach metodycznych wskazujących na kierunki i możliwości dalszego rozwoju omawianych metod. Praca J. Kórái a i T. Liptak a, której tłumaczenie przedstawiamy w załączeniu, jest pozycją szczególnie cenną. Jest ona chyba pierwszą /chronologicznie/ próbą sformułowania metody obliczeniowej dającej szansę przeprowadzenia w praktyce rachunku optymalizującego w skali całej gospodarki narodowej.

Opinie Autorów do wskazania technik nadających się do praktycznego zastosowania stanowi niewątpliwie element postępu w porównaniu ze znanymi uprzednio pracami autorów różnych krajów zawierającymi sformułowania teoretycznych modeli rachunku.

W praktyce tej nie rozważa się szerszej zagadnień z dziedziny planowania ani merytorycznej problematyki budowy ^{planu} w najmniejszym stopniu nie zmniejsza to oczywiście znaczenia pracy/.

Główne zainteresowania Autorów leżą właśnie, jak się wydaje, w sferze technik rachunkowych praktycznie dostępnych w skali całej gospodarki.

Jest to zagadnienie dużej wagi. Od jego praktycznego rozwiązania zależy odpowiedź na pytanie, czy opracowanie planu centralnego polegać będzie nadal tylko na poszukiwaniu skoordynowanego /wewnętrznie zgodnego/ układu liczb wynikających z odcinkowych opracowań planistycznych, czy rachunki efektywności i wyboru rozwiązań "optymalnych" będą nadal możliwe tylko w skali wąskich zagadnień branżowych, czy też uda się znaleźć metody pozwalające na porównywanie wielu wariantów całego planu w skali gospodarki narodowej oraz wybór wariantu najbardziej korzystnego w tej skali.

Z drugiej strony - sprawa nie jest prosta i łatwa. Plan w skali całej gospodarki zawiera tak wielką liczbę elementów, że uwzględnienie ich wszystkich w jednym rachunku nie jest nadaniem osiągalnym. Rozwiązanie nie może więc polegać prosto na przeniesieniu ogólnych schematów programowania /złocowanych z powodzeniem w skali odcinkowej/ na zagadnienia makro-ekonomiczne.

Propozycje autorów przedstawionej pracy można scharakteryzować w skrócie, jak następuje:

Optimalnego rozwiązania całego planu nie uda się uzyskać w drodze jednej operacji rachunkowej. Konieczne jest przeprowadzenie serii obliczeń w skali centralnej i gałęziowej, tworzących system wzajemnie oddziaływający na siebie rachunków. Operacje zaczynają się od fazy, w której "Centrala" ustala dla każdej gałęzi:

- a/ wielkość produkcji /dla reszty gospodarki/, która danej gałęzi powinna dostarczyć,
- b/ limity zaopatrzenia w produkty poszczególnych gałęzi,
- c/ limity zatrudnienia.

Metody ustalenia powyższych wielkości nie są przedmiotem zainteresowania Autorów /przyjmuje²¹⁵ że mogą one np. wynikać z określonej wersji planu wieloletniego sporządzonej przy użyciu metod i technik ukształtowanych w dotychczasowej praktyce/.

Poszczególne gałęzie rozwiązują własne programy, w których maksymalizują uzysk dewizowy /hetto/, przy zachowaniu wymienionych wyżej ograniczeń w postaci wytycznych centralnych oraz ograniczeń branżowych /zasoby geologiczne, stan posiadankowy środków trwałych itp./. W programach tych wybierane są liczby dotyczące:

do str. 1

- 1/ Op. J. Kornai "Określenie optymalnego planu inwestycyjnego jednej gałęzi przy użyciu programowania liniowego" /p. Biuletyn Wewnętrzny Nr 6/, A. Nagy "Krótkookresowy model optymalizacji węgierskiego eksportu tkanin bawełn." itp.

- obrót z zagranicą,

- sposobu wytwarzania, a więc:

wykorzystania dawnych zdolności, kierunków ich rozbudowy.

Po uzyskaniu rozwiązań gałęziowych, z każdego rozwiązania wynikają tzw. "umowne oceny" poszczególnych zadań i limitów wyznaczonych przez Centralę. "Oceny" te są wyrazem /kraj-cowej/ zmiany uzysku dewizowego w przypadku /kraj-cowej/ zmiany poszczególnych zadań i limitów. Jeśli "oceny" tego danego rodzaju limitu /np. zużycia paliw i energii/ są różne w poszczególnych rozwiązaniach gałęziowych, oznacza to, że w skali całej gospodarki można poprawić wyniki. Przesuwając dany limit /częściowo oczywiście/ z gałęzi o niższej "ocenie" do gałęzi o "ocenie" wyższej uzyskać można "per saldo" zwiększenie uzysku dewizowego w całej gospodarce. Przesunięcie takie zmienia natychmiast wyniki rozwiązań branżowych, a także poziom "ocen". Kolejne operacje tego typu powtarzać trzeba do momentu, gdy poziom "ocen" jednej kategorii /tzn. dotyczących tego samego środka produkcji/ będzie identyczny w rozwiązaniach wszystkich programów branżowych, wówczas, bowiem, osiągnięto stan optymalny w skali sumy wszystkich gałęzi.

Podstawowe problemy praktyczne to kwestia: jak dobrać skalę przesunięć w limitach, aby uzyskać szybką zbieżność do wyrównania kraj-cowych ocen poszczególnych limitów, jak skonstruować metody techniki szybkiego przeprowadzenia rachunków na dostępnych maszynach liczących.

W części matematycznej /którą opuszczono w załączonym tłumaczeniu/ Autorzy przedstawiają metodę rozwiązań /opartą na teorii gier/ wraz z dowodem jej zbieżności. Stwierdzenie szybkości tej zbieżności będzie mogło zapewne nastąpić dopiero w toku prac eksperymentalnych.

Omówione rachunki są, zdaniem Autorów, /osiągalne obecnie przy rozróżnianiu:

- około 10 - 14 gałęzi oraz 3 okresy /jeśli przyjmuje się wariant metody rozróżniającej "podokresy" planu/,
- około 35-40 gałęzi /jeśli operuje się tylko końcowym "podokresem" planu/.

W tak grupowym /agregatowym/ ujęciu, propozycje Autorów stanowią więc niejako próbę "naśladowania" procesu równoważenia "popytu" i "podaży" oraz znalezienia "cen równowagi" - cen dających zrównoważenie krańcowych uzysków dewizowych w poszczególnych programach gałęziowych.

Proces taki przebiega przy zachowaniu warunków, że należy zaspokoić krajowe potrzeby końcowe tzn. rozmiary spożycia w wielkości ustalonej na podstawie odrębnych przesłanek, oraz przy uznaniu maksymalizacji uzysku dewizowego za naczelne kryterium kierujące wyborem.^{x/}

Problematyka możliwości optymalizacji rozwiązań w skali planu centralnego w powiązaniu z rozwiązaniami gałęziowymi omawiana była w pracy "Zagadnienia rachunku ekonomicznego w planie centralnym" /zamieszczony/ Nr 24 biuletynu "Prace i Materiały Zakładu Badań Ekonomicznych"/.

W pracy tej zawarte są między innymi, określone propozycje korzystania w praktyce planowania z wielkości /zwanymi "cenami dualnymi" / posiadających, z matematycznego punktu

x/ Model może być dostosowany do innego kryterium.

W końcowych częściach pracy znaleźliśmy szereg interesujących sugestii dotyczących innych wariantów wykorzystania metody. Sugestii tych autorzy nie rozwijają w omawianej pracy.

widzenia, te same cechy co "umowne oceny" występujące w za-
łączonym opracowaniu.

Zbyt trudne te problemy, zbyt mało doświadczeń, a nawet możli-
wości empirycznego sprawdzenia, by warto było przedstawiać
już próbę krytycznej oceny porównawczej cech obydwu
koncepcji /w ich styucznych punktach/. Czytelnika inte-
resującego się omawianą problematyką zainteresować może
natomiast związku charakterystyka cech różniących wymienione
podejścia.

Różnica pierwsza - to teza "Zagadnień rachunku", że
można i trzeba szukać możliwości bezpośrednich porównań
różnych wariantów rachunków zbiorczych dla całej gospodarki
oraz wyboru wariantu relatywnie "optymalnego" ^{x/}. Zadania
dla gałęzi są więc ustalane nie na podstawie dowolnej
wersji planu, ~~ale~~ uznanej wstępnie za relatywnie "optymalną"
Na tej samej podstawie określa się "oceny" produktów
poszczególnych gałęzi. Różnica druga - dotyczy charakteru
programów gałęziowych. Każda z gałęzi szuka własnego roz-
wiązania, w którym:

- zabezpieczyć wykonanie żądanej produkcji finalnej,
- minimalizuje nakłady pracy wewnątrz gałęzi oraz nakłady
środków materialnych z poza gałęzi wycenione według
"ocen" wynikających z wytycznych centralnych.

Różnica trzecia - dotyczy sposobu korzystania z rozwiązań
gałęziowych.

Rozwiązania gałęziowe dadzą w efekcie wybór technik w każ-
dej gałęzi. Techniki te mogą okazać się inne od przyjętych
w pierwszej fazie rachunku /na skutek ograniczonego
zasobu informacji w posiadaniu centralnej jednostki planu-
jącej/. Centralna jednostka planująca przeprowadza wówczas

x/ Oznaczającą kombinację technik wytwarzania w każdej
gałęzi najbardziej korzystną z punktu widzenia mini-
malizacji nakładów pracy społecznej.

sprawdzenie, czy przy takich technikach nie można otrzymać zbioreczego rozwiązania będącego doprzyjęcia /z punktu widzenia wielkości i struktury spożycia oraz obrotów z zagranicą/, jeśli nawet oznacza to korektę pierwotnych założeń w tym zakresie. Jeśli takie rozwiązanie nie jest możliwe, przeprowadza się powtórzenie rachunku "optymalizacji" w skali centralnej, ustala się nowe zadania i "oceny" gałęziowe itp.

Upraszczając sformułowanie, można zauważyć, że wg koncepcji narysowanej w Międzynic Nr 24 ZBE - "Oceny" wynikające z wstępnego rachunku centralnego są jednym z narzędzi pomagających w rachunku gałęziowym, a skoordynowanie wyników tych rachunków następuje za pomocą rachunku operującego wielkościami rzeczowymi. Wg koncepcji węgierskiej - "oceny" wynikające z rachunków gałęziowych są natomiast instrumentem pomagającym do "optymalizacji" rachunku centralnego.

Omawiane opracowanie węgierskie nie omawia bliżej zakresu informacji potrzebnych do przeprowadzenia rachunku, jak również sposobu i trybu przygotowania tych informacji. Na podstawie sformułowań zawartych w opracowaniu można sądzić, że:

- przyjmowane jest założenie równoległego opracowania metodą międzygałęziowego bilansowania produkcji /przy określonych założonych z góry współczynnikach powiązań/;
- zakłada się, że do celów omawianych rachunków elementy bilansu powiązań zostaną pogrupowane do skali kilkunastu grup gałęzi, przy czym dla każdej z tych grup sformułuje się warianty programu inwestycyjnego oraz określi się przeciętne współczynniki charakteryzujące technikę wytwarzania przy każdym z wariantów.

W związku z tą częścią problematyki nasuwać się może szereg wątpliwości, w jaki sposób zapewnione zostanie powiązanie opisywanych obliczeń grupowych z bardziej szczegółowymi elementami planu, jak określi się "ceny dewizowe" dla tak grupowych pojęć itp.

Sprawy te są zapewne przedmiotem dalszych prac i badań, których wyniki nie są nam jeszcze znane.

Jak wykazywaliśmy niejednokrotnie w opracowaniach Zakładu Badań Ekonomicznych sprawy sposobu przygotowania danych ekonomicznych do obliczeń, ich wiarygodności, porównania z jakością prac planistycznych - to sprawy o elementarnym znaczeniu, niekiedy ważniejsze może nawet w praktyce od wariantu modelu obliczeniowego. Jakość wyników obliczeń zależy bowiem zawsze od jakości źródłowych danych wprowadzonych do modelu. Z drugiej strony - nie ulega wątpliwości, że koncepcja metody rachunkowej to zagadnienie wymagające poważnych studiów i wszechstronnej dyskusji. Z tych przede wszystkim względów załączona praca Komai'a i Lip-tak'a zasługuje na wnikliwe rozpatrzenie i uwzględnienie w studiach nad zastosowaniem metod matematycznych w planowaniu w skali centralnej w Polsce.

Niniejsze robocze tłumaczenie pracy udostępnione zostaje, za zgodą Autorów, do celów służbowych w dziedzinie prac nad metodami planowania w Polsce. Tekst pracy włączony jest w do większego dzieła Autorów dot. stosowania metod matematycznych, którego tłumaczenie polskie wydane zostanie przez PWN.

K. Porwit

Warszawa, luty 1963r.

Węgierska Akademia Nauk
Centrum Obliczeniowe
Zakład Zastosowań Gospodarczych

János Kornai - Tamás Lipták

Planowanie "dwupoziomowe"^{x/}

Metoda matematycznego programowania dla
ulepszenia planu gospodarki narodowej

B u d a p e s z t
maj 1962

x/ /tytuł oryginału: "Kétszintu" Tervezés
Matematikai programozási módszer a népgazdasági terv
javítására/

Opracowano w ZBE na podstawie tłumaczenia H. Briesemeistera

Spis treści

Wstęp	"
1. <u>Podstawowe koncepcje ekonomiczne projektu</u> . . . . .	. . . . .
2. <u>Dynamiczny model planowania gospodarki narodowej</u> . . . . .	. . . . .
2.1. Czynniki zmienne i warunki programu centralnego . . . . .	. . . . .
2.2. Czynniki zmienne i warunki programów gałęziowych . . . . .	. . . . .
2.3. Funkcja wyboru . . . . .	. . . . .
2.4. O postępowaniu przy inwestycjach . . . . .	. . . . .
3. <u>Problemy zastosowań praktycznych</u> . . . . .	. . . . .
3.1. Powiązanie dwupoziomowego planowania z dotychczas stosowanymi metodami . . . . .	. . . . .
3.2. Zawężenie sfery decyzji . . . . .	. . . . .
3.3. Modyfikacja danych wyjściowych . . . . .	. . . . .
3.4. O technice przeprowadzenia obliczeń . . . . .	. . . . .
4. <u>Modyfikacja modelu - inne zadanie rozwiązywalne za pomocą planowania dwupoziomowego</u> . . . . .	. . . . .
4.1. Modyfikacja funkcji wyboru . . . . .	. . . . .
4.2. Agregacja . . . . .	. . . . .
4.3. Modele o innej treści ekonomicznej . . . . .	. . . . .
5. <u>Porównywanie z innymi rozwiązaniami</u> . . . . .	. . . . .
5.1. Bilans powiązań międzygałęziowych . . . . .	. . . . .
5.2. Inne propozycje w dziedzinie programowania . . . . .	. . . . .

5.3. Modele o częściowej decentralizacji decyzji	str.
5.4. Koncepcja Kantorowicza i system umownych ocen planowych/ ^{x/} . . . . .	. . . . .
6. <u>Matematyczny opis dwupoziomowego planowania</u>^{xx/}	
6.1. Model ogólny . . . . .	. . . . .
6.2. Interpretacja zadania według teorii gier . . . . .	. . . . .
6.3. Rozwiązanie rozgrywką fikcyjną /fictiv/ . . . . .	. . . . .
6.4. Model konkretny . . . . .	. . . . .
6.5. Przebieg obliczeń w konkretnym modelu . . . . .	. . . . .

x/ Autor w oryginale węgierskim nazwał system cen cieni /shadow prices/ - co w przekładzie nazwano umownymi ocenami planowymi /tłum/

xx/ Tłumaczenie matematycznej części opracowania znajduje się do wglądu w ZBE.

W s t ę p

W Centrum Obliczeniowym Węgierskiej Akademii Nauk stworzona została w r. 1962 grupa robocza mająca za zadanie opracowanie projektów zastosowania metod matematycznych w planowaniu gospodarczym. Niniejsze opracowanie jest pierwszym rezultatem pracy tej grupy.

Głównym celem niniejszego opracowania jest zapoznanie praktyków - planistów i ekonomistów z nowymi instrumentami planowania. W związku z tym rozdziały 1-5, które zawierają aspekty ekonomiczne opracowanych przez nas zasad, zostały tak sformułowane, aby mogły być zrozumiane nawet bez posiadania dużego przygotowania matematycznego. Zakładaliśmy jedynie, że czytelnik zna pojęcia podstawowe związane z programowaniem liniowym.

Aspekty matematyczne problemu, twierdzenia matematyczne związane z proponowanym postępowaniem programowania i udowodnienia tych twierdzeń podane zostały w rozdziale 6.

Propozycje nasze przedstawiamy z tą myślą, że zdaniem naszym będą one mogły mieć zastosowanie przy opracowaniu trzeciego planu pięcioletniego gospodarki narodowej i planu dwudziestoletniego.

W tym miejscu pragniemy wyrazić podziękowanie członkom naszej grupy roboczej - Béli Martos i Andrásowi Nagy; przeprowadzone z nimi rozmowy w dużej mierze pomogły do opracowania naszych projektów. Dziękujemy również Marii Gere i Tanásowi Morva współpracownikom Krajowego Urzędu Planowania, którzy zajęli stanowisko w stosunku do wcześniejszego wariantu /13/ niniejszej pracy i skusznymi uwagami posunęli naszą pracę naprzód.

1. Podstawowe koncepcje ekonomiczne projektu

Skonstruowaliśmy nasz model w ten sposób, aby w miarę możliwości dostosowany był do dzisiejszej praktyki planowania i aby mógł być włączony do normalnego trybu opracowania planu gospodarki narodowej, bez wprowadzania głębszych zmian w obecnie stosowanych metodach planowania.

Jako punkt wyjściowy przyjęliśmy poniższe zasady ekonomiczne:

1. Przy pomocy naszego modelu do pewnego stopnia imituje się zwykły bieg planowania. Krajowy Urząd Planowania na podstawie rozpoznania podstawowych problemów ekonomicznych i ogólnej znajomości specyfiki gałęzi opracowuje wstępny projekt planu, który zawiera "ramowe wytyczne" dla poszczególnych gałęzi. Gałęzie przy pomocy własnych szczegółowych obliczeń, na podstawie bliższej analizy własnych problemów "wypełniają" te ramy, tzn. wypełniają wytyczne centralne bogatszą treścią. Przy tym, proponują również Urzędowi Planowania modyfikacje ustaleń zawartych w wytycznych. /Tryb taki nazywany jest potocznie "powrotnym planowaniem"/. Krajowy Urząd Planowania modyfikuje swoje pierwotne wytyczne i ponownie przekazuje je gałęziom. Model nasz odzwierciedla taki proces "planowania powrotnego."

2. Nasz model, również z innego punktu widzenia, oznacza imitację zwykłej praktyki planowania. Powszechnie zdarza się, że centrala wydaje pewne dyrektywy gałęziom i prosi o informację z jaką efektywnością gospodarczą może być rozwiązane to zadanie. Gałęzie za pomocą różnych wyznaczonych centralnie "wskaźników techniczno-ekonomicznych" wyrażają

x/ W praktyce proces ten nie przebiega w czasie w takiej ściśle kolejności. Często dochodzi do konferencji "w międzyczasie", wymiany doświadczeń, częściowych uzgodnień, podwyższenia, liczb planowych lub do ich zmniejszenia.

efektywność swej działalności:

Nasz model ujmuje ten meldunek w jednolity system: gałęzie w ciągu całego przebiegu odbywanego procesu przekazują centrali liczby wskaźników techniczno-ekonomicznych dające ocenę otrzymanych dyrektyw, jak również ocenę własnej działalności.

3. W dotychczasowej praktyce podjęto już w niektórych gałęziach przemysłu obliczenie analizujące sporządzenia, ustalania planów perspektywicznych przy pomocy metod programowania matematycznego.^{3/}

Doświadczenia te wskazują, że warto byłoby wykorzystać wyniki programów gałęziowych do ulepszenia niektórych liczb w przyjmowanych obecnie gałęziowych odcinkach planu gospodarki narodowej. Zadaniem naszego modelu jest nadanie tym porównaniom odpowiedniej formy organizacyjnej oraz korektom planu gospodarczego przeprowadzonym na ich podstawie.

4. Z pomocą naszego modelu nie ^ezmierzany ustalać wszystkich elementów wytycznych planu gospodarczego. Punktem wyjściowym jest: opracowany już plan gospodarki narodowej ustalony za pomocą metod nie matematycznych, ewentualnie zanalizowany za pomocą metod powiązań międzygałęziowych.

Pewne wytyczne tego planu przyjmujemy jako z góry dane, niezmiennie podstawy naszego modelu programowania. W niniejszej pracy nazywamy je zadaniami dyrektywnymi. Takimi są np.: pula siły roboczej, wytyczne dotyczące ilości i struktury produktów służących celom spożycia indywidualnego lub zbiorowego itp.

/Innym zagadnieniem jest to, czy na podstawie wyników naszych obliczeń istnieje również możliwość oceny zadań dyrektywnych przejętych jako stałe: czy możemy dać wskazówki
x/ Por. spis literatury /12/, /11/ i /15/.

dla podejmowania decyzji zmierzających do ewentualnej zmiany tych zadań.

5. Dziś już przyjęte jest w praktyce, że należy przeprowadzać obliczenia efektywności przy krótko terminowych decyzjach handlu zagranicznego oraz przy decyzjach o inwestycjach dotyczących poszczególnych obiektów. Jednakże aspekt efektywności powinien obejmować również metodykę perspektywicznego planowania gospodarki narodowej. W związku z tym dążyliśmy do opracowania takiej metody, która nadaje się do oceny względnych zalet i wad rozwoju pewnych gałęzi i inspirowanie najbardziej celowe wykorzystania sił wytwórczych. Metoda ta przeznaczona jest do tego, aby pomagać planistom w ich poszukiwaniu najkorzystniejszej możliwości dostosowania się do wymagań międzynarodowego podziału pracy. Również przy planowaniu perspektywicznym nie możemy zadowolić się tylko tym, że zlikwidujemy dysproporcje i zapewnimy możliwy do przyjęcia poziom techniczny, lecz również przy tym zadaniu planowym należy - w miarę możliwości - dążyć do znalezienia warunków optymalnych i do urzeczywistnienia kryteriów efektywności.

6. Jest rzeczą powszechnie wiadomą, że część podstawowych danych przyjętych do obliczeń jest niepewna; model z góry stosuje pewne uproszczone założenia; również wielkości zadań dyrektywnych przyjętych z pierwotnego planu jako stałe z różnych punktów wadzenia są problematyczne, Właśnie dlatego jest zrozumiałe, że planiści - praktycy nie przywiązują dużej wagi do osiągnięcia ścisłego - w znaczeniu matematycznym programu "optymalnego" ponieważ świadomi są jego względności. Dla celów praktycznych całkowicie wystarczające może być przybliżenie tego optimum.

7. Pragniemy opracować takie postępowanie, które może być w praktyce stosowane przy istniejących obecnie jak i w niezbyt dalekiej przyszłości możliwościach techniki

obliczeniowej. W naszym modelu problemy obliczeniowe mają podobne rozmiary i inne cechy charakterystyczne do obliczeń przeprowadzanych poszczególnych gałęziach przemysłu /np. w przemyśle bawełnianym, włókien sztucznych, aluminium/ w Węgierskich ośrodkach obliczeniowych.

2. Dynamiczny model planowania gospodarki narodowej

Metoda programowania przedłożona w niniejszej pracy przydatna jest dla różnych celów i do rozwiązania wielorakich zadań. Jednakże, aby czytelnicy mieli łatwiejszy przegląd naszych założeń, wydaje się celowe przedstawienie tej metody od razu na jakimś praktycznym przykładzie problemu planowania.

Z tego względu, w rozdziale tym opisujemy szczegółowo jeden model, który przeznaczony został do stworzenia podstawy perspektywicznego planu rozwoju gospodarki narodowej. Następnie, w rozdziale 4-tym zwracamy uwagę na inne jeszcze problemy, przy których rozwiązaniu metoda ta może być przydatna.

2.1. Czynniki zmienne i warunki programu centralnego.

Planowanie kierowane jest przez władze centralną /w praktyce: rząd, Krajowy Urząd Planowania/. Część zadań związanych z planowaniem wykonywana jest przez odpowiednie gałęziowe instytucje podlegające władzy centralnej. Poszczególne instytucje gałęziowe odpowiadają za określone grupy produktów. /Zakres grup produktów zaliczonych do gałęzi czyli problem agregacji omówimy później/.

Dla uproszczenia, zamiast grupy produktów dalej pisać będziemy o produkcie. Do zakresu zainteresowań instytucji gałęziowej należy nie tylko krajowa produkcja omawianego produktu i inwestycje potrzebne do produkcji, lecz również

eksport i import tego produktu. Jest ona odpowiedzialna za zaopatrzenie odbiorców krajowych i zagranicznych, zarówno z produkcji krajowej jak też z importu.

Plan perspektywiczny opracowujemy na dany okres planowy, który składa się z T okresów czasu.

Między centralnym programem i programami gałęziowymi występują określone zależności. Zbadajmy najpierw program centralny. Centrala przekazuje gałęziom trzy rodzaje złm centralnych:

Centrala zleca sektorowi "i" aby w okresie czasu t dostarczył pewną ilość produktu dla potrzeb krajowych.^{x/} Ilość tę oznaczamy przez Z_{it} i nazywamy zadaniem zaopatrzenia / $i = 1, \dots, n; t = 1, \dots, T$ /.

Centrala nie określa, czy dana gałąź ma wykonać zadanie z produkcji krajowej czy z importu, ustala to dopiero program gałęziowy. Wykonanie zadania zaopatrzenia dotyczy jedynie pokrycia zapotrzebowania krajowego; następnie dopiero w programie gałęziowym należy określić, czy gałąź zamierza oprócz tego również eksportować.

Centrala udostępnia gałęzi i w okresie czasu t pewną określoną ilość produktu j /na przykład przydziela przemysłowi chemicznemu określoną ilość energii elektrycznej na okres lat 1964-1965/. Ilość tą oznaczamy z_{ijt} i nazywamy limitem materiałowym / $i, j = 1, \dots, n; t = 1, \dots, T$ /.

W limicie tym zawarty jest materiał /i/ zarówno z produkcji krajowej jak i z importu.

x/ Ilość produktów, należy na ogół mierzyć w forintach, ponieważ produkcja poszczególnej gałęzi jest zazwyczaj dość różnorodną. W przypadku operowania bardziej szczegółową nomenklaturą stosowane będą grupy produktów w których można stosować ilościową jednostkę miary /np. kWh, para obuwia itp./

Centrala ustala dla każdej gałęzi /1/ stan zatrudnienia na okres t . Wielkość tę oznaczamy przez w_{it} i nazywamy limitem poziomu zatrudnienia. Jak zobaczymy, siłę roboczą traktujemy w naszym dynamicznym modelu gospodarki narodowej jako jedyne pierwotne źródło wartości.

Trzy rodzaje zadań ustalanych dla każdej gałęzi przez centralę z_{it} , z_{jit} oraz w_{it} traktujemy jako zmienne decyzyjne programu centralnego, których wielkości pragniemy określić w wyniku obliczeń.

W programie centralnym należy zachować następujące warunki ograniczające:

$$\begin{aligned} /2.1/ \quad z_{it} &= \sum_{j=1}^n z_{ijt} + Q_{it} & z_i &= 1, \dots, n; \\ & & t &= 1, \dots, T, \end{aligned}$$

gdzie Q_{it} stanowi określony krajowy popyt końcowy na produkt i w okresie czasu t .

Jest to zadanie dyrektywne to znaczy takie, którego nie obliczamy sami w toku programowania, lecz przyjmujemy jako stałą z wcześniejszych obliczeń planistycznych. Popyt końcowy w tym rozumieniu obejmuje spożycie indywidualne i zbiorowe. Z drugiej strony nie obejmuje on zazwyczaj ani eksportu ani zużycia na potrzeby inwestycji.^{x/} Mianowicie eksportu i działalności inwestycyjnej nie uważamy za zadanie dyrektywne, lecz celową ich wielkość pragniemy ustalić przy pomocy naszych obliczeń.

Warunek /2.1/ jest odpowiednikiem bilansów materiałowych dobrze znanych w praktyce planowania gospodarki narodowej. Po lewej stronie mamy niezbędną wielkość produkcji, po prawej poszczególne elementy potrzeb.

x/ Istnieją tu wyjątki, do których powrócimy w dalszym ciągu.

Z łączną ilością produktu /1/ przeznaczoną w okresie /t/ z produkcji krajowej i importu na potrzeby krajowe nie może być mniejsza, niż wymaga tego krajowe zapotrzebowanie produkcyjne $\sum_{i \neq j} Z_{jit}$

oraz krajowy popyt końcowy Q_{it} .

Układ warunków /2.1./ nie jest właściwie niczym innym jak układem n-sektorowych tabel input-output, sporządzonych odrębnie dla każdego okresu czasu. Jednakże, jak można zauważyć w ramach tych bilansów powiązań między gałęziowymi nie obliczamy technologicznych współczynników i odpowiednio do tego nie wykorzystujemy ich według zwykłego postępowania przy analizie input-Output. W naszym modelu rozpatrujemy związki międzygałęziowe wyłącznie w postaci bilansów podanych w wartościach absolutnych.

Celem umożliwienia stosowania omówionego powyżej postępowania należy ustalić górną granicę dla zadania zapotrzebiowego każdego sektora:

$$/2.2/ Z_{it} \leq \bar{Z}_{it} > Q_{it} \quad /i=1, \dots, n; \\ t=1, \dots, T/$$

gdzie górna granica \bar{Z}_{it} jest dowolnie ustaloną stałą.

Ustalenie tej granicy nie powoduje jednakże w praktyce większych trudności. Planiści - praktycy na podstawie znajomości sytuacji łatwo mogą ustalić dla każdego produktu taką górną granicę, której zapotrzebowanie krajowe na pewno, w żadnych okolicznościach, nie zostanie przekroczone. Tak więc można dyskutować nad tym, czy w r. 1975 krajowe zużycie papieru /łączne zużycie produkcyjne i końcowe/ wyniesie 200 czy 700 201
lecz nie jest rzeczą pewną, że nie wyniesie ono powyżej
1 miliona ton. x/

x/ Wielkość \bar{Z}_{it} nie wpływa ostatecznie na sam program, jedynie wpływa na szybkość interakcji stosowanej w toku postępowania przy programowaniu.

Następny warunek:

$$/2.3./ \sum_{i=1}^n w_{it} = W_t \quad /t \in 1, \dots, T/$$

gdzie W_t są to zasoby siły roboczej gospodarki narodowej w okresie czasu t . Jest to zadanie dyrektywne, które przejmujemy z wcześniejszych obliczeń planistycznych jako stałą.

Warunek /2.3/ wyraża bilans siły roboczej również dobrze znany w praktyce planowania gospodarki narodowej.

Oczywiście zmienne centralnego programu nie mogą być ujemne

$$/2.4/ \quad z_{it} \geq 0 \quad /i = 1, \dots, n/$$

$$/2.5/ \quad z_{ijt} \geq 0 \quad j = 1, \dots, n/$$

$$/2.6./ \quad w_{it} \geq 0 \quad t = 1, \dots, T/$$

Program centralny jest dopuszczalny, jeżeli spełnia układ warunków /2.1/ - /2.6/.

2.2. Czynniki zmienne i warunki programów gałęziowych

Zmienne występujące w modelu programowania gałęzi i w zależności od ich ekonomicznego charakteru mogą być zaliczane do wielu grup:

1. Czynniki reprodukujące. Rozumiemy przez to niezmiennone, dalsze eksploatowanie zdolności produkcyjnej, istniejącej już na początku okresu planowego, dającej produkt 1.

Na podstawie wskaźników technicznych /naprzykład bardziej zaoferany lub rozwinięty zakład/ do modelu można wprowadzić więcej takich czynności.

Volumen reprodukującej czynności k w okresie t wyrażony jest przez $x_{ikt} / k = \text{repr.}^x$, $t = 1, \dots, T$.

Jednostką pomiaru volumenu jest: dogodna dla zmierzenia wyprodukowanej ilości produktów naturalna jednostka miary na 1 okres czasu- lub wartość produkcji w forintach na 1 okres czasu /Jest ona analogiczna do tej jednostki pomiarowej, którą mierzymy produkt "i" w odnośnym centralnym bilansie produktów/.

2. Czynności inwestycyjne. Pod tym pojęciem rozumiemy nie tylko stworzenie nowej mocy produkcyjnej, lecz również bieżącą produkcję opartą na nowej mocy produkcyjnej.

W celu rozróżnienia technicznych lub ekonomicznych wskaźników /np. stosowana technologia, importowane lub krajowe maszyny itp/, można wprowadzić do modelu więcej kategorii takich czynności.

Volumen czynności inwestycyjnej k wyrażony jest przez $x_{ik} / k = \text{inw/}$. Volumen czynności określamy przez wielkość eksploatowanej już i normalnie funkcjonującej mocy produkcyjnej, wyrażoną ilością produkcji wytwarzanej przy pomocy tej mocy produkcyjnej w pewnym okresie czasu. Analogicznie do jednostki miary używanej przy czynnościach reprodukujących stosuje się ilościowe lub pieniężne jednostki miary na k okres czasu.

W przeciwieństwie do czynności reprodukujących /i do poniżej omawianych czynności importowych i eksportowych/ czynność inwestycyjna nie przebiega tylko w jednym okresie

x/ Tutaj i przy innych grupach zmiennych gałęziowych nie podajemy liczby zmiennych, lecz zamiast tego wskazujemy na charakter czynności.

xx) Pojęcie czynności odpowiada angielskiemu terminowi "activity". Można je również wyrazić jako "działalność".

czasu, lecz w ciągu całego okresu planowego. W związku z tym t nie występuje jako trzeci indeks przy voluminie x_{1k} .

Jest rzeczą możliwą, że w poszczególnych gałęziach możemy wybierać pomiędzy różnymi terminami rozpoczęcia jakiejś czynności inwestycyjnej. Np. budowę określonej nowej fabryki możemy rozpocząć w 1, 2 lub 2 okresie czasu. W takim przypadku te trzy możliwości wprowadzamy do modelu jako trzy oddzielne zmienne.

3. Czynności eksportowe. Uwzględniając różnorodność wskaźników gospodarczych /np. według rynków, kursów itp./ wprowadzić można do modelu różne kategorie czynności eksportowych. Volumen czynności eksportowej k przeprowadzonej w okresie t z produktu i wyrażony jest przez $x_{1kt} / k = \text{eksp.}, t = 1, \dots, T/$.

Volumen czynności w tym przypadku jak również w przypadku czynności handlu zagranicznego omawianych w pkt. 4 i 5 mierzymy ilością wywożonego /wzgl. przywożonego/ towaru, stosując te same jednostki miary, co przy czynnościach reprodukujących.

4. Ograniczone czynności importowe. w tej grupie występują tylko takie czynności importowe, które rywalizują z krajowymi czynnościami produkcyjnymi są zdolne je zastąpić /import konkurencyjny/ i który volumen ograniczony jest przez jakiś zewnętrzny czynnik rynkowy. W celu odróżnienia odpowiednich wskaźników gospodarczych /np. rynki itp./ można wyodrębnić w modelu więcej takich czynności. Volumen ograniczonej czynności importowej k w okresie t produktu i wyrażony jest przez $x_{1kt} / k = \text{imp.}, t = 1, \dots, T/$.

5. Nieograniczona czynność importowa. Jest to taka czynność importowa, która podobnie do czynności importowej występującej w grupie 4-ej rywalizuje z produkcją krajową,

czyli ma charakter konkurencyjny, lecz jednocześnie jej wolumen nie jest ograniczany ani przez zewnętrzne czynniki rynkowe ani też przez inne warunki. W niektórych gałęziach mamy prawo zakładać realne istnienie takiej nieograniczonej czynności importowej. W innych gałęziach taka nieograniczona czynność importowa nie występuje. Pomimo to również i przy tych sektorach uwidaczniamy ten typ zmiennych, zdając sobie sprawę z tego, że jest to wówczas jedynie zmienna fikcyjna. Zobaczymy, że postępowanie stosowane przy programowaniu automatycznie zapewnia wypieranie tych zmiennych z programu, lecz charakter naszej metody w każdym modelu gałęziowym wymaga włączenia takiej zmiennej importowej nie ograniczonej górną granicą. Wolumen nieograniczonego importu w okresie t wyrażony jest przez $X_{i0t} / t = 1, \dots, T/$.

Modele gałęziowe są to modele programowania liniowego. Występują więc w nich normalne uproszczenia właściwe z założeniem systemu liniowego, oraz związane z tym niedokładności.

Zagadnienia związane z cechami układów liniowych dobrze są znane z literatury, nie ma więc potrzeby szerszego ich omawiania w tym miejscu.

Warunki ograniczające ustalone dla programu gałęziowego możemy ualiczyć do dwóch głównych kategorii. Jedna kategoria obejmuje zadanie otrzymane z centrali - warunki - zadania centralne. Pierwszym rodzajem takich zadań, jest następujące: gałąź ma wykonać określone zadanie zaopatrzeniowe bez przekroczenia przydzielonego limitu materiałowego i limitu zatrudnienia.

Zbadajmy to dokładniej.

$$/2.7/ \quad \bar{z}_{it} \geq \sum_{\substack{k=\text{repr. eksp.} \\ \text{imp.}}} f_{ikt} \times i_{kt} + \sum_{k=\text{inw}} f_{ikt} \times i_k = z_{it}$$

$(t = 1, \dots, T)$

gdzie f_{ikt} wyraża ilość produktu zapewnioną w okresie t przez czynność k sektora i . Wielkość współczynnika dla różnych grup czynności jest następująca:

1. przy czynnościach reprodukujących $f_{ikt} = 1/k = \text{repr.}$, $t = 1, \dots, T$. Tak więc jedna jednostka czynności reprodukującej przedstawia jedną jednostkę produktu w okresie czasu t .
2. Przy czynnościach inwestycyjnych $f_{ikt} \geq 0$ lecz co najmniej dla jednego t $f_{ikt} = 1/k = \text{inw.}$; $t = 1, \dots, T$.

Oznacza to, co następuje: w wyniku jednej jednostki czynności inwestycyjnej w jakimś czasie, lecz najpóźniej w ostatnim okresie planowego okresu - powstaje taka jednostka zdolności produkcyjnej, która potrafi w ciągu jednego okresu spowodować wytwarzanie jednostkowego produktu i . Z kolei poprzedzająca produkcja zależy od tego, kiedy rozpocznie się inwestycja i jak szybko osiągnięta będzie pełna zdolność produkcyjna. Założmy, że dla czynności inwestycyjnej k charakterystyczny jest dany przebieg uruchomienia produkcji /oraz - jak to zobaczymy - również nakładów/ w określonym czasie.^{x/} Znaczej mówiąc, dla każdego rodzaju zmiennych inwestycyjnych otrzymujemy charakterystyczny ciąg współczynników f_{ikt} :

$f_{ik1}, f_{ik2}, \dots, f_{ikT}$

Jeśli np. w przemyśle chemicznym mamy kategorię działalności inwestycyjnej o numerze 17 / $k = 17$ / oraz jeśli wiemy, że budowa nowego zakładu chemicznego tej kategorii przebiega w taki sposób, że czynność inwestycyjna rozpoczyna się w 2-gim okresie, w 3-cim okresie daje 60 % ostatecznej

^{x/} Takie traktowanie inwestycji podobne jest nieco do tego, w jaki Ragnar Frisch w swojej pracy traktuje różne "kanały" /channel/ czynności inwestycyjnych /5/.

zdolności produkcyjnej, a w okresie 4-tym zakład produkuje ze 100 %-ową zdolnością, wówczas $f_{i,17,1} = 0$; $f_{i,17,2} = 0$;

$$f_{i,17,3} = 0,6; \quad f_{i,17,4} = 1; \quad f_{i,17,5} = 1$$

Z kolei przy 18-iej działalności inwestycyjnej analogicznej pod względem technologicznym- lecz rozpoczętej później o jeden okres, współczynniki będą np następujące:

$$f_{i,18,1} = f_{i,18,2} = f_{i,18,3} = 0; \quad f_{i,18,4} = 0,6$$

$$f_{i,18,5} = 1,0$$

Zakładamy, że zdolności produkcyjne powstałe w wyniku inwestycji po osiągnięciu pełnego rozmiaru są następnie wykorzystywane w pełnym stopniu. Tak więc nie tworzymy takiej zdolności produkcyjnej, której nie wykorzystaliśmy^{x/} potem w jakimś późniejszym okresie.

Jeżeli więc f_{ikt} dla jakiegoś t , jest równe, wtedy również wynosi 1 dla okresu $/t + 1/$, $/t + 2/$ itd. Tym więc różni się ta grupa czynności od grupy reprodukującej. Przy czynności inwestycyjnej bowiem nie założyliśmy, istnienia możliwości wykorzystywania istniejących starych zdolności produkcyjnych.

x/ Założenie to jest wyłącznie potrzebne w celu zmniejszenia wymiarów modelu gałęziowego. Mianowicie, w ten sposób, z jednej strony możemy uniknąć tego, aby jako osobną zmienną wybudować do modelu czynności inwestycyjne i czynność produkcyjną odbywającą się przy zdolności powstałej w wyniku inwestycji. Z drugiej strony osobnymi warunkami zwiążemy te dwa typy zmiennych. Założenie nasze jest zresztą realne. Nie warto tworzyć takich nowych zdolności produkcyjnych, których nie możemy normalnie wykorzystać zaraz w pierwszych latach po uruchomieniu.

3. Przy czynnościach eksportowych $f_{ikt} = -1$ / $k=eksp.$ / inaczey mówiąc dla czynności eksportowych należy eksport produktu /1/ odjąć od zaopatrzenia krajowego.

4-5. Przy ograniczonych czynnościach importowych oraz nieograniczonym imporcie $f_{ikt} = 1$ / $k=imp,0$ /, to znaczy, że jednostka czynności importowej daje dla zaopatrzenia kraju jednostkę produktu /1/.

Na podstawie powyższych danych jasny jest warunek /2.7/ produkcja krajowa /prasy starych i nowotworzonych zdolnościach/ wraz z importem/ ograniczony i nieograniczony import/ po odjęciu eksportu winny wystarczać dla pokrycia krajowego zaopatrzenia.

Następnym rodzajem warunków - zadań centralnych jest następujący:

/2.8/

$$\sum_{\substack{k = \text{repr. eksp.} \\ \text{imp.}}} g_{ijkt} x_{ikt} + \sum_{k=\text{imp}} g_{ijkt} x_{ik} = z_{ijt}$$

$k = \text{imp}$

$j = 1, \dots, i-1,$
 $i = 1, \dots, n$
 $t = 1, \dots, T,$

gdzie g_{ijkt} wyraża ilość materiału j zapotrzebowanego w okresie t przez jedną jednostkę czynności k sektora i . Wielkość ta w różnych grupach czynności kształtuje się następująco:

1. $g_{ijkt} \geq 0$ przy czynnościach reprodukujących / $k=repr.$ / Technologiczny charakter produkcji wymaga lub nie wymaga materiału. j . To zapotrzebowanie materiałowe zawiera w sobie zarówno zapotrzebowanie materiałowe bieżącej eksploatacji, jak również zapotrzebowanie materiałowe dla utrzymania

dawnej zdolności, jej prostej reprodukcji /kapitałnych remontów i nakładów odtworzeniowych/.

2. $\xi_{ijkt} = 0$ przy czynnościach inwestycyjnych /k-inw./.
 Obejmuje materiały potrzebne na cele inwestycji w latach tworzenia nowej zdolności produkcyjnej /na przykład maszyny, urządzenia elektryczne itp/, zaś w latach eksploatacji materiały potrzebne zarówno do bieżącej produkcji jak i do utrzymywania stworzonej już zdolności produkcyjnej. Podobnie jak przy uważaniu procesu uruchamiania zdolności produkcyjnych również i tutaj zakładamy, że przebieg określonych potrzeb materiałowych względem czasu wynika z cech charakterystycznych danej czynności inwestycyjnej k. Tak więc, na przykład jedna czynność inwestycyjna rozpoczyna się w przemyśle chemicznym w okresie 2. odpowiednio do tego w okresie 1. nie wymaga żadnego materiału, zaś w okresie 2. wymaga głównie zaopatrzenia w maszyny i obiekty budowlane, w okresie 3. już duże produktów górniczych, energii elektrycznej, a nawet jeszcze nieco nakładów budowlano-montażowych. Natomiast począwszy od okresu 4. wymagane są już tylko materiały do eksploatacji, oraz do utrzymywania stworzonych już zdolności produkcyjnych. W tym samym sektorze może występować jakos inna czynność inwestycyjna, której wskaźniki techniczne są analogiczne, lecz która rozpoczyna się później o jeden okres. W tym przypadku współczynniki ξ_{ijkt} nawet jeszcze w drugim okresie równe są 0, tylko począwszy od okresu 3. zaczynają one przybierać wartości dodatnie.

3-4-5. $\xi_{ijkt} = 0$ /k-eksp.im.0/. Zapotrzebowanie materiałowe wszystkich czynności w handlu zagranicznym jest oczywiście = 0.

Wreszcie ostatni rodzaj warunków - zadań centralnych:

$$/2.9/ \sum_{k \in \text{repr.}} h_{ikt} \times i_{ikt} + \sum_{k \in \text{inv}} h_{ikt}^+ \times i_{ik} \leq w_{it} /t=1, \dots, T/$$

gdzie h_{ikt} wyraża stan zatrudnienia zapotrzebowany przez jednostkę czynności /k/ związanej z produktem /i/ w okresie /t/.

Współczynniki te o różnych kategoriach działalności kształtują się jak następuje:

1. Przy czynnościach reprodukujących mają one zdecydowanie wartość dodatnią. Bez siły roboczej nie może odbywać się produkcja $h_{ikt} > 0$ /k-repr./.

2. Przy czynnościach inwestycyjnych występuje wartość dodatnia lub zerowa, $h \geq 0$ /k-inw/. Wartość jest równa 0 przed rozpoczęciem inwestycji, odąd jest dodatnia. Jest to charakterystyczny przebieg liczbowej wielkości w czasie - tak samo jak współczynników związanych z uruchomieniem produkcji oraz z zapotrzebowaniem materiałowym.

3-4-5. Zapotrzebowanie zatrudnienia na czynności w handlu zagranicznym jest zerowe: $h_{ikt} = 0$ /k-eksp, imp., 0/.

Z warunków centralnych /2.3/ i gałęziowych /2.9/ wynika, że model nasz nie nakazuje osiągnięcia pełnego zatrudnienia stosownie do łącznych zasobów siły roboczej w gospodarce narodowej.

Nasza funkcja wyboru - jak to zobaczymy - wymaga maksymalizacji przychodu, można więc założyć, że program, do którego dojdziemy drogą wyliczeń, wyczerpuje pulę siły roboczej. Jednakże nie jest to warunkiem koniecznym. O ile w wyniku rozwiązania programu pojawiłaby się nadwyżka siły roboczej, kierownictwo gospodarcze ma możliwość podjęcia decyzji w sprawie dalszych posunięć. /np. obniży czas pracy lub zaleci włączenie nadwyżki siły roboczej do produkcji nawet wówczas, gdy przeprowadza program ekonomicznie mniej korzystny itp./.

Obok warunków centralnych istnieją specjalne warunki charakterystyczne dla specyficznych warunków gałęzi. Ich

liczba = m_1 . Oto kilka przykładów takich warunków:

- Czynności reprodukcyjne ograniczone są przez górną granicę obecnie istniejącej zdolności produkcyjnej.
- Krajowa produkcja w pewnych sektorach ograniczona jest warunkami naturalnymi /na przykład wielkość zasobów geologicznych/.
- Są górne granice pewnych czynności eksportowych i importowych.

Część ograniczeń występujących w tych warunkach stanowi zadanie dyrektywne, to znaczy może być czerpana z wcześniejszych obliczeń planistycznych, inną część trzeba opracować dla celów obliczeń. Podsumowując te specjalne warunki, można je wyrazić następująco:

$$/2.10/ \sum_{t=1}^T \sum_{\substack{k=\text{repr.} \\ \text{eksp.} \\ \text{imp.}}} a'_{ijkt} x_{ikt} + \sum_{k=\text{inw.}} a'_{ijk} x_{ik} = b'_{ij} \quad (j = 1, \dots, m_1)$$

gdzie:

b'_{ij} = specjalne ograniczenie występujące w specjalnym warunku j . Na przykład ograniczanie zdolności produkcyjnej, ilość bogactw naturalnych, ograniczanie eksportu-importu, itp. Wartość ta nie jest ujemna: $b'_{ij} \geq 0$.
/ $j = 1, \dots, m_1$ /

a'_{ijkt} = współczynnik dotyczący czynności nieinwestycyjnej k w okresie t w warunku specjalnym j .

/Na przykład w górnictwie węgla zapotrzebowanie jednostki reprodukującej k na krajowe zasoby węgla w latach 1965-66

x/ Według wcześniejszych rozważań $a'_{ijkt} = 0$, czyli warunki specjalne nie dotyczą nieograniczonego importu.

a_{ijk}^{inv} = współczynnik dotyczący czynności inwestycyjnej k w warunku specjalnym j .

Oprócz wymienionych centralnych i specjalnych warunków również i tutaj stwierdzamy, że zmienne programu nie mogą być ujemne:

$$/2.11/ \quad x_{ikt} \geq 0 \quad /k= \text{repr., eksp., imp., } 0, t=1, \dots, T/$$

$$x_{ik} \geq 0$$

Program gałęzi jest dopuszczalny, jeżeli spokojnie warunki
/2.7/ - /2.11/

Zbadajmy, jakie rodzaje decyzji zostały uwzględnione w przedstawionym programie gałęziowym:

1. Ile mamy wytwarzać produktu charakterystycznego dla gałęzi w różnych okresach planu. $x/$

2. Jakie mamy przeprowadzić inwestycje:

w tym:

2.1. Co ma się stać z dawnymi zdolnościami produkcyjnymi? Jeżeli nie wyczerpujemy częściowo lub nawet w ogóle dawnych zdolności produkcyjnych, wtedy oznacza to w praktyce częściową lub całkowitą likwidację tych zdolności. Ewentualnie: Jaką mamy przeprowadzić rozbudowę, rekonstrukcję dawnych zdolności produkcyjnych?

2.2. Jakie mamy przeprowadzać nowe inwestycje i w oparciu o jaką podstawową technologię?

$x/$ Produkty te - jak to już zaznaczyliśmy - stanowią całe grupy produktów. Nasze programowanie nie daje odpowiedzi na pytanie, jaki ma być stosunek poszczególnych konkretnych fabrykatów w ramach tych grup produktów. Do tego jeszcze powrócimy.

2.3. Kiedy mamy wykonać inwestycje?

3. Jaka powinna być wielkość czynności eksportowych przeprowadzonych w różnych okresach planu i w jakim kierunku?

4. Jakie czynności importowe, o jakim wolumenie i z jakiego kierunku mają być przeprowadzone w różnych okresach planu?

Program gałęzi obejmuje więc kompleksowy plan produkcyjny, inwestycyjny, rozwoju technicznego, eksportu i importu. Taka konstrukcja modelu gałęziowego tłumaczy, dlaczego siła robocza występuje w centralnym programie jako jedyny pierwotny czynnik będący źródłem produkcji.

Po pierwsze: naturalne pierwotne czynniki produkcji ograniczające wybór znajdują się pomiędzy specjalnymi warunkami programu gałęziowego.

Po drugie: Występujących zwykle w planach dzufefalowych ograniczeń środków inwestycyjnych nie potrzeba uwzględniać oddzielnie. Globalne ograniczanie środków inwestycyjnych uwzględnia się w pewnym stopniu za pośrednictwem ustalenia wielkości krajowego popytu końcowego zawierającego spożycie $/Q_{it}/$.

Tym samym wprowadza się do pewnego stopnia ograniczenie akumulacji, ale tylko do pewnego stopnia, ponieważ wielkość akumulacji może wzrastać wraz z silniejszym powiększeniem dochodu narodowego.

Poza tym, czynności inwestycyjne ograniczane są przez centralne bilanse produktów. Na przykład nie można zużyć więcej produkcji budownictwa dla celów inwestycyjnych, niż pozostanie po pokryciu zapotrzebowania na budownictwo na cele spożycia końcowego oraz na cele czynności reprodukujących /konserwacji budynków/.

Po otrzymaniu rozwiązania programu łatwo można wydzielić plan czynności inwestycyjnych, będzie to mianowicie, suma

czynności "inw" wszystkich sektorów przed uruchomieniem normalnej produkcji rozpoczynanej w wyniku tej czynności. Jednakże charakterystyczną cechą naszego modelu jest to, że w toku programowania nie rozgraniczamy ściśle produktów wziętych dla celów inwestycyjnych i do bieżącej produkcji /jak i eksportu/x/

2.3. Funkcja wyboru

Opiszemy najpierw treść przyjętej przez nas funkcji wyboru i wyjaśnimy kilka problemów związanych z jej wyznaczeniem, a dopiero potem zajmiemy się jej ekonomicznym uzasadnieniem.

Optymalnym jest, wg założeń modelu, taki dopuszczalny program, przy którym przychód dewizowy netto jest maksymalny.

W ramach programów gałęziowych: w gałęzi /i/x/ optymalnymi są takie wielkości zmiennych x_{ikt} , x_{ik} , przy których całkowity przychód dewizowy netto sektora, C_i jest maksymalny:

x/ Wynika z tego, że kategorie narodowego dochodu nie występują bezpośrednio w naszym modelu. Układ warunków naszego dynamicznego modelu pozostawia otwartą tę kwestię, co zużyjemy z części produktów spożecznych pozostałych p spożyciu końcowym jako zużycie materiałowe bieżącej produkcji, co zaś - jako inwestycje dla rozszerzenia aparatu produkcyjnego. Stosunek ten, jak również i udział dochodu narodowego w produkcji spożecznej, powinien być ustalony właśnie w wyniku rozwiązania programu.

xx/ Przy ustalonym programie centralnym !

Wartość zmiennych x_{ikt} , x_{ik} zależy również od wartości centralnego programu, lecz tej zależności nie podajemy tutaj.

$$\begin{aligned}
 c_i^* &= \sum_{t=1}^T \sum_{\substack{k=\text{repr., eksp.} \\ \text{imp., 0}}} c_{ikt} x_{ikt}^* + \sum_{k=\text{inw}} c_{ik} x_{ik}^* = \\
 &= \max_{\text{/gażaz/}} \sum_{t=1}^T \sum_{\substack{k=\text{repr., eksp.} \\ \text{imp. 0}}} c_{ikt} x_{ikt}^* + \sum_{k=\text{inw}} c_{ik} x_{ik}^*
 \end{aligned}$$

gdzie c_{ikt} wyraża przychód /uzysk dewizowy/ jednostki czynności k w okresie t . Wielkość tę mierzymy w całym modelu w jednej określonej walucie. /naprzykład w rublach, dolarach lub w forintach dewizowych/.

W odniesieniu do różnych grup czynności możemy stwierdzić:

$$c_{ikt} \leq 0 \quad /k = \text{repr}, t = 1, \dots, T/$$

$$/2.13/ \quad c_{ik} \leq 0 \quad /k = \text{inw.}/,$$

$$c_{ikt} \geq 0 \quad /k = \text{eksp. } t = 1, \dots, T/,$$

$$c_{ikt} < 0 \quad /k = \text{imp., 0}, t = 1, \dots, T/.$$

1-2. Uzysk czynności polegającej na produkcji krajowej oraz inwestowaniu na ogół równa się 0. Wyjątek stanowi tu ta czynność produkcyjna i inwestycyjna, która wymaga importu wyłącznego.

Przykład: zapotrzebowanie gałęzi hutnictwa na energię elektryczną pokrywa gałąź energii elektrycznej; zapotrzebowanie gałęzi hutnictwa na węgiel pokrywa gałąź węglowa, gałęzie te obejmują bowiem zarówno produkcję krajową jak i import.

Z drugiej strony zapotrzebowanie hutnictwa na nikiel, chrom, wanad i molibden, w każdym przypadku należy pokryć z importu, ponieważ krajowa produkcja nie może być tu w ogóle brana pod uwagę.

W związku z tym, kosztami importu wyłącznego należy obciążyć czynności produkcji krajowej i inwestycji jako ujemnym uzyskiem.

Czy materiał będący importem uzupełniającym potrzebny do produkcji krajowej nie obciąża czynności wyrażającej tę produkcję jako pozycja ujemna? Nie, ponieważ import uzupełniający obciąża wartość funkcji wyboru nie gałęzi użytkującej lecz gałęzi zaopatrującej. Naprzykład prąd /energia/ importowany użyty w hutnictwie występuje nie w wartości funkcji wyboru hutniczego modelu gałęziowego lecz w gałęzi energii elektrycznej.

3. Dodatnie wielkości uzysku występują tylko i jedynie przy czynnościach eksportowych. W naszym modelu przy tym samym produkcie mogą występować różne ceny eksportowe /i podobnie różne ceny importowe/. Naprzykład produkt eksportowy można sprzedawać do pewnej granicy powyższej cenie ale powyżej tej granicy trzeba już sprzedać taniej.

4. Uzyska czynności importowych jest ujemny. Celem zastosowania proponowanego postępowania przyjmujemy - zresztą na ogół jest to całkowicie uzasadnione - że występująca w modelu przy czynnościach w handlu zagranicznym cena eksportowa przypadająca na jednostkę, w żadnym przypadku nie jest wyższa od ceny importowej przypadającej na jednostkę, czyli

$$\text{/2.14/ } \max_{k=\text{eksp.}} x_{ikt} \leq \min_{k=\text{imp.}} / - c_{ikt} /$$

5. Uzysk wynikający z importu nieograniczonego limitami rzeczowymi jest ujemny. O ile w danej gałęzi import tego rodzaju w rzeczywistości nie występuje, lecz wprowadzony został jedynie jako fikcyjna zmienna, wtedy należy dla niego ustalić niezwykle wysoki *umowny* uzysk ujemny;

/ujemny c_{i0t} ./ W tym przypadku, w toku procesu rozwiązywania programu eliminuje się w pierwszym rzędzie z programu fikcyjną zmienną importową. Pod względem matematycznym program nasz jest dopuszczalny również i wtedy, jeżeli występuje w nim fikcyjna zmienna, jednakże w rozumieniu praktyki planowania program staje się tylko wtedy możliwy do zrealizowania gdy - po pierwszych krokach zmierzających do ustalenia optymalności, fikcyjna zmienna zostaje już eliminowana z programu gałęziowego. W dalszym ciągu realnym programem nazywamy taki program, w którym fikcyjna zmienna nie występuje.

Po omówieniu charakteru funkcji wyboru w programach gałęziowych, należy je ^{również} zdefiniować w odniesieniu do programu w skali gospodarki narodowej. Optymalny jest ten program centralny, przy którym suma wartości maksymalnych funkcji wyboru programów gałęziowych jest maksymalna. Optymalnym jest więc ten zespół zmiennych centralnych z_{it}^* , z_{ijt}^* , w_{it}^* , przy którym suma maksymalnych wartości funkcji celu występujących w programach gałęziowych jest maksymalna. W takim wypadku optymalne wielkości zmiennych gałęziowych x_{ikt}^* , x_{ik}^* odpowiadają warunkom:

$$\sum_{t=1}^T \sum_{\substack{k=\text{repr. eksp.} \\ \text{imp. 0}}} c_{ikt} x_{ikt} + \sum_{k=\text{inw.}} c_{ik} x_{ik} =$$

$$\begin{aligned} /2.15/ \\ = \max_{\text{/central/}} \sum_{t=1}^T \sum_{\substack{k=\text{repr. eksp.} \\ \text{im. 0}}} c_{ikt}^* x_{ikt}^* + \sum_{k=\text{inw.}} c_{ik}^* x_{ik}^* \end{aligned}$$

Teraz możemy odpowiedzieć na pytanie, czy takie sformułowanie funkcji celu jest uzasadnione pod względem ekonomicznym. Z góry możemy stwierdzić, że nie jest to jedyna możliwa i uzasadniona funkcja celu. Zdajemy sobie sprawę również z tych trudności, które wynikają przy liczbowym wyznaczaniu

cen w handlu zagranicznym uwzględnianych w funkcji celu. W związku z tym, w rozdziale 4 wskażemy - raczej tylko przykładowo - również i na inne możliwości. W każdym razie, opisana funkcja celu wydaje się realna - mogąca mieć zastosowanie w praktyce i z szeregu przyczyn korzystna.

Strukturę gospodarki narodowej reguluje nie tylko omawiana funkcja wyboru, ponieważ wpływają na nią silnie wielkości Q_{it} określające spożycie końcowe. Są to zadania dyrektywne, które zostały ustalone przed sformułowaniem programu oraz wyrażają podstawowe zadania polityki gospodarczej /główne wytyczne dla wzrostu stopy życiowej, pokrycie zapotrzebowania dla celów obrony narodowej, itp/.

W konsekwencji model nasz działa w kierunku wzrostu wydajności pracy społecznej: zadaniem jego jest, znalezienie rozwiązania, w którym wszystkie siły wytwórcze gospodarki narodowej wytworzą jak największą masę produktów przy zabezpieczeniu pokrycia potrzeb konsumpcyjnych.

Po uwzględnieniu masy produktów na cele konsumpcyjne, pozostałą część produkcji - mierzymy uzyskiem dewizowym /przy zastosowaniu odpowiedniego systemu wagowego/

Traktowanie poprawy bilansu dewizowego jako kryterium optymalności jest w naszych warunkach specjalnie uzasadnione. Z jednej strony dlatego, że handel zagraniczny ma duże znaczenie w gospodarce narodowej, a prawidłowość struktury naszej gospodarki w dużym stopniu zależy od tego, w jakim stopniu zabezpieczy się jej korzystne włączenie do międzynarodowego podziału pracy.

Z drugiej strony dlatego, że od szeregu lat bilanse naszego handlu zagranicznego są napięte i w związku z tym żądanie poprawy bilansów dewizowych - poza koniecznością zapewnienia podstawowych proporcji wewnętrznych - zyskuje centralne znaczenie również w rzeczywistej praktyce planowania gospodarki narodowej.

Oczywiście osiągnięcie nadwyżki dewizowej nie jest celem samym w sobie. O ile naprzykład w wyniku programowania udałoby się zapewnić w bilansach handlu zagranicznego dla pewnych okresów czasu poważne aktywa, wtedy należy osobno zdecydować, na co je mamy przeznaczyć: na inwestycje, import artykułów konsumpcyjnych, spłatę zadłużenia itp. Jasne jest, że decyzje te należałyby do łatwiejszych; w każdym przypadku, jeżeli wzrasta uzysk dewizowy - jest to "czysty zysk".

Powyżej opisana konstrukcja powiązania zmiennych dewizowych, warunków ograniczających i funkcji wyboru umożliwia ocenę względnych zalet i wad rozwoju poszczególnych gałęzi:

- w zależności od zasobów krajowych bogactw naturalnych
- w zależności od zakresu możliwości szerokiego zbytu danych produktów na rynkach zagranicznych; od stopnia korzyści z punktu widzenia cen dewizowych /wykorzysta-^{nia} posiadanych doświadczeń oraz dobrej opinii uzyskanej wcześniejszą działalnością eksportową/.
- w zależności od możliwości inwestycyjnych /naprzykład rekonstrukcje, rozszerzania wąskich przekrojów/ - które nawet kosztem stosunkowo niskich nakładów, w dużym stopniu mogą przyczynić się do rozwoju gospodarki narodowej,
- w zależności od warunków zastąpienia importu stosunkowo niższymi krajowymi nakładami.
- w zależności od relatywnego tempa wzrostu zapotrzebowania krajowego na poszczególne produkty, itd.

Kryteria takie są pomocne przy wybrze gałęzi w których trzeba rozwijać produkcję krajową silniej lub wolniej. Zadaniem naszego modelu jest, aby był pomocą do ukształtowania się głównych proporcji rozwoju gałęziowego.

2.4. O postępowaniu przy inwestycjach

Jednym z problemów wymagających bliższego omówienia są cechy jakim powinno odpowiadać pojęcie czynności inwestycyjnych, a więc poszczególne gałęziowe zmienne określające inwestycje. Zdaniem naszym powinno ono w zasadzie dotyczyć nie tylko realizacji jednego nowego zakładu lecz całego związanego ze sobą kompleksu przedsięwzięć inwestycyjnych.

Jeżeli dla przykładu w jednym modelu gałęziowym występuje dziesięć zmiennych inwestycyjnych, wtedy powinno to reprezentować realizację nie dziesięciu nowych fabryk, lecz dziesięciu alternatywnych wytycznych rozwoju gałęzi - dziesięciu różnego rodzaju "konceptji" - tak jak to obecnie nazwy się w życiu gospodarczym. Tak więc naprzykład w przemyśle chemicznym jako poszczególne zmienne inwestycyjne nie powinna występować rozbudowa produkcji włókna poliamidowego lub polipropylenowego lecz naprzykład plan 2-3 możliwych programów kompleksowego rozwoju całego przemysłu tworzyw sztucznych i włókna sztucznego, począwszy od gazu ziemnego aż do przeróbki tworzywa sztucznego i gotowego włókna sztucznego. To oczywiście do pewnego stopnia zżęże możliwości wyboru w odniesieniu do danych szczegółowych, ponieważ poszczególne zmienne inwestycyjne w ten sposób wiąże z góry w ustalonych proporcjach poszczególne procesy odcinkowe, które mogłyby też być powiązane w kompleksy o innych jeszcze proporcjach.

Jednakże wada tego rozwiązania kompleksowa jest przez zaletę, że na pierwszy plan wysuwa się wybór między głównymi koncepcjami i głównymi wytycznymi rozwoju.

Występujące w modelach gałęziowych główne wytyczne rozwojowe i zmienne inwestycyjne powinny rozróżniać następujące cechy:

- a/ Na rozszerzenie jakiej produkcji z pośród produktów sektora kładzie się główny nacisk.

b/ W jaki sposób rozbuduje się wewnętrzne ^{powiązania} ~~postępowanie~~ faz produkcyjnych gałęzi, a więc: przy których fazach produkcji istnieć będą krajowe zdolności produkcyjne a przy których nastawi się na import?

/Tak więc np. jedna ze zmiennych inwestycyjnych przemysłu ciężkiego zakładać może taki kierunek rozwoju, który zawiera w sobie rozbudowę krajowego hutnictwa aluminium, zaś inna zmienna opiera się na założeniach, według których procesy hutnicze przeprowadzane są zagranicą/.

c/ Czy wprowadzamy zmiany techniczne wymagające większych lub mniejszych inwestycji? W tej kwestii nie wolno podejmować decyzji z góry, przed programowaniem. Siły wytwórcze gospodarki narodowej nie są nieograniczone. Rozwiązanie powinno wskazać na jakim odcinku celowe jest przeprowadzanie zmian najbardziej współczesnych pod względem technicznym, gdzie zaś należy zadawać się rozwojem wymagającym mniejszych inwestycji.

W dalszym ciągu zajmujemy się jeszcze szczegółowo problemem rozmiaru modelu. Jednakże, już tutaj możemy powiedzieć: ze względu na technikę obliczeniową rozmiary są ograniczone w stosunku do potrzeb. Od właściwego ustalenia treści zmiennych inwestycyjnych zależy, czy nasz model programowania gospodarki narodowej umożliwi wybór pomiędzy rzeczywiście podstawowymi, istotnymi kierunkami rozwoju. Jeżeli w sposób właściwy uwydatnimy w każdej gałęzi najbardziej reprezentatywne kierunki rozwoju, wtedy za pomocą naszego modelu dojdziemy do bogatych treściowo wyników, pomimo nieuniknionych ograniczeń związanych z opracowaniem pojęciami grupowymi.

Innym istotnym problemem jest wpływ ograniczonego horyzontu czasu na ustalenie programu inwestycyjnego.

Układ warunków i funkcja wyboru wprowadza do optymalnego programu takie inwestycje, które jeszcze w okresie planowym wywierają swój wpływ: przyczyniają się do pokrycia zapotrzebowania krajowego, zastępują import, umożliwiają eksport, oszczędzają na sile roboczej lub na materiałach.

Natomiast nie wystąpią w programie takie inwestycje, które swój korzystny wpływ wywierały w dużej części lub całkowicie po upływie okresu planowego. A przecież wiadomo, że należy zapewnić ciągłość inwestycji, i należy unikać załamania pomiędzy okresem planowym i następującym po nim.

Problem ten, nie pojawia się - jako specjalna trudność właściwa tylko programowaniu przeprowadzanemu metodą matematyczną; przy planowaniu perspektywicznym zawsze zachodzi konieczność rozwiązania tej trudnej kwestii, oraz zapewnienia właściwego przejścia między okresem planowanym i następującym po nim.

Czy popełniamy błąd, gdy pomijamy inwestycje przechodzące w rozpatrywanym programie optymalizacyjnym. Inwestycjami przechodzącymi nazywamy te, których realizacja następuje w dużej części, lub całkowicie w okresie planowym, jednakże efekty ich wystąpią w dużej części lub w pełni dopiero po okresie planowym/. Uważamy, że nie stanowi to błędu. Nasz model dynamiczny służy do planowania dotyczącego długiego okresu /10-15-20lat./ Nie można i nawet nie jest potrzebne naprzykład w roku 1963 planowanie szczegółowego programu inwestycyjnego dla lat 1975-80. Nie można tego przeprowadzić, ponieważ należałoby uwzględnić tu również warunki występujące po r.1980; wiadomo, zaś, że przewidywanie na tak odległy okres czasu jest niemożliwe. Nie zachodzi też taka potrzeba, ponieważ nawet inwestycje wymagające najdłuższego czasu realizacji trwają o wiele krócej niż 17 lat, możemy więc poczekać z podjęciem decyzji. Nie wynika z tego jednak, że możemy po prostu nie zajmować się problemem przechodzących inwestycji. Należy liczyć się z tym, że - jeżeli nawet nie znamy ich konkretnego składu - pod koniec okresu planowego takie inwestycje będą w rzeczywistości niezbędne.

Trzeba więc zapewnić możliwość przeprowadzenia takich inwestycji, a więc zabezpieczyć "zdolność inwestycyjną" gospodarki narodowej do wykonania tego zadania. Trzeba więc odpowiednio podwyższyć poziom działalności gałęzi bezpośrednio lub pośrednio współdziałających w realizacji inwestycji.

W naszym modelu oznacza to, w praktyce, co następuje:

1. Uznajemy, że całość zmiennych inwestycyjnych występujących ze znakiem dodatnim w programie wynikającym z obliczeń nie obejmuje pełnych zadań inwestycyjnych całego okresu planowego. Im późniejszego okresu dotyczą dane elementy rachunku tym większe braki posiada wynikający z naszego programu konkretny plan zadań inwestycyjnych.

2. Sprawę rezerwowania "zdolności inwestycyjnej" potrzebnej do urzeczywistnienia przechodzących inwestycji oraz zapewnienia odpowiedniego wzrostu potencjału inwestycyjnego regulujemy w taki sposób, że włączamy wymagania związane z przechodzącymi inwestycjami dotyczącymi dóbr inwestycyjnych do zadań określających żądany popyt końcowy. Do tego oczywiście potrzebne są dodatkowe hipotezy dotyczące rzeczowego składu inwestycji przechodzących. Traktujemy to w naszym modelu jako zadania dyrektywne, które przejmujemy z planu perspektywicznego opracowanego w sposób tradycyjny. ^{z/}

x/ Same programowanie daje możliwość kontroli tych hipotez. W wyniku programowania szczegółowego ustalamy politykę inwestycyjną wcześniejszych okresów. Hipotezę dotyczącą inwestycji późniejszego okresu wtedy uważamy za stosunkowo dobrą, jeżeli - przynajmniej w przybliżeniu - w sposób ogólny kontynuuje politykę inwestycyjną wcześniejszego okresu. O ile pomiędzy polityką inwestycyjną wcześniejszych i późniejszych okresów wystąpiłoby jakieś zażamanie, wtedy - w świetle wyników otrzymanych w odniesieniu do pierwszego okresu - celowe będzie skorygowanie hipotez dotyczących późniejszego okresu i ewentualnie powtórzenie obliczenia.

3. Celowe będzie podzielenie okresu planowego na niejednakowe odcinki. Pierwsze bardziej szczegółowe planowane i analizowane odcinki mogą to być dwa-trzy odcinki 2-3 letnie, gdy tymczasem resztę okresu planu możemy traktować łącznie /np. jeden odcinek dziesięcioletni/.

W rezultacie rozumowanie nasze harmonizuje z ogólnym celem przygotowania 15-20 letnich planów perspektywicznych. Planujemy na okres 15-20 lat, aby mając szerszy horyzont w pewniejszy sposób można było wyznaczyć konkretne zadania dla pierwszych 5-10 lat. Gdy minie okres pierwszych 5 lat, wtedy należy znowu przedłużyć perspektywę czasową i od nowa należy ją uwzględnić na okres 15-20 lat przy opracowaniu zadań następnego okresu 5-letniego. Jednakże przy opracowaniu planów 15-20 letnich nikt nie uważa, że od tego momentu aż do końca dwudziestego roku należy już tylko wykonywać to, co zaplanowaliśmy na 20 lat.

Nie uważamy, że proponowane rozwiązanie jest pod każdym względem satysfakcjonujące.^{x/} Problem ten bezwzględnie wymaga dalszych badań, studiów i szczegółowego opracowania. Jednakże uważamy, że naszkicowane powyżej rozwiązanie może być urzeczywistnione, a przy tym bliskie jest ono poglądom planisty praktyka.

2.5. Postępowanie przy programowaniu

Programowanie rozpoczyna się od tego że centrale podaje gałęziom zadania centralne /zadanie zaopatrzeniowe, limit materiałowy i limit zatrudnienia/. Gałęzie w ramach

x/ Możliwe są też i inne rozwiązania. Na.

wyznaczonych tymi zadaniami ustalają własny optymalny program. Programy takie to ~~normalne~~ ^{normalne} zadania liniowego programowania, które mogą być rozwiązane za pomocą znanych metod naprzykład metodą simplex.

O ile zadania centralne byłyby absolutnie trafne wówczas proces programowania mógłby zostać na tym zakończony. Trudno jednak w rzeczywistości liczyć na taki przypadek. Centrali może nie udać się opracować odrazu najbardziej celowych zadań centralnych. W związku z tym zamierza ona sprawdzić słuszność ustalonych przez siebie ^{zadani} w tym celu żąda od gałęzi informacji z jaką efektywnością zdolne są wykorzystać przydzielone limity, oraz jakie konsekwencje wywoływane są przez konieczność wykonania zadań zaopatrzeniowych.

Do informacji takich wykorzystywane są tzw. umowne oceny /shadowprices/ centralnych zadań. Ekonomiczny sens umownych ocen planowych jest w naszym przypadku następujący:

ξ_{it} == umowna ocena planowa zadania zaopatrzeniowego oznacza o ile wzrastałby uzysk dewizowy gałęzi i w okresie t , gdyby o jednostkę^{x/} obniżyło się zadanie zaopatrzeniowe gałęzi, podczas gdy pozostałe ograniczenia występujące w podanych warunkach ograniczających modelu gałęziowego pozostały by bez zmian.

ξ_{ijt} = umowna ocena planowa limitu materiałowego

w_{jt} = umowna ocena planowa limitu zatrudnienia, oznaczają to: o ile wzrastałby uzysk dewizowy gałęzi i w okresie t jeżeli zwiększylibyśmy o jednostkę limit zaopatrzenia tej gałęzi w materiał j , lub też limit zatrudnienia

x/ Również tutaj jak i przy innych ograniczeniach ściśle przestrzega się, że ocena planowa nie dotyczy rzeczywistej jednostki danego ograniczenia ale wyraża zmianę uzysku odpowiadającą nieskończonemu małej zmianie ograniczenia. Jedynie ze względu na lepsze zrozumienie mówimy o zmianie jednostkowej, lepiej uchwytnej i łatwiejszej do wyrażenia w praktyce.

tej gałęzi, podczas gdy pozostałe ograniczenia pozostałyby bez zmian.

Podobnie określane są umowne oceny dotyczące ograniczeń w omawianych wyżej warunkach specjalnych oraz dotyczące górnych granic zadania zapotrzebeniowego.

Umowne oceny dla wszystkich ograniczeń występujących w modelu gałęziowym otrzymamy wtedy, jeżeli gałąź rozwiąże tzw. zadanie dualne związane z pierwotnie podanym zadaniem programowania.^{x/} Zmiennymi w zadaniu tym są umowne oceny planowe ograniczeń; współczynnikami zmiennych w funkcji wyboru są natomiast ograniczenia występujące w pierwotnym zadaniu programowania.

Funkcja wyboru zadania dualnego zaleca minimalizację sumy iloczynów umownych ocen planowych przez wielkości ograniczeń. W tej funkcji wyboru sumujemy iloczyny umownych ocen planowych przez wielkości ograniczeń „od góry” a odejmujemy od tego iloczyny umownych ocen planowych przy wielkości ograniczeń „od dołu”. /W naszym przypadku jedynie zadanie zapotrzebeniowe ograniczone jest „od dołu”.^{xx/}

Co oznacza pod względem ekonomicznym śądanie, aby suma iloczynów umownych ocen planowych przez wielkości wszystkich ograniczeń była minimalna ?

Znaną właściwością umownych ocen otrzymanych w programie dualnym jest to, że optymalna wartość funkcji wyboru zadania pierwotnego w całości „rozdziela się” na ograniczenia. W naszym więc przypadku minimalna suma iloczynów umownych ocen planowych przy wielkości ograniczeń dokładnie równa się maksymalnemu uzyskowi czynności.

x/ Model zadania dualnego - patrz wzory /6.204/ - /6.210/

xx/ Sumowanie względnie odejmowanie może być łatwo zrozumiałe jeżeli rozważymy znaczenie ekonomiczne różnych umownych ocen planowych:
Uzysk sektora zwiększa się /lub przynajmniej może zwiększać się/ jeżeli zwiększymy pulę będących w dyspozycji środków produkcji. Z kolei, aby gałąź mogła zdobyć większy uzysk dewizowy należy obniżyć limit przeznaczony na cele zapotrzebowania krajowego.

Zażółmy, że centrala przekazuje gałęzi środki produkcji rzeczywiście po "takiej cenie", jaką cenę gałąź zgłosiła na podstawie swych obliczeń, a jednocześnie żąda od gałęzi, aby nie była deficytowa. Jeżeli gałąź poda informacje nieprawdziwe /np. zgłosi zbyt wysoką umowną cenę planową twierdząc, że podwyższenie limitu zatrudnienia zapewni większy uzysk dodatkowy, niż jest do tego w rzeczywistości zdolna według optymalnego programu, wtedy gałąź stałaby się deficytowa.

Minimalizacja umownych ocen planowych w zadaniu dualnym skłania do zachowania ostrożności i pełnego odpowiedzialności umiaru przy ustalaniu wskaźników efektywności przekazywanych przez gałąź do władz centralnych /odpowiedzialność taka i ostrożność byłyby pożądane zresztą nie tylko w tym przypadku, lecz również w zgłaszaniu innych wskaźników gospodarczych/.

Powróćmy teraz do centrali. Otrzymała ona od wszystkich gałęzi wyniki programów gałęziowych, a więc umowne ~~oceny~~ oceny planowe zadań centralnych ustalonych pierwotnie. Dają one charakterystykę pierwotnych ustaleń programu centralnego. Zażółmy, że okazuje się, iż umowna ocena planowa limitu zatrudnienia w gałęzi 1 wynosi 100, zaś w gałęzi 2 jedynie 50. Nasuwa to sugestię, że limit zatrudnienia gałęzi 2 należy zmniejszyć na korzyść gałęzi 1. Może okazać się też, że umowna ocena planowa limitu energii elektrycznej dla gałęzi 3 wynosi 60, zaś dla gałęzi 9 tylko 20. W związku z tym, warto część energii elektrycznej przesunąć z gałęzi 9 do gałęzi 3.

Na podstawie tych przesunięć przygotowuje się nowy program centralny. Gałęzie otrzymują nowe zadania centralne, a na tych podstawach ponownie ^{przekazują} umowne oceny planowe nowych zadań centralnych. Uwzględniając je centrala ponownie koryguje program centralny, ponownie przekazuje gałęziom zmodyfikowane zadania itd.

Postępowanie takie zawiera wiele etapów; poszczególny etap zawiera w sobie zawsze jedną aktualizację centralnego

programu i jedno gałęziowe programowanie dualne, co oznacza, że obejmuje sobą określoną umowną ocenę planową.

W toku iteracji /kolejnych etapów/ informacje płyną w dwóch kierunkach:

z centrali do gałęzi - coraz nowszy zbiór zadań centralnych, z gałęzi do centrali coraz nowszy zbiór umownych ocen planowych. Dlatego w dalszym ciągu nazywamy nasze postępowanie planowaniem dwupoziomowym.

Używając określeń stosowanych w cybernetyce: nasz model przedstawia taką metodę regulacji, która działa za pomocą "ujemnego sprzężenia zwrotnego". System umownych ocen planowych otrzymany w wyniku programowania gałęziowego jest to sprzężenie zwrotne, które zapewnia ciągłą korektę zaleceń pochodzących z centrali.

Powyższe rozważania nie dają jeszcze dokładnej odpowiedzi na pytanie, jakie korektywy powinny być przeprowadzone w odniesieniu do programu centralnego na podstawie zgłoszeń zwrotnych wysyłanych przez gałęzie? Jakie rozmiary mają mieć zmiany, które wprowadzamy w poszczególnych etapach w stosunku do zadań centralnych ?

Metoda dwupoziomowego planowania daje na to dokładne przepisy postępowania - można by je nazwać "receptami". Reguły są proste, jednakże nie chcemy w tym miejscu obciążać czytelnika szczegółowym ich omówieniem.^{x/} Podkreślamy raczej kilka cech charakterystycznych dwupoziomowego planowania, ważnych ~~omówieni~~^{również} z punktu widzenia ekonomicznego.

1. Za podstawę postępowania służy interpretacja zadania w oparciu o grę. Jednym "graczem" jest centrala, drugim jest /całość/ ogół gałęzi. Interpretacja na zasadzie gier polega na tym, że sytuacja wykazuje pewną analogię z t.zwanymi grami strategicznymi. Obydwie strony rozporządzają pewnymi informacjami, lecz żadna ze stron nie może sama wyduceć w pełni zadawalających decyzji, ponieważ do tego powinna znać również informacje drugiej strony. Centrala posiada możliwość szerokiego poglądu, lecz nie rozporządza szcze-
x/ Można to szczegółowo znaleźć w rozdziale 6.

gółową znajomością tych specyficznych problemów /naprzykład o specjalnych alternatywnych czynnościach charakteryzujących poszczególne gałęzie, o specyficznych warunkach ograniczających dokonywanie wyboru w gałęziach/, które znane są przez ogół gałęzi i odwrotnie: gałęzie znają wiele szczegółów, lecz nie mają możliwości poglądu na kompleksowe zależności, które mogą być jasne tylko dla centrali. Podobnie, jak w grze strategicznej, wytworzona sytuacja zależy od obydwóch stron. Zarówno centrala jak i gałęzie zdają sobie sprawę z tego, że również posunięcia drugiej "strony" wywierają duży wpływ na sytuację.

W takich warunkach obydwie strony poszukują takiej strategii, która jest najbardziej odpowiednia dla każdej ze stron. Ta strategia jest tzw. rozwiązaniem "minimax" gry.

W naszym przypadku jest to program centralny, przy którym suma uzysku dla wszystkich czynności przeprowadzanych we wszystkich gałęziach gospodarki narodowej jest maksymalna i jednocześnie suma iloczynów umownych ocen ~~przez~~ przez odpowiednie wielkości ograniczeń określonych wszystkimi centralnymi wytycznymi dla poszczególnych gałęzi ~~przez~~ - jest minimalna.

Spróbujemy też dać interpretację ekonomicznego znaczenia strategii "minimax" w naszym modelu.

Załóżmy, że centrala jest "wszechwiedząca", rozporządza również wszystkimi tymi fragmentarycznymi informacjami, które zazwyczaj znane są dokładnie tylko gałęziom. W tym przypadku /przy teoretycznych możliwościach techniki obliczeniowej/ sama, centralnie mogłaby opracować optymalny program gospodarki narodowej. ^{xx/}

x/ Właściwie nie byłoby potrzebne podanie interpretacji ekonomicznej postępowania obliczeniowego opisanego w naszej pracy. Moglibyśmy zadowolić się stwierdzeniem, że w rozdziale 6 uwidoczniemy: zadanie rachunkowe modelu opisanego w rozdziale 2. 1-2.3 może być rozwiązane za pomocą takiego postępowania metodami obliczeń, które przypadkowo związane jest z wypracowanymi w ramach teorii gier tezami. Jednakże, zasługuje na uwagę fakt, że w tym przypadku model związany z teorią gier może być realnie tłumaczony i interpretowany ekonomicznie.

xx/ W rozdziale 6 nazywamy to "modelem o pełnych informacjach"

Tak określony optymalny program gospodarki narodowej daje określoną wartość funkcji wyboru, którą poniżej nazywamy optymalnym uzyskiem w skali gospodarki narodowej.

Jakie konsekwencje wynikają z faktu, że centrala /w naszym modelu, jak również w rzeczywistości/ nie jest wszystko wiedząca i nie jest w stanie sama, bez współudziału gałęzi znaleźć optymalnego programu gospodarki narodowej? Gdyby więc centrala opierała się na takiej niepełnej informacji otrzymałaby uzysk w skali gospodarki narodowej mniejszy od optymalnego. Tak więc w wyniku decyzji powziętej "niezależnie" od gałęzi wystąpiłyby względne straty; centrala dąży więc do eliminowania tych strat.

Z drugiej strony gałęzie nie są w stanie same, bez kierującej i koordynującej działalności centrali, dojść do optymalnego programu gospodarki narodowej. W przypadku decyzji powziętej "niezależnie" od centrali gałęzi ^{siłą} rzeeczy dadzą błędne oceny dotyczące związanych ~~z nimi~~ zadań i limitów.

Powróćmy do podanego już wyżej stwierdzenia, że gałęzie zostały zmuszone do zapłaconia tej nadwyżki jako "kary" w przypadku błędnej (nadmiernej) oceny przyznanych im zadań i limitów.

W takich okolicznościach błędna ocena, czyli błędny system umownych ocen planowych oznaczałby poważną stratę dla gałęzi będą więc one oczywiście dążyły do tego, aby straty te były jak najmniejsze.

Jak widać, z obu stron dąży się do zmniejszenia względnych strat: centrala dąży do tego, aby jak najmniej pozostawała poniżej optymalnego uzysku gospodarki narodowej; zaś sektory, aby w jak najmniejszym stopniu przekroczyć optymalne oceny środków.

Rozwiązanie "minimax" zostanie osiągnięte, jeżeli obydwą stronom uda się te względne straty wyeliminować.

2. Do wyznaczenia strategii minimax możemy dojść przy pomocy różnego rodzaju postępowania. Jedną ze znanych metod jest tzw. rozgrzywka fikcyjna. Postępowanie przy dwupoziomym planowaniu proponowane w niniejszej pracy, wykorzystuje tę rozgrzywkę fikcyjną do rozwiązania zadania. Dwie strony jakby "rozgrywają" - oczywiście tylko na papierze - "grę". "Krokiem" - centrali jest ustalenie i przekazanie gałęziom zadań i limitów. Następuje "krok" wszystkich gałęzi, zgłoszenie zwrotne zbioru umownych ocen planowych. Następnie ponowny "krok" centrali itd. W ten sposób zbliżają się one do rozwiązania gry i do osiągnięcia programu optymalnego.

Proponowane postępowanie daje możliwość osiągnięcia wartości funkcji wyboru zgodnej z wartością optymalnej funkcji celu. Nie oznacza to, że przy każdym kroku bezwzględnie przybliżamy się do najlepszego rozwiązania lecz po dokonaniu całego szeregu kroków zbliżenie się do optimum jest pewne.

Założmy, że znajdujemy się przy kroku 10, w którym okazało się, że umowna ocena planowa limitu energii elektrycznej jest najwyższa w gałęzi 6. Gdybyśmy odebrali limity energii z wszystkich gałęzi i przekazali je gałęzi 6, pozostałe gałęzie nie byłyby w stanie produkować, a gałąź 6 nie byłaby w stanie wykorzystać takiej ilości energii elektrycznej. /Możliwe jest przecież, że pozostałe umowne oceny planowe tej gałęzi nie były tak korzystne i dlatego nawet nie podniesiono limitów innych materiałów/. Ostatecznie cały uzysk gospodarki narodowej poważnie by się pogorszył.

Dlatego oczywiście należy unikać takich skrajnych korektyw. Kiedy przeprowadzamy w programie centralnym korektywę 10, nie należy zapominać o właściwościach kroku 9, 8, 7, itd. o tym, że przy kroku 9 gałąź 4 - a nie gałąź 6 - zgłaszała najkorzystniejszą umowną ocenę planową energii; przy kroku 8, zgłaszała ją gałąź 1 i tak dalej. Proponowana metoda jest metodą "fikcyjnej rozgrywki", polega ona właśnie na tym, że przy poszczególnych krokach "pamiętamy"

e poprzednich krokach. W związku z tym wg określonych reguł "mieszamy" strategie uzyskane przy poszczególnych krokach. W naszym przykładzie zamiast końcowego przegrupowania całej puli energetycznej korygujemy jedynie na rzecz gałęzi 6 podziały informowane już przy poprzednich krokach, czyli w pewnym stosunku "mieszamy" strategię dającą całą energię elektryczną gałęzi 6 z wcześniejszymi strategiami podziału prądu.

Podobnie również gałęzie "mieszają" umowne oceny planowe uzyskane w danym kroku i poprzednich krokach i w ten sposób stopniowo zbliżają się do optymalnego systemu umownych ocen planowych.

Przy takim stopniowaniu korektur /"mieszaniu" strategii/ chodzi o to, żeby przy poszczególnych posunięciach nie przeska-kiwać do krańcowych, w praktyce absurdalnych, programów, lecz ostrożnie ulepszając programy zbliżać się do optimum.

3. Logika centralnego programowania jest bardzo prosta. Rozważmy najpierw bilanse produktów. Są dwa możliwe przypadki:

Pierwszy przypadek: umowna ocena planowa zadania zaopatrzeniowego przy jakimś produkcie jest większa niż umowna ocena planowa jakiegokolwiek limitu materiałowego dotyczącego tego samego produktu. W przenośnym znaczeniu - jedynie dla lepszego zobrazowania - moglibyśmy powiedzieć, że "cena podaży" produktu jest większa od najwyższej "ceny popytu". W tym przypadku należy zmniejszyć podaż, czyli korygować centralny program w tym kierunku, aby zmniejszyło się zadanie zaopatrzeniowe omawianego produktu.

Drugi przypadek: umowna ocena planowa zadania zaopatrzeniowego jest niższa od najwyższej z pośród umownych cen planowych limitów materiałowych dotyczących tego samego produktu. Używając poprzedniego wyrażenia, "cena podaży" jest niższa od najwyższej "ceny popytu". W tym przypadku warto zwiększać podaż, czyli należy tak korygować centralny program, aby zadanie zaopatrzeniowe wzrastało. Jednocześnie celowe jest zwięk-

szanie limitu materiałowego tej gałęzi przy której umowna ocena planowa limitu materiałowego /"cena popytu" była najwyższa.

Sytuacja jest jeszcze prostsza w przypadku zasobów siły roboczej. Tutaj, przy ponownym podziale, korektywę przeprowadzamy zawsze na rzecz tej gałęzi, w której wykorzystywanie siły roboczej jest najskuteczniejsze, /najwyższa umowna ocena planowa limitu siły roboczej/.

4. Konstrukcja naszego modelu - w znaczeniu matematycznym zapewnia, że zawsze istnieje program dopuszczalny. Jeżeli nawet nie w inny sposób, to wszystkie warunki centralne i gałęziowe mogą być spełnione następująco: nie produkujemy niczego, a wzamian cały preliminarz spożycia zewnętrznego pokrywamy z wolnego importu. Do tego nie jest potrzebny ani materiał, ani siła robocza, spełniamy więc warunki bilansu i nie dojdzie do przekroczenia ograniczeń żadnego specjalnego warunku gałęziowego. Wszystkie konsekwencje tego programu wyrażone są w funkcji wyboru, która oczywiście jest w dużym stopniu ujemna.

Jeżeli wyjdziemy z tego dopuszczalnego programu wtedy już na początku postępowania programowania kroki ulepszające wypierają przede wszystkim fikcyjny wolny import, ponieważ przy nim uzysk ujemny jest największy, a więc dochodzimy do jakiegoś realnego programu. Następnie stopniowo wchodzą do programu krajowe czynności produkcyjne mogące najkorzystniej zastąpić import, oraz czynności eksportowe dodatnio poprawiające uzysk eksportowy, przez co zbliżamy się do jakiejś korzystnej struktury produkcji krajowej.

Oczywiście to przybliżanie jest o wiele szybsze, jeżeli zamiast tego początkowego skrajnego programu, wybierzemy korzystniejszy i zaczniemy go stopniowo ulepszać.

5. Proponowane postępowanie nie musi być ostateczne, a do optimum możemy zbliżać się z dowolną dokładnością.

Przy każdym kroku można oszacować o ile wartość funkcji wyboru określonego programu w omawianym kroku jest mniejsza od wartości optymalnej funkcji wyboru^{x/}; innymi słowy, jaką jest ta maksymalna oszczędność, która może jeszcze powodować dalsze kontynuowanie kroków przy czynnościach programowania. Jeżeli ta maksymalna potencjalna oszczędność nie jest już zbyt duża, wtedy czynności te mogą być przerwane.

Zdaniem naszym dla celów praktycznych - jak to już wskazaliśmy w rozdziale poprzednim - jest to wystarczające.

W praktyce nie jest konieczne dokładne rozwiązanie zadania wartości skrajnej, w sensie matematycznym, dokładne uzyskanie ścisłego optimum, lecz wystarcza już jego odpowiednie przybliżenie.

6. Umowna ocena planowa, jak to już wyjaśniliśmy wyżej, nie jest niczym innym, jak różniczkowym uzyskiem /krajowym uzyskiem/ ograniczenia jakiegoś warunka. Funkcja różniczkowego uzysku w naszym modelu jest funkcją malejącą. Załóżmy, że centrala zwiększa pulę siły roboczej jakiejś gałęzi, podczas gdy nie zmienia umownych ocen planowych /lub nie zmienia ich proporcjonalnie/. Część nadwyżki siły roboczej może być ewentualnie jeszcze zatrudniona, w sposób możliwie najbardziej produktywny, ponieważ przydziały niezbędnych do tego materiałów w rzeczywistości nie zostały jeszcze wyczerpane. Jednakże powyżej pewnej granicy, wyczerpią się już limity materiałowe i zatrudnienie dalszej nadwyżki sił roboczych może nastąpić już tylko w sposób mniej produktywny /w naszym modelu: z mniejszą efektywnością dewizową/. Włączenie nowych sił roboczych jeszcze zwiększa cały uzysk dewizowy sektora, lecz różniczkowy uzysk, czyli efektywność dewizowa dodatkowej jednostki sił roboczych zmniejsza się. W końcu dochodzimy do granicy

x/ Patrz wzory /6.222/ - 6.223/ w rozdziale 6

powyżej której dodatkowe zatrudnienie nie może być już wykorzystane przy danych limitach materiałowych.

Ta właściwość funkcji uzysków różniczkowych odznacza się tym, że - w wyniku naszego programowania - pojawia się tendencja zrównania w ramach określonych grup umownych ocen planowych.^{x/}

a/ Umowce oceny planowe $/w_i, t/$ związane z różnymi gałęziami na analogiczny okres czasu, stopniowo zbliżają się do siebie.

Przy poszczególnych /krokach/ zwiększamy limity tych gałęzi, w których umowna ocena planowa jest wysoka i zmniejszamy limity tych gałęzi, w których jest ona niska.

Jednakże ze względu na malejący charakter różniczkowych funkcji uzysku, nowe umowne oceny planowe będą ewentualnie nieco niższe tam, gdzie teraz przyznaliśmy więcej i wyższe tam, gdzie zmniejszyliśmy limit.

Prowadzi to do coraz to dalszych przegrupowań i wyrównań. Ostatecznie uzysk optymalny /gdybyśmy mogli go osiągnąć/ charakteryzowałby się tym, że umowna ocena planowa limitów sił roboczych dla wszystkich gałęzi byłaby równa.

b/ Podobna tendencja zrównania urzeczywistnia się również wśród umownych ocen planowych $/S_{i,t}/$ limitów materiałowych i przyznanych na analogiczny okres czasu różnym gałęziom $/i = 1, \dots, n/x/$

c/ W kierunku wyrównania dla analogicznego okresu czasu $/S_{i,t}/$ dąży wreszcie umowna ocena planowa zadania zaopatrzeniowego wyznaczonego dla jakiejś gałęzi oraz umowna ocena planowa limitów materiałowych przydzie-

x/ Por. punkt 1 b/ rozdziału 6-go

xx/ Zresztą odpowiada to jednej ze znanych tez literatury zajmującej się optymalnym podziałem siły roboczej: dla optymalnego podziału źródeł siły roboczej charakterystyczne jest to, że ich różniczkowe uzyski na każdym polu wykorzystania są równe.
/Por.np. pracę Lerner'a /14//

lanych z produktu tej gałęzi ξ_{ijt} . Tak więc na przykład umowa ocena planowa zadania zaopatrzenia w energię elektryczną wyznaczona dla gałęzi produkującej energię elektryczną i umowa ocena planowa limitów energii elektrycznej przydzielonych pozostałym gałęzi ^{o*pp*} ^{o*is*} ukształtująca na zbliżonym poziomie. W optymalnym programie energia elektryczna posiadałaby tylko jedną umową ocenę planową zarówno jako cena zbytu ocena wykonania zadania zaopatrzenia w energię elektryczną/ jak i cena nakładu /umowa ocena planowa limitów energii elektrycznej/.

Te tendencje zrównywania się realizują się tylko przy umownych ocenach planowych odnoszących się do analogicznego okresu czasu. Z drugiej strony zazwyczaj nie będzie identyczną umowa ocena planowa tego samego czynnika, na przykład limitu siły roboczej lub jakiegoś określonego limitu materiałowego w różnych okresach czasu. W związku z tym warto jest zbadać proporcje pomiędzy umownymi ocenami planowymi kolejnych okresów czasu.

Warto jeszcze zwrócić uwagę na jedno. Korzystne będzie zbadanie przebiegu zrównywania się i wahań w systemie umownych ocen planowych w toku iteracji. Jakie są te umowne oceny planowe, których wahania są małe i stosunkowo szybciej "stabilizują się" a jakie są wrażliwe, łatwiej ulegają wahanom i są bardziej zmienne. Przy tych ostatnich, należy zbadać, w wyniku jakiej zmiany centralnego programu występują ich wahania. Obserwacje takie dają możliwość wyciągnięcia słuszniejszych wniosków w odniesieniu do części wytycznych planowych stosunkowo bardziej niezależnych i bardziej nieokreślonych oraz części ściśle uzależnionych od innych wytycznych planowych.

Na podstawie ^{tych} proporcji umownych ocen planowych można bowiem ustalić układ proporcji systemu stopy dyskontowej, mianowicie system stopy dyskontowej różny wg produktów i okresu, oddzielny dla poszczególnych produktów i zmieniający się z okresu na okres. Stopa dyskontowa produktu i w okresie czasu t , $t + 1$ wynosi:

$$1 + \frac{\xi_{it}}{\xi_{i,t+1}}$$

3. Problemy zastosowań praktycznych

W dalszym ciągu nie zamierzamy zajmować się szczegółowymi zagadnieniami praktycznego zastosowania, pragniemy jedynie scharakteryzować kilka ważniejszych problemów o znaczeniu ogólnym.

3.1. Powiązanie dwupoziomowego planowania z dotychczas stosowanymi metodami

Dwupoziomowe planowanie proponowane w niniejszej pracy może być rozmaicie połączone z dotychczasowymi metodami.

1. Jak już wskazaliśmy, poszczególne stałe naszego modelu programowania - przede wszystkim dane spożycia końcowego inwestycji przechodzących i zasobów siły roboczej w gospodarce narodowej - przyjmowaliśmy jako zadania dyrektywne z wcześniejszych obliczeń planistycznych i jako takie wprowadziliśmy je do własnych obliczeń.

2. W poprzednim rozdziale wskazaliśmy na to, że na szybkość zbliżania do optimum w dużym stopniu wpływa to, jaki pierwszy program centralny uznajemy za punkt wyjściowy. Pierwszą narzucającą się możliwością jest to, że za punkt wyjściowy dla danego okresu czasu uważamy centralny program opracowany tradycyjnymi sposobami planowania. W tym przypadku pierwszym krokiem jest:

przygotowanie pierwszych programów gałęziowych na podstawie centralnych wytycznych. Uzyska się jednocześnie krytykę i ocenę programu centralnego. O ile pierwotny program centralny nie jest zrównoważony z punktu widzenia ekonomicznego, to w programach gałęziowych uzyskanych w pierwszym kroku pojawi się fikcyjny nieograniczony import. Kontynuując dalej to postępowanie, kolejne kroki najpierw równoważą program, eliminują fikcyjne zmienne, czyli tworzą na miejsce nierealnego plan realny^{x/}.

a/ O ile nie udało się wyeliminować fikcyjnych zmiennych, to oznaką tego jest sprzeczność zachodząca w układzie warunków modelu centralnego i modeli gałęziowych. Np. określone spożycie końcowe nie może być urzeczywistnione przy ustalonej liczbie zatrudnionych w gospodarce narodowej itp.

Następnie postępowanie to powoduje stopniową poprawę planu, bilans dewizowy staje się korzystniejszy.

W praktyce planowania gospodarki narodowej opracowanie zrównoważonego "dopuszczalnego" planu w większości przypadków wymaga niezwykle dużego wysiłku. Kiedy już się doszło do sporządzenia jasnego zrównoważonego planu, wtedy ewentualnie przerywa się nawet prace planistyczne, ponieważ wyczerpany już został będący do dyspozycji czas i siły.

Jednakże przy proponowanym trybie programowania jest to tylko początek; właśnie teraz - po osiągnięciu planu zrównoważonego rozpoczyna się metodyczne ulepszanie planu, jego zbliżanie do optimum.

3. Obecnie już, jako systematycznie stosowaną metodę planowania gospodarczego można uważać bilans powiązań międzygałęziowych. Podział materiałów w wyjściowym programie centralnym czyli metoda bilansowa opisana we wzorze /2.1/ może być określona za pomocą, bilansu powiązań międzygałęziowych. Jest to z pewnością dobrym narzędziem do określenia realnego wyjściowego programu.

Warto zwrócić uwagę czym różni się system bilansu produktów uformowany - po zamknięciu postępowania programowania - od wyjściowego systemu bilansu produktów - który określony został przy pomocy tabeli input - output.

Ponadto - jak to okaże się w następnym rozdziale mówiącym o agregacji - system bilansu produktów naszego modelu jest mniej rozdrobniony od systemu bilansu produktów, stosowanych zwykle u nas w tabelach input-output. Nie jest zadaniem naszego modelu szczegółowe planowanie proporcji przepływu produktów. Również z tego punktu widzenia korzystnie uzupełniają się: proponowana metoda programowania i bilans powiązań międzygałęziowych bardziej szczegółowo reprezentujący proporcje w przepływie produktów, /i ewentualnie "tradycyjna" metoda bilansu produktów, jeszcze bardziej szczegółowa/.

Można również wykorzystać dane z bilansu powiązań międzygałęziowych dla zobrazowania czynności o charakterze reprodukcji, zwłaszcza w tych modelach gałęziowych, w których występuje tylko jedna czynność reprodukcji charakterystyczna dla całości gałęzi.

4. Zwykle stosowane w planowaniu dokumenty służące do podejmowania decyzji o inwestycji tzw. "programy inwestycyjne" nie obejmują całego planu inwestycyjnego poszczególnej gałęzi, lecz tylko jakiś jego obiekt lub kompleks obiektów. Taki poszczególny program inwestycyjny /lub raczej zespół takich programów/ może być wykorzystany jako podstawa przy charakteryzowaniu liczbowym poszczególnych zmiennych inwestycyjnych w modelach gałęziowych i przy określaniu współczynników występujących w określonych warunkach P w funkcji wyboru.

3.2. Zawężenie sfery decyzji

Model opisany w rozdz. 2-gim obejmuje całą działalność gospodarki narodowej w zakresie produkcji i inwestycji oraz handlu zagranicznego.^{x/} Jednakże nie jest to konieczne i zadanie może być zawężone. Zwłaszcza może być korzystne zawężenie zakresu decyzji przy pierwszej praktycznej próbie.

Możemy na przykład założyć, że programujemy jedynie produkcję przemysłową i związane z nią czynności inwestycyjne handlu zagranicznego, w tym przypadku wytworzone związane z gospodarką rolną traktujemy jako zadania dyrektywne. Do układu warunków centralnych włączamy bilans produktów rolnych. Każdej gałęzi dajemy limit produktów rolnych; możemy te limity w toku programowania modyfikować, lecz ilość produktów rolnych przypadających w sumie sektorom przemysłowym, jako niezmiennie zadanie dyrektywne.

x/ Za wyjątkiem importu wyłącznego służącego bezpośrednio celom spożycia końcowego /np. import owoców południowych/. Ze względu na to, że nie może być on zastąpiony produkcją krajową, odnośnie więc tego w ramach naszego modelu nie zachodzą możliwości wyboru.

Z drugiej strony: ilość produktów przemysłowych potrzebna dla celów produkcyjnych w rolnictwie traktujemy wówczas jako część popytu końcowego. Zobowiązujemy więc sektory przemysłowe, aby poza spożyciem indywidualnym i zbiorowym /oraz inwestycjami /przechodzącymi/ pokrywały również ustalone potrzeby zużycia produkcyjnego w rolnictwie.

Model opisany w rozdziale 2 jest otwarty w obydwóch kierunkach. Istnieją zewnętrzne środki produkcji i zewnętrzne kierunki zużycia, których volumen jest wielkością zewnętrzną określoną poza modelem. Jeżeli z praktycznych przyczyn celem uproszczenia pracy zamierzamy zawęzić zadanie programowania, wtedy możemy rozszerzyć krąg zewnętrznych środków i zewnętrznego kierunku wykorzystania i odpowiednio do tego możemy w ramach postępowania zawęzić zakres czynności programowanych.

3.3. Modyfikacja danych wyjściowych

W toku programowania pewne dane włączamy do naszego modelu jako stałe zadania dyrektywne.

Oczywiście w praktyce nie są one ściśle stałe. Jasne jest, że wytyczne dotyczące spożycia indywidualnego i społecznego nie są danymi niezmiennymi, nie tylko z powodu trudności w ich zaplanowaniu, lecz dlatego, że - przy odpowiedniej gospodarzo-politycznej ingerencji - struktura spożycia może być zmodyfikowana. Jakkolwiek w mniejszym stopniu - lecz również można wywierać wpływ na stan liczebny osób zgłaszających się do pracy produkcyjnej. W związku z tym ~~stan~~ może stać się aktualną również sprawa modyfikacji zadań dyrektywnych.

W programie optymalnym, jak już zaznaczyliśmy, poszczególne produkty posiada już w każdej gałęzi taką samą umowną ocenę planową. Ta ocena wyraża, jak zmieniłaby się wartość funkcji wyboru w skali gospodarki narodowej, czyli cały przyrost dewizowy, gdybyśmy obniżyli o jednostkę spożycie końcowe, a więc ilości produktów, których nie możemy wykorzystać na cele eksportu i zużycia produkcyjnego. Znając tę umowną ocenę planową możemy rozważyć, czy warto modyfikować

zadania spożycia końcowego /z punktu widzenia ich łącznej wielkości lub wewnętrznej struktury naprzykład ^{zaki} sposób, że obniżamy krajowe indywidualne spożycie produktu, którego umowna ocena planowa jest wysoka i zastępujemy ją produktem, którego umowna ocena planowa jest niższa/.

Podobnie możemy też wymierzyć wpływ ewentualnych modyfikacji łącznego limitu siły roboczej w gospodarce narodowej wyrażający się umownymi ocenami tego limitu^{x/}.

Należy jednak stwierdzić, że przy pomocy naszego postępowania optymalny program i wraz z nim ten całkowicie wyrównany optymalny system umownych ocen planowych nie może być dokładnie określony. Jednakże w przypadku dużego przybliżenia, kiedy nie jesteśmy już dalecy od osiągnięcia optimum, możemy dać odpowiednią szacunek umownych ocen planowych. Taki szacunek stanowić może podstawę do wspomnianej modyfikacji^{zadani} dyrektywnych.

Można też przewidzieć taki tryb przy którym w trakcie procesu programowania korygowanoby zadania dyrektywne na podstawie uzyskanych w międzyczasie wyników. Jednakże przerywa to tok iteracji. Oczywiście, w takim przypadku możemy uważać ostatni krok centralnego programu opartego na pierwotnych zadaniach dyrektywnych za pierwszy krok rozpoczynający nowy tok programowania na podstawie nowych zmodyfikowanych zadań ~~programu~~ dyrektywnych, a więc od nowa rozpocząć iteracje.

Ma to miejsce zresztą, nie tylko w tym przypadku. W rozdziale 6 dokładnie podajemy reguły, jakie należy stosować w toku iteracji. Istnieje również możliwość, aby ulepszenie centralnego programu prowadzić "nieregularnie" - odmiennie od opisanych reguł. /Naprzykład po przeprowadzeniu prawidłowej korekty pula maszynowa produkcji energii powinna

0

x/ W toku zwykle stosowanego programowania liniowego przy "jednopoziomym" planowaniu zazwyczaj bada się podobne problemy programowania parametrycznym. Jako cel badań możemy potraktować ustalenie sposobu w jaki można przeprowadzić programowanie parametryczne w przypadku "dwupoziomowego" planowania.

wzrosnąć o 1 miliard forintów. Zamiast tego, zwiększamy ją o 1,5 miliarda forintów, ponieważ liczymy się z tym, że późniejsze kroki korektywne i tak będą ją dalej zwiększać/. Można sobie wyobrazić, że w poszczególnych przypadkach, planiści dzięki swej rutynie zdolni są przeprowadzić bardziej udaną korektwę centralnego programu, niż to wynika ze sztywnych reguł, a w ostatecznym wyniku przyspieszą iterację. Niestety może się też zdarzyć, że taka nieregularna korektywa nie przyspiesza lecz opóźnia iterację. Na zbliżenie do optimum możemy tylko wtedy na pewno liczyć /według posiadanych dotychczasowych wiadomości/, jeżeli dokładnie przestrzegamy reguły postępowania opisanego w rozdziale 6.^{x/} Możemy więc dokonać nieregularnych kroków również w centrali, ryzykując jednak przedłużenie procesu. W każdym razie, nowy program centralny uzyskany w wyniku nieregularnej korektywy powinien być traktowany jako wyjściowy program nowego toku procesu iteracyjnego. Jeżeli następnie nie zrobimy nieprzepisowego, nieregularnego kroku, wtedy poczynając od tego miejsca szybkość czy wolność od pierwotnego przebiegu zbieżność może być w końcu zapewniona.

3.4. O technice przeprowadzania obliczeń

Dla techniki obliczeniowej, przy przeprowadzaniu dwupoziomego planowania idealne są następujące warunki:

Każda gałąź, jak również centrala rozporządza własną elektroniczną maszyną liczącą. Istnieje odpowiednia łączność między grupami obliczeniowymi gałęzi i centrali /Na przykład dane mogą być przekazywane z maszyny na maszynę, z centrali do sektorów lub z sektorów do centrali bezpośrednio na

x/ Wadą postępowania opisanego w rozdziale 6 jest to, że iteracja, jak to można z góry przewidzieć nie będzie zbyt szybka. Potrzebne są dalsze badania dla ustalenia, w jaki sposób można byłoby przyspieszyć iterację m.in. w jaki sposób dla przyspieszenia iteracji można byłoby wykorzystać uzupełniające informacje łatwe do uzyskania od sektorów.

taśmie dziurkowanej, za pośrednictwem sieci telex/. W tym przypadku programowanie sektorowe mogą być prowadzone jednocześnie i równoległe.

O ile programowanie centralne rozwiązujemy również na maszynie elektronicznej /co nie jest niezbędne lecz naturalnie możliwe i oczywiście skraca czas przeprowadzania obliczeń/, poszczególne kroki wraz z dalszym przekazaniem informacji, mogą być rozwiązane w ciągu kilku godzin/ Przeprowadzając obliczenia przy pomocy maszyn działających obecnie na Węgrzech/.

Oczywiście wymagałoby to rozszerzenia parku maszynowego. Jednakże do tego czasu zadanie może być też rozwiązane i przy mniejszym aparacie technicznym. Tak na przykład program wielu gałęzi obliczamy jeden po drugim na tej samej maszynie; zapisane dane dostarczamy z centrali do gałęzi i z powrotem itp. To oczywiście zwalnia tempo obliczeń, lecz nie przeszkadza w praktycznej realizacji. Możliwości techniki obliczeniowej determinują również wymiary modelu. Za punkt wyjściowy możemy traktować następujące rozważania:

Przy pomocy węgierskich maszyn prawdopodobnie można będzie rozwiązać zadania określone 50 warunkami ograniczającymi 100 zmiennymi, a nawet większe ogólne zadania programowania liniowego. Wyjdźmy więc od takich rozmiarów. Można uważać za realne, że za rok lub dwa będziemy mieli nie jedną, lecz więcej takich maszyn/przynajmniej /w skali światowej - średnich rozmiarów/. Wynika z tego, że modele sektorowe będą określane około 50 warunkami/ograniczającymi/.

Rozmiary modeli gałęziowych determinują również rozmiar modelu centralnego. Załóżmy, że dla poszczególnych gałęzi podanych jest 8 -10 specjalnych warunków ograniczających. W tym przypadku możemy mieć najwyżej 40-42 centralnych warunków ograniczających.

Dalsze perspektywy są jeszcze bardziej zachęcające.

W Związku Radzieckim przeprowadzane jest obecnie na maszynie "WESM 2" - na zlecenie Centrum Obliczeniowego Węgierskiej Akademii Nauk - rozwiązanie zadania liniowego

programowania przy podaniu 426 warunków ograniczających i 310 zmiennych. W krajach zachodnich rozstrzygnięto się już sadania programowania przy podaniu 300 warunków ograniczających. Nie jest więc przesadą oczekiwanie, że w przyszłości ilość warunków ograniczających warunków centralnych wzrośnie do powyżej 100 lub 200.

4. MODYFIKACJE MODELU -- INNE ZMIENIA ROZWIĄZYWANIA ZA POMOCĄ PLANOWANIA DWUPOZIOMEGO.

Opisany model planowania gospodarki narodowej opisany w pkt. 2.1. i 2.3. jest konkretnym przykładem stosowania metody dwupoziomego planowania. Jednakże zakres stosowania metody planowania dwupoziomego jest od tego o wiele szerszy. Przy pomocy takiego postępowania rozwiązać można zadania różnych modeli i różnego programowania.

W rozdziale 6 opisujemy ogólny model. Metoda dwupoziomego programowania może być wykorzystana do każdego takiego konkretnego zadania, którego właścicielowi odpowiada kryterium ogólnego modelu, tworząc więc specjalny przykład ogólnego modelu. W tym rozdziale naszej pracy jednakże nie zajmujemy się opisem ogólnego modelu, z natury swojej bardzo abstrakcyjnego. Wskazaniem nakreśliamy dalsze konkretne modele dla uzupełnienia modelu omówionego w rozdziale 2.

W pkt 4.1. i 4.2 omawiamy młodszą, oddzielną modyfikację opisanego w rozdziale 2 dwupoziomego modelu gospodarki narodowej, zaś w pkt 4.3 zajmujemy się modelami o innej treści ekonomicznej odbiegającymi znacznie od powyższego. Jednakże o tych wszystkich modyfikacjach i innych typach modeli wspomniamy jedynie pokrótce, szczegółowe ich opracowanie nie jest zadaniem naszej pracy.

4.1. Modyfikacja funkcji wyboru

Stosowanie funkcji wyboru opisanej w pkt. 2.3 z wielu względów jest problematyczne i może być dyskutowane.

Proponowana funkcja wyboru sumuje ożyły uzysk dewizowy całego okresu planowego.

Z drugiej strony nie jest rzeczą obojętną, czy uzysk dewizowy pojawia się na początku, czy na końcu okresu planowego. Aktywa handlu zagranicznego pojawiające się wcześniej mogą być naprzykład wykorzystane na import dóbr inwestycyjnych, lub ewentualnie na spłacanie długów zagranicznych, udzielenia kredytu zagranicznego, jednym słowem mogą efektywnie owocować.

Na podstawie takiego rozumowania można przypuszczać, że należy maksymalizować niezwyczajną sumę uzysku dewizowego całego okresu planowego lecz dyskontowaną sumę. Jako stopa procentowa wydaje się być odpowiedni - specjalnie w takim powiązaniu - procent płacony z tytułu długów zagranicznych, ponieważ nadwyżka dewizowa powstała w wyniku programowania, może być wykorzystywana do spłacenia długów.

Chodzi tu, nie tylko o problemy przebiegu w czasie. Współczynniki funkcji celu tworzą specyficzny system wag, / są to wielkości popytu końcowego/. Jednakże nie jest to jedyny możliwy system wag; można wyobrazić sobie i inne. Rozpatrzmy jeden przykład.

Do podanych warunków centralnego modelu włączamy jeden lub kilka bilansów dewizowych i wyeliminujemy z pośród tych warunków bilans siły roboczej. Zamiast tego jako funkcję wyboru wprowadzamy minimalizację całkowitych nakładów pracy.

Zaletą takiego rozwiązania polega na tym, że model nasz jest w ten sposób mniej "odchylający się na zewnątrz", ulepsza on bilans dewizowy jedynie w stopniu przepisany z punktu widzenia zadań dyrektywnych, a ulepszenie tego bilansu nie umieszcza w centrum prac obliczeniowych. Wadą takiego rozwiązania jest to, że zatrudnienie siły roboczych

ewentualnie zwolnionych w wyniku programowania jest problematyczne. W przypadku modelu opisanego w rozdziale 2. centralny bilans sił roboczych będzie prawdopodobnie zrównoważony; siłę roboczą opłaca się w pełni zatrudniać tak długo, , dopóki wogóle otwierają się możliwości działania w kierunku poprawy uzysku dewizowego.

Z drugiej strony, w przypadku nakreślonego tu modelu minimalizacji nakładów pracy, część środków siły roboczej w wyniku dążenia do optymalizacji programowania staje się nie wykorzystana. W tym przypadku zatrudnienie powinno być zapewnione oddzielnymi zarządzeniami.

Wspólną cechą funkcji celu opisanych w rozdziale 2 i w tym jest to, że wykorzystanie krajowego systemu cen może służyć jedynie do celów sumowania w ramach sektora. /Tak więc na przykład w przemyśle chemicznym różne produkty chemiczne sumujemy przy pomocy cen w forintach jako pozycję "ogólne produkty chemiczne"/. Z drugiej strony w mniejszym lub większym stopniu pomijamy system cen w forintach przy problemie podstawowej decyzji tworzenia przy bilansowaniu proporcji między sektorami. Zamiast tego bowiem w przypadku cen eksportowo-importowych, względnie przy proponowanej tu funkcji wyboru nakłady na pracę tworzą system wag w funkcji wyboru.

Oczywiście, mogą zaistnieć też takie propozycje, które zmierzają do stosowania forintowego systemu cen również dla celów powyższego systemu wag. /Na przykład maksymalizacja dochodu narodowego, minimalizacja kosztów gospodarki narodowej itp./ . Proponowane matematyczne metody programowania, zastosowania planowania dwupoziomowego nawet przy takich funkcjach wyboru, jest możliwe. Jednakże z ekonomicznego punktu widzenia, te typy funkcji wyboru wydają się być mniej korzystne od dotychczas opisanych dwóch typów.

4.2. Agregacja

Podobnie jak przy każdym modelu, tak i przy opracowaniu naszego modelu, agregacja stanowi jeden z najtrudniejszych problemów. Jak głęboko rozdzielać względnie w jak szerokim zakresie łączyć powinniśmy różne czynniki i gospodarcze współzależności ?

Problem ten, nakreśliśmy od razu od strony praktycznej przez ustalenie następującej zasady:

Model nasz powinien być tak zbudowany, aby mógł być możliwie analizowany jak najgłębiej, a tym jednakże abyśmy zawsze mogli rozwiązywać go posiadanym na Węgrzech parkiem maszynowym.

W związku z tym, należy rozdzielić obecne możliwości /najbliższych 1-2 lat/ i w dalszej perspektywie. Jak to wynika z rozdziału 3.4. realna jest dalsza perspektywa rozwiązywania modeli 100-200 warunkowych. Dlatego też w przyszłości możliwe będzie rozwiązanie takiego dynamicznego modelu planowania gospodarki narodowej, który obejmie naprzykład cztery - pięć okresów czasu i 40-50 sektorów. To w szerokim zakresie spełnia wymogi planowania.

Jednakże możliwości w najbliższej przyszłości są mniejsze. Jeżeli zamierzamy już teraz przystąpić do pierwszego doświadczenia, wtedy przy możliwościach obecnego krajowego parku maszyn elektronicznych możemy przeprowadzić takie obliczenie, w którym uwzględnia się w modelu centralnym około 40-42 warunków.

Zachowanie konstrukcji centralnego modelu opisanego w rozdziale 2 w praktyce oznacza, co następuje:

1. Należy najpierw wyjaśnić głębokość podziału gałęziowego. Według nas model dynamiczny dzieli gospodarkę narodową na ok. 12-14 sektorów. Sektorami tymi są: ministerstwa przemysłowe, względnie w ramach tych większe i bardziej złożone resorty w podziale na dwa lub więcej działów, naprzykład Ministerstwo Przemysłu Hutniczego i Maszynowego w podziale na hutnictwo i na przemysł maszynowy, Ministerstwo Prze-

mysłu Ciężkiego w podziale na produkcję energii, na górnictwo i na przemysł chemiczny itd./. W tym miejscu szerszymi podziałami podziału nie będziemy się zajmowali, może to być później konkretnie wyjaśnione. Okres planowy może być podzielony na 3 okresy.

Program gospodarki narodowej podzielony na 12-14 sektorów - w przypadku dynamicznego modelu - można wykorzystać do zaplanowania najważniejszych proporcji rozwoju. Przy tym, fakt że możemy wybierać w ramach sektorów z pośród około 50-60 rodzajów czynności gospodarczych, a wśród nich pomiędzy 20-40 głównymi kierunkami inwestycji, zapewnia dość szerokie możliwości wyboru.

Jednakże nie daje się zaprzeczyć, że oznacza to bardzo silną agregację. W związku z tym może nasuwać się myśl, ażeby - przynajmniej w celach porównawczych - uwzględnić również inny typ modelu. W tym modelu nie badalibyśmy tempa czynności inwestycyjnych, produkcyjnych i handlu zagranicznego, jedynie określilibyśmy najkorzystniejszą strukturę kształtującą się na koniec okresu planowego^{x/}. W tym przypadku nie jest korzystne zwiększenie liczby bilansów, jedynie należy przepisać po jednym bilansie z każdego produktu i produkcji na koniec okresu planowego /oczywiście w takim przypadku trzeba osobno limitować również środki produkcji o charakterze inwestycyjnym wraz z włączeniem limitu inwestycyjnego itp. Ten typ modelu umożliwi podział gospodarki narodowej na 35-40 sektorów.

Można dyskutować nad tym, od którego typu modelu, w przypadku praktycznego zastosowania, powinniśmy zacząć. Zadania gromadzenia danych przy dynamicznych modelach są mniejsze, wymiary modelu zwiększają się przez zwykłe pomnożenie warunków i zmiennych opartych na danych liczbowo-analogicznych /~~nie należy się zgodzić z problemem tenantów~~.

x/ Ten typ modelu stosujemy w perspektywnym programowaniu przemysłu bawełnianego, włókien sztucznych i aluminiowego /Patrz /12/, /11/, i /15/. Służą one również do określenia struktury tworzącej się na koniec okresu planowego/.

Tak na przykład ta sama czynność inwestycyjna częściej występuje w modelu w zależności od tego, czy realizacja rozpoczyna się w 1., 2., 3., 4., czy 5-tym okresie. Między innymi i ten wzgląd przemawia za tym, aby pierwsze doświadczenie przeprowadzić w takim modelu. Później celowe będzie uwzględnić równoległe obydwie typy modeli - typ dynamiczny i typ modelu dotyczący określonego terminu końcowego, a praktyczną decyzję należy oprzeć na porównawczej analizie uzyskanych w ten sposób informacji.

2. Do pewnego stopnia rozdzielić można od siebie zagadnienia podziału sektorów i produktów. O ile stosowalibyśmy typ modelu nie dynamicznego, dotyczący określonego terminu końcowego, wtedy jest możliwość rozszerzenia go w sposób następujący:

Gospodarki narodowej nie dzielimy w stopniu maksymalnym na wspomniane 35-40 sektorów, lecz stosujemy większe zgrupowania. /Naprzykład tworzymy 15-20 sektorów/. Z kolei odrzucamy to bardzo upraszczające założenie, że każdy sektor produkuje tylko jeden "produkt" /ogólną typową grupę produktów/. Zamiast tego produkcję poszczególnych sektorów, przynajmniej sektorów mniej jednolitych /heterogenicznych/ dzielimy na kilka głównych produktów /typowych grup produktów/. Odpowiednio do tego, dla każdego głównego produktu przepisujemy osobny centralny bilans produktów, a w odniesieniu do tego sektora dajemy osobne limity materiałowe. Wynika z tego, że sektory wytwarzające więcej produktów powinny otrzymać jako zadanie centralne nie jedno lecz więcej zadań. Taka analiza modelu umożliwia bardziej szczegółowe planowanie przepływu produktów dla dokładniejszego zapewnienia proporcji, bez zwiększania przez to proporcjonalnie liczby modeli sektorowych..

Jednakże w jakimkolwiek stosunku do siebie układałyby się podział sektora i podział produktów, w konsekwencji produkt występujący w modelu zawsze oznacza agregat jakiejś szerszej grupy wyrobów. W związku z tym duże znaczenie po-

siada określenie przewidywanego asortymentowego składu grupy wyrobów, ponieważ odbija się to na liczbowych wskaźnikach sektora.

O ile posiadamy dobry do przyjęcia, realny program wyjściowy /na przykład opracowany metodami tradycyjnymi zrównoważony plan gospodarki narodowej/, na tej podstawie możemy określić przewidywany skład wyrobów w poszczególnych gałęziach. Np. przewidywany skład wyrobów przemysłu chemicznego ustalamy w ten sposób, że uwzględniamy, jaka część produkcji przemysłu chemicznego - według wyjściowego programu - przejdzie do rolnictwa, górnictwa, przemysłu maszynowego, hutnictwa itp. Później, łącznie z zakończeniem postępowania programowania możemy sprawdzić, czy w dużym stopniu założenie to odbiega od struktury produkcji ustalonej na podstawie programowania. Jeżeli odchylenie jest zbyt duże, zmuszeni będziemy programować ponownie na podstawie nowej, zmodyfikowanej struktury.

3. Mówiąc o zagadnieniu agregacji, poruszymy teraz problem podziału lub łączenia kierunków handlu zagranicznego. W układzie warunków centralnych modelu opisanego w rozdziale 2. bilanse dewizowe nie występowały obowiązkowo.

Żądanie poprawy bilansów dewizowych wyrażane zostaje wyłącznie dzięki funkcji wyboru. Oczywiście, zakłada się tu - jest to duże uproszczenie, że dla gospodarki narodowej obojętne jest, w jakich kierunkach występują wpływy, względnie wydatki, dążymy jedynie do poprawy wspólnego /sprawdzonego do wspólnego miernika przy pomocy kursów dewizowych/ salda wszystkich wpływów i wydatków handlu zagranicznego.

Jednakże nie ma przeszkód ku temu, aby do warunków układu centralnego włączyć również rynkowe bilanse dewizowe. Na przykład wśród podanych warunków przepisujemy określone saldo bilansu rublowego i za pomocą funkcji wyboru ~~nie bilansujemy~~ ^{zwłaszcza} wyłącznie ^{do} poprawy bilansu dolarowego /lub odwrotnie/. Ewentualnie wśród podanych warunków przepisujemy minimalnie dodatnie /lub maksymalnie negatywne/ saldo

obu bilansów, a w funkcji wyboru ~~niezbędnej~~ ^{związany} /poprawy/ wspólnego salda tych dwóch reżimów, przeprowadzonego do wspólnego miernika za pomocą korzystnego kursu dewizowego. ^{2/}

4. Wreszcie można zapewnić i to, aby ograniczać wykorzystanie siły roboczej, nie tylko jednym centralnym warunkiem. Ewentualnie można włączyć również inne warunki ograniczające - związane z siłą roboczą: na przykład cała pula czasu pracy, cała pula funduszu płac itp. W poszczególnych modelach gałęziowych możemy - jako specjalny warunek ograniczający ~~przez~~ ^{przez} limit siły roboczej o specjalnych kwalifikacjach zawodowych.

Ustalenie łącznego limitu funduszu płac gospodarki narodowej umożliwiłoby koordynację w ramach modelu między funduszem płac /a przez to i siłą roboczą/ i masą towarową, czyli spożyciem indywidualnym uwzględnionym w popycie końcowym. Zapewnia się przez to, aby fundusz płac nie wynosił więcej od masy towarowej wyznaczonej dla pokrycia funduszu płac.

Jeżeli w rozwiązaniu programu limit funduszu płac nie zostałby w pełni wykorzystany, wtedy po dokonaniu programowania kierownictwo gospodarstwa może oddzielnie rozważyć niezbędne czynności /podnieść poziom płac, obniżyć masę towarową indywidualnego spożycia preliminarzaną w popycie końcowym itp/.

Jednakże zapewnienie tej proporcji wewnątrz naszego modelu nie jest bezwarunkowo potrzebne. Jak to podkreślamy w rozdziale I nie dążymy, aby wszystkie wytyczne planu gospodarki narodowej programować w ramach jednego modelu. Samo limitowanie siły roboczej oznacza też rodzaj limitowania /w dużym przybliżeniu/ płac. Zależności siły nabywczej - i bilansu masy towarowej, możemy planować również poza naszym modelem. Jest to również jedno z tych zagadnień szczegółowych

x/ Jeżeli włączamy takie bilanse dewizowe do układu warunków centralnych, wtedy należy dalsze ~~zależności~~ ^{zmienną} zmienne zaszerzować do zmiennych modeli gałęziowych, co zapewnia, aby program był w każdym razie dopuszczalny - w znaczeniu matematycznym, czyli spełniający między innymi warunki bilansu dewizowego.

które należy rozstrzygnąć później, w toku konkretyzacji, przed zastosowaniem modelu w praktyce, szukając przy tym możliwego do przyjęcia kompromisu pomiędzy dwoma /sprzecznymi/ wymogami całości modelu i jego możliwościami rozwiązania z punktu widzenia techniki obliczeniowej.

Mówiąc o agregacji na zakończenie chcemy podkreślić, że trudności, które teraz powinniśmy przezwyciężyć, w związku z pierwszym doświadczeniem, są częściowo przejściowe i będą zmniejszały się wraz ze wzrostem wydajności maszyn liczących. Jednakże może nie jest to nawet szkodliwe, gdy przy pierwszym doświadczeniu opracujemy model stosunkowo bardziej agregowany. Prawda, że mniej jest to zawartość treściową programowania, lecz jednocześnie znacznie ułatwi zbieranie danych. Jednakże właśnie przy pionierskim doświadczeniu jest to bardzo potrzebne.

Warto wymienić jeszcze inną drogę pokonania trudności: zamiast dwupoziomowego planowania należy opracować postępowanie planowania trójpoziomowego. W praktyce również i obecnie planowanie odbywa się co najmniej na trzech poziomach /w centrali, ministerstwie i gałęzi przemysłu/ lub ewentualnie na czterech poziomach /oprócz powyższych poziomów również w zakładzie produkcyjnym/. Korzystne będzie skierowanie badań również i w tym kierunku.

4.3. Modele o innej treści ekonomicznej

W dotychczasowej części tej pracy mówiliśmy w każdym przypadku o takim sadzeniu programowania, które służy długofalowemu planowaniu gospodarki narodowej. Jednakże metoda planowania dwupoziomowego może być stosowana również i w odniesieniu do innych zadań.

1. Metodę tę możemy stosować do ustawiania planów krótkofalowych.

2. Dwoma poziomami planowania nie muszą być koniecz- nie gospodarka narodowa i ministerstwo produkujące /lub część tego ostatniego/, te dwa poziomy mogą być wyższe: na przykład Rada Wzajemnej Pomocy Gospodarczej i poszczególne kraje;

poziomy te mogą być również niższe: ministerstwo - przedsiębiorstwo, przedsiębiorstwo - zakład pracy itp.

Z tego punktu widzenia, na osobną uwagę zasługuje stosowanie tej metody w koordynacji perspektywicznych planów krajów RWPG. Planowanie dwupoziomowe może dać matematyczną metodę do tego, aby samodzielnie opracowane plany przez poszczególne kraje /"programy sektorowe"/ były uzgadniane i za pomocą odpowiednich korektyw i przegrupowań oraz poprawione z punktu widzenia wspólnej optymalności.

3. Metoda może być zastosowana do rozwiązywania pewnych problemów regionalnego planowania, lokalizacji i transportu. W tym przypadku sektor jest jakąś jednostką terenową, centrala koordynuje program tych jednostek terenowych na podstawie wspólnych warunków ograniczających.

4. Metoda może być stosowana do rozwiązywania długich programów perspektywicznych. W tym przypadku sektor jest jakimś okresem czasu, centrala koordynuje czynności przeprowadzane w różnych okresach czasu.

5. W tej pracy dotychczas mowa była o obszernym zadaniu planowania, które obejmowało planowanie, inwestycje i handel zagraniczny. Jednakże metoda może być wykorzystywana też do jednopozomowych zadań planowania. Tak na przykład powstał konkretny projekt, aby przy pomocy tej metody opracować krótkofalowy program eksportu tkanin bawełnianych, jego optymalny skład wg artykułów i relacji.^{x/} Programowanie eksportu tkanin bawełnianych tylko wtedy ma sens praktyczny, jeżeli jest ono bardzo szczegółowe, ponieważ w przypadku znacznych grupowań zanikną różnice między artykułami i relacjami. Z drugiej strony szczegółowy model jest bardzo duży i nie może być rozwiązany jednym centralnym programem, dlatego celowe może być stosowanie dwupoziomowego planowania. Centrala: organ

x/ Badania odbywają się pod kierownictwem Andrasa Nagy w Przedsiębiorstwie Handlu Zagranicznego HUNGAROTEX

przez myślowy i handlu zagranicznego kształtującą strukturę eksportu tkanin bawełnianych; *głównie* grupy maszyn przydatne do produkcji poszczególnych grup tkanin bawełnianych.

5. PORÓWNYWANIE Z INNYMI ROZWIĄZANIAMI

W skrócie porównamy metodę opisaną w tej pracy z innymi rozwiązaniami znanymi z literatury fachowej, w których również stosuje się metodę matematyczną przy planowaniu gospodarki narodowej.

Nie jest naszym zadaniem szczegółowe podanie lub ocena prac innych autorów, zamierzamy jedynie przeprowadzić porównanie, aby dla czytelnika *jasniej* stały się specyficzne cechy naszych propozycji.

5.1. Bilans powiązań międzygałęziowych

Do opracowania centralnych planów dotychczas w praktyce wprowadzono tylko jeden rodzaj wyliczeń matematycznych: bilans powiązań międzygałęziowych, powszechnie znany statystyczny model input-output. Stosowanie go ułatwia kontrolę wewnętrznej koordynacji i proporcji planu gospodarki narodowej opracowanego "tradycyjnymi" metodami i pomaga do poznania czynników zakłócających ogólną równowagę.^{x/}

W toku praktycznego stosowania dwupoziomowego planowania zamierzamy również wykorzystać - jako środek pomocniczy - informacje uzyskane z bilansu powiązań międzygałęziowych. Pisaliśmy o tym szczegółowo w pkt 3.1. Jednocześnie musimy podkreślić te znaczne odchylenia, które odróżniają nasz model od modeli input-output:

1. Jak wiadomo, model bilansu powiązań międzygałęziowych nie daje możliwości dokonywania wyboru, pomiędzy różnymi alternatywnymi rozwiązaniami na podstawie kryteriów efektyw-

x/ Por.np. artykuł Marii Gerś /6/ o dodatniej roli bilansu powiązań międzygałęziowych.

ności gospodarczej: Model ten zakłada, że określony produkt końcowy wymaga nakładu o zawsze analogicznych wymiarach i składzie.

Tak więc jeżeli ustaliliśmy produkt końcowy, wtedy tym samym już z góry zdecydowaliśmy o całej strukturze efektów i nakładów produkcyjnych.

Proponowany w niniejszej pracy model również wychodzi z zadania danego produktu końcowego. Jednakże postępowanie przy dwupoziomowym planowaniu przyczynia się do znalezienia z pśród różnego rodzaju możliwości alternatywnych, takich czynności produkcyjnych, inwestycyjnych, eksportowo-importowych, ^{które} z punktu widzenia danego kryterium optymalności/ są najkorzystniejsze.

2. W modelu bilansu powiązań międzygałęziowych nie występują warunki ograniczające. Z drugiej strony przy postępowaniu proponowanym w naszej pracy -- podobnie do ogółu innych metod programowania -- szuka się najbardziej korzystnego programu w ramach danego układu warunków ograniczających.

3. Stosowane u nas modele bilansowe powiązań międzygałęziowych są statyczne w przeciwieństwie do dynamicznego modelu opisanego w rozdziale 2 tej pracy, gdzie program-ujemy skład i terminy czynności inwestycyjnej.

Jak już wskazyaliśmy, bezsporną wadą naszego modelu, jest fakt, że w przeciwieństwie do bilansu powiązań międzygałęziowych przy obecnych możliwościach techniki obliczeniowej z konieczności system bilansu produktów należy silniej agregować. Bilanse powiązań międzygałęziowych gospodarki narodowej są blisko 100-sektorowe, podczas gdy nasz model dynamiczny może dzielić gospodarkę narodową na 8-10 sektorów, zaś model odnoszący się do określonego terminu końcowego na ok. 35-40 sektorów.

W związku z tym, te dwa narzędzia planowania nie zastępują się nawzajem lecz uzupełniają.

5.2. Inne propozycje w dziedzinie programowania

Widząc niedociągnięcia bilansów powiązań międzygaleziowych liczni autorzy proponowali wykorzystanie modeli programowania w planowaniu socjalistycznej gospodarki narodowej. /Por. np. w węgierskiej literaturze fachowej artykuł Gyorgy Simon i Gyorgy Kondor /18/. Przy tych projektach nie uwzględniano jednak następujących podstawowych trudności dla praktycznego rozwiązania zadania.

Jeżeli skonstruujemy silnie agregowany model programowania, wtedy w bardzo dużym stopniu zmniejszą się w nim możliwości wyboru. Zbyt duże uproszczenia zagrażają użyteczności wyników obliczeń. Jeżeli z kolei opracowujemy bardzo duży model, wolny od powyższych błędów, wtedy nie można zapewnić liczbowego rozwiązania zadania, nawet w przypadku stosowania elektronowych maszyn liczących o dużej wydajności.

Zdaniem naszym każda praca, która pomija to ważne zagadnienie, z konieczności prowadzi do takich rozwiązań, które - jakkolwiek są bardzo interesujące - nie mogą być stosowane do praktycznych celów planowania gospodarki narodowej. Dlatego właśnie w toku naszych badań ośrodkiem zainteresowania stało się opracowanie "dwupoziomowej" metody planowania.

W związku z tym zagadnieniem warto zacytować też fachową literaturę zachodnią. Tak np. Ragnar Frisch /5/ w swojej pracy określa mianem "pyramidation" połączenie wyższego i niższego poziomu planowania w obliczeniach planistycznych. Autor podkreśla znaczenie tego zagadnienia, lecz jednocześnie podaje taki model, w którym obliczanie, prawie w całości, przeprowadzane jest centralnie.

Jest to największy - z pośród znanych nam - ogólnokrajowy model programowania gospodarczego, w którym liczba zmiennych wynosi powyżej 300. Ten model, chociaż stanowi bardzo duże zadanie od strony techniki obliczeniowej z punktu widzenia praktycznego planowania jest jeszcze zbyt zagregowany. Tylko dla porównania przypominamy, że uwzględniając w niniejszej pracy całość sektorów przy dynamicznym modelu

występować może około 400-600 zmiennych, zaś przy modelu dotyczącego określonego końcowego terminu, występować może około 1500-2000 zmiennych. Z punktu widzenia techniki obliczeniowej może to być rozwiązane nawet w przypadku węgierskich elektronicznych maszyn liczących o małej i średniej wydajności.

5.3. Modele o częściowej decentralizacji decyzji

Już w kilku pracach podane zostały propozycje zmierzające do decentralizacji, do połączenia decyzji centralnych i zdecentralizowanych. Szczegółowe modele w tym zakresie opracowali w Polsce J. Mycielski, K. Rey i W. Trzeciakowski /por. prace /16/ i /20/. Prace te odgrywają pionierską rolę. Według posiadanych przez nas wiadomości jest to dotychczas pierwsza - w literaturze fachowej krajów socjalistycznych - próba dania praktycznego projektu rozwiązania poszczególnych zadań planowania gospodarki narodowej w rozbięciu na gałęzie, na podstawie - jak to autorzy nazywają - "dysagregowanego trybu programowania.

Autorzy opracowali model optymalizacji handlu zagranicznego krótkiego okresu czasu.

Wspomniane w spisie literatury polskie prace są nam znane z krótkich streszczeń w jęz. angielskim dwóch szczegółowych prac napisanych w języku polskim. Z tych streszczeń jednakże nie udało się w pełni poznać idei autorów. W dostępnych nam materiałach autorzy nie podają szczegółowego algorytmu do rozwiązania rozłożonego zadania programowania. Nie udowadniają /choćby wydaje się to prawdopodobne/, że w konsekwencji zbliżają się to optymalnego programu. Z pracy tej odnosi się wrażenie, że postępowanie jest długotrwałe, ponieważ gałęzie sukcesywnie, jedna po drugiej przeprowadzają programowanie, nie jest dostatecznie opracowana rola koordynacyjna centrali w toku prac i zwrotne łączenie między centralą i gałęziami. Oczywiście możliwe jest, że autorzy wszystkie te problemy szczegółowo omawiają w swej pracy w języku polskim.

W każdym razie bezsprzeczną jest pionierska rola wspomnianych polskich ekonomistów w ujęciu tego zagadnienia od strony gospodarki planowej; kierunek ich badań jest bardzo bliiski naszym badań.

Tematem pracy C.B. Dantzig'a i Ph. Wolfe'go /4/ jest zadanie analogiczne do wspomnianej problematyki, chociaż nie wywodzi się z inspiracji praktycznych wymagań socjalistycznego planowania. Opisany przez nich model otwiera część zadania liniowego programowania dla "zakładów" podlegających centrali. Programowanie zakładów koordynowane jest przez centralę. Postępowanie w końcowym kroku prowadzi do optymalnego programu spełniającego zarówno warunki centrali jak i zakładów.

Zdaniem naszym model Dantzig'a - Wolfe'go nie oznacza odpowiedniego rozwiązania problemu powstałego przy centralnym planowaniu socjalistycznej gospodarki planowej. Konstrukcja modelu - stanowiącego u nich podstawę - jest bowiem taka, że nawet mimo podanych warunków, wraz z częściową decentralizacją zadań programowania, centralny koordynujący program pozostanie zbyt duży i nie rozwiązalny z punktu widzenia techniki obliczeniowej. Jeżeli zamierzalibyśmy rozwiązać modele opisane w cytowanej pracy, za pomocą metody ^{Dantzig'a} ~~Dantzig'a~~-Wolfe'go, wtedy wszystkie zmienne modelu reprezentujące czynność gospodarczą powinny się wprowadzać jako zmienną centralnego programu. Przez to - jak już zaznaczyliśmy - w przypadku dynamicznego modelu - należałoby zbadać w ramach jedynie centralnego programowania około 400-600 zmiennych, zaś w przypadku ^{modelu} dotyczącego określonego końcowego terminu około 1500-2000 zmiennych. Jest to - przy obecnych naszych możliwościach techniki obliczeniowej - zadanie nierozwiązalne. W związku z tym zmuszeni byliśmy szukać innego rozwiązania - odmiennego od metody Dantzig'a-Wolfe'go.

Warto jeszcze zaznaczyć, że przy pomocy metody Dantzig'a-Wolfe'go centralne programowanie oznacza rozwiązanie zadania regularnego programowania liniowego. Z drugiej strony, w przypadku stosowania postępowania opisanego w niniejszej pracy centralne programowanie może być rozwiązane za pomocą bardzo prostych "podręcznych" metod /przy pomocy samych klasyfikacji, zwykłych przegrupowań itp./.

5.4. Koncepcja Kantorowicza i system umownych ocen planowych

Problem łączenia centralnych i zdecentralizowanych decyzji występuje również w pracy Kantorowicza /10/. Autor podkreśla, że dla celów ulepszenia centralnego planu mogą być wykorzystywane umowne oceny planowe uzyskane z gałęziowego liniowego programowania, czyli wysuwa podstawowe myśli postępowania opisanego w niniejszej pracy.

W projekcie Kantorowicza centralne znaczenie zyskuje sprawa wykorzystania umownych ocen planowych. W toku dwu-osiomowego planowania proponowanego w naszej pracy bardzo duże znaczenie posiadają umowne oceny planowe.

W związku z tym jest bardzo ważne, abyśmy wyjaśnili, jaka istotna różnica zachodzi w umownych ocenach planowych wg Kantorowicza i rolę jaką odgrywają w naszym modelu.

Według Kantorowicza umowne oceny planowe uzyskane dzięki liniowemu programowaniu wykorzystać można również poza modelem liniowego programowania.

Przeciw takiemu rozwiązaniu przytoczyć można szereg poważnych argumentów. Jeżeli jakiś system umownych ocen planowych nie posiada ogólnej ważności, wtedy możemy mówić jedynie o umownych ocenach planowych danej funkcji wyboru danego układu i danego modelu. W związku z tym nie można umownych ocen planowych uzyskanych z programowania, bez specjalnych trudności uznać po prostu za aktualne ceny sprzedaży. Nie jest również możliwe zwykłe przeniesienie umownych ocen planowych uzyskanych z jednego modelu do innego modelu. W pracy Kantorowicza np. możemy znaleźć i takie bowiem zasady, według których umowne oceny planowe jakiegoś centralnego programowania mogłyby być wykorzystywane również w obliczeniach innych fragmentarycznych decyzji.

Jeżeli umowne oceny planowe wydzieli się z modelu, z którego wyrosły i przeniesie się do innego, wtedy naogół zostaje tam oboym ciałem; drugi model nie jest zdolny spełnić swojego przeznaczenia tą obcą umowną oceną planową.

Wyjątek zachodzi tu tylko wtedy, jeżeli model dostarczający umowne oceny planowe i model przejmujący i przyjmujący mają bliskie pokrewieństwo, czyli pokrewne są sobie, układ warunków, funkcja wyboru i cała konstrukcja modelu.

W zarządzie taka sama sytuacja ma miejsce również w przypadku naszego modelu. Pomiędzy modelami centralnymi i sektorowymi istnieje ścisły związek, pokrewieństwo: funkcja wyboru centralnego modelu jest jedynie sumą funkcji wyboru modeli sektorowych; układ warunków modeli sektorowych i centralnego modelu są organicznie związane, umowne oceny planowe wykorzystywane są w ramach tego podziału. Umownych ocen planowych w dwupoziomowym planowaniu nie uważamy za absolutnie ważne, lecz wiemy, że są to wartości wyprowadzone z zadań dyrektywnych służących za podstawę do obliczeń, z układu systemu wag w funkcji wyboru i wogóle z charakteru modelu.

W związku z tym, zadanie nasze ogranicza się do tego, aby w ramach tego modelu pomogły w dogodnym podziale zadań zaopatrzeniowych, materiałów i siły roboczej.^{x/}

Pragniemy podkreślić, jeszcze jedno ważne zjawisko. W naszych propozycjach związek pomiędzy modelami /sektorami/ dostarczającymi umowne oceny planowe i modelem wykorzystującym umowne oceny planowe /centralną/ nie jest jednokierunkowy lecz jest wzajemny, dwukierunkowy. Centralny program skorygowany na podstawie informacji umownych ocen planowych powrotnie oddziałuje na programy sektorowe, które dostarczyły te umowne oceny planowe. Jest to bardzo ważne odchylenie

x/ Krytycy Kantorowicza na ogół uznają, że umowne oceny planowe mogą posiadać ważną rolę w decyzjach przedsiębiorstw lub gałęzi, Wg ich opinii Kantorowicz popełnia błąd przez to, że przeznaczając umownym ocenom planowym rolę w planowaniu gospodarki narodowej. Uważamy, że nie na tym polega błąd Kantorowicza lecz, że /niezależnie, czy chodzi o programowanie zakładowe czy gospodarki narodowej/ bez zastrzeżeń wydziela umowne oceny planowe z modelu, który je stworzył. Umowne oceny planowe mogą mieć ważną rolę w planowaniu nie tylko na poziomie zakładu lecz również na poziomie gospodarki narodowej, o ile ich rola jest odpowiednio ograniczona.

od tych zasad, w których chodzi tylko o przekazywanie umownych ocen planowych w jednym kierunku.

Nie twierdzimy, że system umownych ocen planowych powstały w wyniku dwupoziomowego planowania /na przykład suma dynamicznych umownych stóp dyskontowych różniących się ~~ca-~~ łożeniami i okresami/ nie może w końcu być do żadnych celów wykorzystany poza modelem. Możliwe, że za uzyskanych w ten sposób umownych ocen planowych można opierać się przy innych obliczeniach. Nastąpić może to jedynie przy zachowaniu dużej ostrożności. Rozstrzygnięcie tego zagadnienia wymaga jeszcze starannych studiów a nie na ostatnim miejscu również doświadczeń uzyskanych z liczbowych obliczeń. Dlatego możliwościami ich wykorzystania nie zajmujemy się tutaj. W naszych propozycjach nie na to jest położony akcent, lecz na dążenie, aby umowne ceny planowe funkcjonowały jako narzędzia pomocnicze samego programowania.

L I T E R A T U R A

- /1/ Blackwell D. - Girshick M.A.: "Theory of games and statistical decisions". Wiley, New York, 1954.
- /2/ Brown G.W. - "Some notes on computation of games solutions. The Rand Corporation D-436, 1949.
- /3/ Brown G.W. - "Iterative solution of games by fictitious play.". Activity analysis of production and allocation, ed.T.C.Koopmans, Cowles Commission Monograph No.13., New York, Wiley, 1951, 374-376.
- /4/ Dantzig G.B. - Wolfe Ph.: "Decomposition principle for linear programs". Operations Research.8 /1960/: 1, 101-111.
- /5/ Frisch R.: "A Survey of Types of Economic Forecasting and Programming and a Brief Description of the Oslo Channel Model". Memorandum from the Institute of Economics University of Oslo, 1961.
- /6/ Gero Maria: "Bilans-szachownica roku 1965 Wzrost gospodarki /Przegląd Ekonomiczny/ 8 /1960/ 1156 - 1168.
- /7/ Goldman A.J. - Tucker A.W.: "Theory of linear programming". Linear inequalities and related systems, ed H.W.Kuhn and A.W.Tucker, Annals of Mathematics Studies No.38. Princeton. N.J. 1956. 53-97.
- /8/ Goldman A.J.: "Resolution and separation theorems for polyhedral convex sets". Linear inequalities and related systems, ed H.W.Kuhn and A.W.Tucker, Annals of Mathematics Studies No.38 Princeton N.J. 1956

- /9/ Karlin Samuel: Mathematical methods and theory in games, programming, and economics. Vol. I. Matrix games programming and mathematical economics. Addison-Wesley, Reading /Mass. USA/ - London, 1959.
- /10/ Kantorowicz L.V.: Ekonomičeskij rasčot najlučšego ispol'zovanija resursov, Moskva, Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, 1960.
- /11/ Kornai J.- Liptak T.-Vidos T.: Ekonomičesne obliczenia dla okrešlenia programy rozwoju węgierskiej produkcji włókien sztucznych. Powielone. Instytut Przemysłu Organicznego i Tworzyw Sztucznych. Budapeszt 1960.
- /12/ Kornai J.: - "Okrešlenie optymalnego planu inwestycyjnego jednej gałęzi przemysłowej za pomocą liniowego programowania. Közgazdasági Szemle /Przegląd Ekonomiczny/ 8 /1961/, 57-585.
- /13/ Kornai J.: - Zacznie centralnych i gałęziowych programow Rękopis. Centrum Obliczeniowe, 1961.
- /14/ Lerner A.P.: The Economics of Control, Mac Millan, New York, 1949.
- /15/ Martos B. - Kornai J.-Nagy A. - Horvath L. - Jeszenszki, Csebfalvi K. - Ladori P.: Pierwsze sprawozdanie z badań dotyczących optymalnego planu węgierskiego przemysłu aluminiowego. Praca powielona. Centrum Obliczeniowe Węgierskiej Akademii Nauk. Budapeszt 1961.
- /16/ Mycielski J.- Rey K. - Trzeciakowski W.: Disaggregation and Optimization of Short Run Planning in a Planned Economy. Praca powielona. Warszawa, 1961.

- /17/ Robinson J.: - "An iterative method of solving a game",
Annals of Mathematics 54 /1953/ 296-301.
- /18/ Simon Gy. - Kondor Gy.: "Optymalizacja stosunków w
handlu zagranicznym". Közgazdasági Szemle.
Przeegląd Ekonomiczny / 7 /1960/ 822-839.
- /19/ Suzuki Yubio: - "Note on linear programming" Annals of the
Institute of Statistical Mathematics, 10
/1959/: 2, 89-105.
- /20/ Trzaskowski W.: Model optymalizacji bieżącej handlu zagre-
nicznego i jego zastosowanie. Praca powie-
lona. Warszawa 1961.
- /21/ Wolfe Ph.: "Determinateness of polyhedral games"
Linear inequalities and related systems.
ed. H.W. Kuhn and A.W. Tucker, Annals of
Mathematics Studies No.38. Princeton, N.J.
1956. 195-198.

WYKONANO W POWIELARNI KOMISJI PLANOWANIA przy RADZIE MINISTRÓW