

ELŻBIETA SOJKA

DEMOEKONOMETRYCZNY MODEL GOSPODARKI POLSKI

I. UWAGI WSTĘPNE

Gospodarka narodowa staje się coraz bardziej złożonym organizmem o niezwykle skomplikowanej strukturze. Problemy gospodarcze muszą być rozpatrywane w powiązaniu z procesami społecznymi, politycznymi i technicznymi, co w efekcie daje nader złożony obraz współzależności społeczno-gospodarczych. Analiza któregośkolwiek problemu w izolacji od innych niesie niebezpieczeństwo podjęcia błędnych lub nieefektywnych decyzji¹. Doprowadziło to do uznania za konieczne ujęcie w modelowaniu procesu wzrostu gospodarczego zjawisk demograficznych w ich powiązaniach ze zjawiskami ekonomicznymi. W pracy tej zostaną przedstawione i omówione wyniki estymacji modelu demoekonometrycznego gospodarki Polski, który jest pewnym rozszerzeniem modelu DEMP-1 zbudowanego przez Z. Pawłowskiego w 1980 r.² Model ten ma na celu ukazanie wzajemnych relacji między zjawiskami ekonomicznymi i demograficznymi oraz pozwala zbadać, czy zjawiska demograficzne są rzeczywiście uwarunkowane czynnikami ekonomicznymi i odwrotnie.

Układy równań występujące w modelu zostały podzielone na następujące bloki: 1) dochód narodowy, 2) zatrudnienie, 3) inwestycje, 4) konsumpcja, 5) handel zagraniczny, 6) procesy demograficzne.

Dochód narodowy rozpatrywany jest z punktu widzenia dwóch sektorów. Pierwszy obejmuje produkcyjne działy nierolnicze (sektor I), natomiast drugi dotyczy rolnictwa (sektor II). Formułując hipotezy dotyczące czynników określających poziom dochodu narodowego w I sektorze przyjęto, że poziom tego dochodu zależy od poziomu inwestycji wziętych z dwuletnim opóźnieniem i zatrudnienia w tym sektorze. Ponadto uwzględniono zmienną dochodu narodowego z opóźnieniem jednorocznym oraz zmienną zerojedynkową dotyczącą okresu szybkiego wzrostu

¹ *Modelowanie systemowe społeczno-gospodarczego rozwoju kraju*, pod red. R. Kulikowskiego, Warszawa 1979.

² Z. Pawłowski, *A Demoeconometric Model of Poland and its Application to Counterfactual Simulations*, RR-80-35, IIASA Laxenburg 1980.

gospodarczego w latach 1971 - 1976. Jednakże po estymacji okazało się, że te dwa główne czynniki determinujące poziom dochodu narodowego są statystycznie nieistotne i — co najważniejsze — parametry stojące przy tych zmiennych mają znaki przeciwne z wiedzą *a priori* (ujemne). W konsekwencji w kolejnej wersji modelu zmienne te zostały wyeliminowane z tego równania.

Zmienna dotycząca „zatrudnienia” rozpatrywana jest w modelu z dwóch stron, tzn. od strony podaży i popytu na siłę roboczą. Stronę popytową reprezentują zmienne objaśniające dochodu narodowego i inwestycji, zaś strona podażowa jest reprezentowana przez zmienne typu demograficznego, takie jak: udział ludności miejskiej w wieku poniżej 60 lat, udział ludności wiejskiej w wieku poniżej 60 lat czy liczba ludności miejskiej. Zależność zatrudnienia od dochodu narodowego wydaje się problematyczna. Zmienną tę wprowadzono przy założeniu, że zapotrzebowanie na pracowników zależy przede wszystkim od rozmiarów produkcji, a jego miarę wielkości produkcji w modelu przyjęto właśnie dochód narodowy wytworzony.

Inwestycje w modelu dotyczą z jednej strony poszczególnych sektorów gospodarki, a z drugiej inwestycji ogółem (w poszczególnych sektorach), które z kolei dzielą się na dwie części składowe, tzn. inwestycje endogeniczne i egzogeniczne³. Ponadto inwestycje w III sektorze (działy nieprodukcyjne) zostały podzielone na inwestycje na oświatę, ochronę zdrowia, gospodarkę komunalną, gospodarkę mieszkaniową oraz inwestycje w działach: nauka, kultura i administracja publiczna.

Blok konsumpcji składa się z dwóch równań stochastycznych. Pierwsze z nich, opisujące kształtowanie się konsumpcji na głowę, jest funkcją produkcji rolniczej (reprezentowanej przez dochód narodowy) i ogólnego indeksu cen detalicznych towarów i usług nabywanych przez ludność; drugie opisuje ogólny indeks cen zależny od dochodu narodowego w rolnictwie i bilansu handlowego. Zmienne wchodzące w skład bloku handlu zagranicznego ujmują import i eksport globalnie, bez podziału na kierunki geograficzne czy grupy towarowe. Przy konstrukcji równań tego bloku wykorzystano istniejące w tej dziedzinie wyniki przeprowadzonych badań ekonometrycznych⁴.

W bloku procesów demograficznych przedmiotem analizy są zjawiska demograficzne, tzn. zmienne reprezentujące te zjawiska są wyjaśniane przez poszczególne równania modelu. Rozpatrywane są tutaj zjawiska związane z ruchem naturalnym (urodzenia, zgony) i ruchem wędrowności-

³ Problem inwestycji endogenicznych i egzogenicznych zostanie przedstawiony w rozdziale III.

⁴ Dokładniej rzecz ujmując, równania te zostały zbudowane analogicznie jak równania importu i eksportu w pierwszym modelu ekonometrycznym gospodarki Polski; *Model ekonometryczny gospodarki Polski Ludowej*, pod red. Z. Pawłowskiego, Warszawa 1968.

wym oraz pewne mierniki struktury wieku z uwzględnieniem podziału miasto — wieś. Ponadto występują dwie zmienne określające liczbę ludności miejskiej i wiejskiej. Zmienne dotyczące ruchu naturalnego i wędrownego ludności analizowano w modelu od strony wpływu czynników ekonomicznych i społecznych, bowiem zarówno płodność, jak i umieralność są pod silnym wpływem — obok czynników natury demograficznej — także czynników niedemograficznych związanych z rozwojem społeczno-gospodarczym danego kraju.

II. POSTAĆ STRUKTURALNA MODELU

Głównym problemem specyfikacji występującym w trakcie budowania modelu jest określenie wzajemnych związków między blokami oraz wewnątrz poszczególnych jego bloków. Przedstawiony model gospodarki narodowej można zapisać w postaci macierzowej

$$\mathbf{BY} + \mathbf{\Gamma X} = \xi, \quad (1)$$

gdzie:

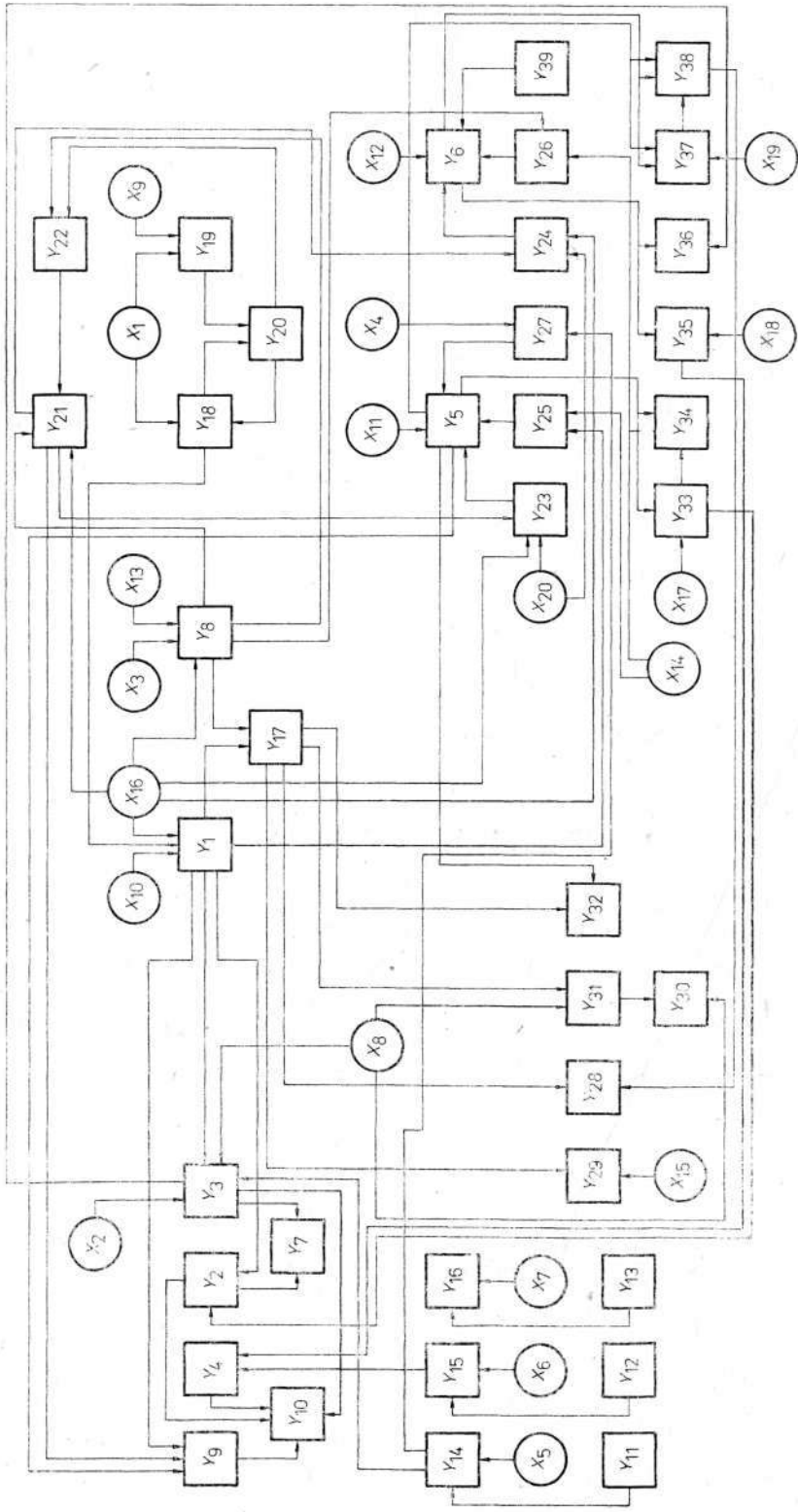
\mathbf{B} jest macierzą współczynników stojących przy nieopóźnionych zmiennych endogenicznych, $\mathbf{\Gamma}$ macierzą współczynników stojących przy zmiennych z góry ustalonych, natomiast wektory \mathbf{Y} , \mathbf{X} i ξ są odpowiednio: wektorem nieopóźnionych w czasie zmiennych endogenicznych, wektorem zmiennych z góry ustalonych i wektorem składników losowych.

Równanie (1) stanowi postać strukturalną modelu. Aby dokładniej przyjrzeć się strukturze tego modelu, sporządzono schemat powiązań między poszczególnymi zmiennymi w modelu (rys. na str. 76). Warto w tym miejscu dodać kilka uwag na temat charakteru założonych powiązań między nieopóźnionymi zmiennymi endogenicznymi. Powiązania te charakteryzuje macierz \mathbf{B} , która w naszym przypadku ma postać:

$$\mathbf{B} = \left[\begin{array}{c|c} \mathbf{B}_{11} & \mathbf{O}_{12} \\ \hline \mathbf{B}_{21} & \mathbf{B}_{22} \end{array} \right].$$

Macierz \mathbf{B}_{11} o wymiarach 36X36 wskazuje na rekurencyjny charakter powiązań między zmiennymi, natomiast macierz \mathbf{B}_{22} nie jest ani macierzą diagonalną, ani trójkątną, a zatem blok \mathbf{B}_{22} równań tego modelu ma charakter współzależny.

Na zakończenie tych uwag ogólnych podaję jeszcze — w celu zwiększenia czytelności poszczególnych równań — definicje symboli poszczególnych zmiennych występujących w modelu, zarówno nieopóźnionych w czasie zmiennych endogenicznych, jak i zmiennych z góry ustalonych. Dobór zmiennych do modelu dokonany został przy wykorzystaniu metody nośników informacji Hellwiga.



Powiązania między zmiennymi w demokratycznym modelu gospodarki

ZMIENNE ENDOGENICZNE NIEOPÓŹNIONE

Y_1 — dochód narodowy wytworzony w sektorze I (w mld zł) — ceny stałe z 1971 r.

Y_2 — zatrudnienie w I sektorze bez chłopów-robotników (w mln osób)

Y_3 — zatrudnienie chłopów-robotników w I sektorze (w mln osób)

Y_4 — zatrudnienie⁵ w rolnictwie (w mln osób)

Y_5 — ludność miejska (w mln osób) — stan w dniu 1 stycznia

Y_6 — ludność wiejska (w mln osób) — stan w dniu 1 stycznia

Y_7 — całkowite zatrudnienie w I sektorze w mln osób

Y_8 — dochód narodowy wytworzony w II sektorze (w mld zł) — ceny stałe

Y_9 — zatrudnienie w sektorze III (w mln osób)

Y_{10} — całkowite zatrudnienie w gospodarce narodowej

Y_{11} — inwestycje endogeniczne w sektorze I (w mld zł) — ceny stałe

Y_{12} — inwestycje endogeniczne w sektorze II (w mld zł) — ceny stałe

Y_{13} — inwestycje endogeniczne w sektorze III (w mld zł) — ceny stałe

Y_{14} — całkowite inwestycje w sektorze I (w mld zł) — ceny stałe

Y_{15} — całkowite inwestycje w sektorze II (w mld zł) — ceny stałe

Y_{16} — całkowite inwestycje w sektorze III (w mld zł) — ceny stałe

Y_{17} — całkowity krajowy dochód narodowy

Y_{18} — import (w mld zł dewizowych) — ceny bieżące

Y_{19} — eksport (w mld zł dewizowych) — ceny bieżące

Y_{20} — bilans handlowy

Y_{21} — konsumpcja na 1 osobę (w tys. zł) — ceny stałe

Y_{22} — ogólny indeks cen; 1971 = 1,00

Y_{23} — współczynnik urodzeń w mieście (na 1000 osób)

Y_{24} — współczynnik urodzeń na wsi (na 1000 osób)

Y_{25} — współczynnik zgonów w mieście (na 1000 osób)

Y_{26} — współczynnik zgonów na wsi (na 1000 osób)

Y_{27} — współczynnik netto napływu wędrownego do miast

Y_{28} — inwestycje na oświatę (w mld zł) — ceny stałe

Y_{29} — inwestycje na ochronę zdrowia (w mld zł) — ceny stałe

Y_{30} — inwestycje na gospodarkę komunalną (w mld zł) — ceny stałe

Y_{31} — inwestycje na budownictwo mieszkaniowe w sektorze uspołecznionym (w mld zł) — ceny stałe

Y_{32} — inwestycje w działach: nauka, kultura, administracja publiczna (w mld zł) — ceny stałe

Y_{33} — frakcja ludności miejskiej w wieku poniżej 60 lat (w %)

⁵ Łącznie z niepełnozatrudnionymi. Zmienne Y_4 i Y_8 dotyczą całego rolnictwa (uspołecznionego i nieuspołecznionego).

- Y_{34} — całkowita ludność miejska w wieku poniżej 60 lat
 Y_{35} — frakcja ludności wiejskiej w wieku poniżej 60 lat (w %)
 Y_{36} — potencjalna podaż siły roboczej w sektorze I i III
 Y_{37} — frakcja całkowitej ludności w wieku poniżej 18 lat (w %)
 Y_{38} — całkowita ludność w wieku poniżej 18 lat
 Y_{39} — współczynnik netto odpływu wędrownego ze wsi⁶

ZMIENNE Z GÓRY USTALONE

- X_1 — import zbóż (w mln ton)
 X_2 — indeks płacy realnej w uspołecznionych sektorach nierolniczych; 1960 = 1,00
 X_3 — indeks pogody IOWA
 X_4 — różnica między X_2 a indeksem realnych dochodów na 1 osobę w rolnictwie
 X_5 — inwestycje egzogeniczne w sektorze I
 X_6 — inwestycje egzogeniczne w sektorze II
 X_7 — inwestycje egzogeniczne w sektorze III
 X_8 — mieszkania wybudowane w miastach (w tys. izb)
 X_9 — eksport opóźniony o rok
 X_{10} — Y_1 z rocznym opóźnieniem
 X_{11} — Y_5 z rocznym opóźnieniem
 X_{12} — Y_6 z rocznym opóźnieniem
 X_{13} — Y_8 z rocznym opóźnieniem
 X_{14} — zmienna czasowa równa 1 w 1960 r., równa 2 w 1961 r. itd.
 X_{15} — inwestycje na ochronę zdrowia na głowę ludności z rocznym opóźnieniem
 X_{16} — zmienna zerojedynkowa dotycząca okresu szybkiego wzrostu gospodarczego w latach 1971 - 1976
 X_{17} — Y_{33} z rocznym opóźnieniem
 X_{18} — Y_{35} z rocznym opóźnieniem
 X_{19} — Y_{37} z rocznym opóźnieniem
 X_{20} — udział kobiet w wieku maksymalnej rozrodczości w ogólnej liczbie ludności (na 1000 osób)

III. ESTYMACJA INWESTYCJI ENDOGENICZNYCH I EGZOGENICZNYCH

W rozdziale poprzednim wspomniano, że całkowite inwestycje zostały rozdzielone na dwie części składowe: endogeniczną i egzogeniczną. Trak-

⁶ Zmienna Y_{39} jest zmienną pomocniczą wprowadzoną z uwagi na postać zredukowaną. Zmienne Y_{27} i Y_{39} mają te same liczniki, lecz różnią się mianownikami. W przypadku Y_{27} w mianowniku występuje ogólna liczba ludności miejskiej, podczas gdy dla zmiennej Y_{39} ogólna liczba ludności wiejskiej.

towanie inwestycji od strony endogenicznej jest spowodowane tym, że w planowaniu ekonomicznym inwestycje są jedną z głównych zmiennych decyzyjnych wpływającą na wzrost gospodarczy. Jednakże nie wszystkie inwestycje są egzogeniczne. Oznacza to, że podjęte w przyszłości decyzje inwestycyjne i rozpoczęte na ich podstawie inwestycje wymagają kontynuacji i ukończenia. Mają zatem wpływ na poziom inwestycji bieżącego okresu, wymagając dodatkowych funduszy pod groźbą marnotrawstwa już poniesionych nakładów. Ten fakt zmusza do ujęcia w modelu inwestycji także od strony endogenicznej. Można zapisać, że ogólne inwestycje (I_{og}) są sumą inwestycji endogenicznych (I_{end}) i egzogenicznych (I_{egz}), tj.

$$I_{og} = I_{end} + I_{egz}.$$

Z uwagi na to, iż więcej miejsca i uwagi zamierza się poświęcić wynikom estymacji postaci strukturalnej tego modelu, przedstawiamy jedynie ogólną postać modelu dla estymacji inwestycji endogenicznych, nie wdając się w szczegółowe rozważania przyczyn, które doprowadziły do przyjęcia właśnie takiej postaci. Informacje te można znaleźć w cytowanej już pracy Z. Pawłowskiego.

Model przedstawiający inwestycje endogeniczne w roku t można zapisać w sposób następujący:

$$I_{end,t} = \alpha_1 I_{og,t-1} \frac{Y_{17,t}}{Y_{17,t-1}} + \xi_t,$$

gdzie

Y_{17} oznacza całkowity dochód narodowy, α_1 jest parametrem stałym, a ξ składnikiem losowym.

Wyniki estymacji inwestycji endogenicznych w 3 sektorach gospodarki narodowej są następujące⁷.

$$\text{Sektor I} \quad \frac{Y_{14,t}}{Y_{17,t}} - 0,20259 = 0,9306 \left(\frac{Y_{14,t-1}}{Y_{17,t-1}} - 0,19807 \right) + u_t.$$

$$\text{Sektor II} \quad \frac{Y_{15,t}}{Y_{17,t}} - 0,04711 = 0,8693 \left(\frac{Y_{15,t-1}}{Y_{17,t-1}} - 0,04617 \right) + u_t.$$

$$\text{Sektor III} \quad \frac{Y_{16,t}}{Y_{17,t}} - 0,07905 = 1,0697 \left(\frac{Y_{16,t-1}}{Y_{17,t-1}} - 0,07828 \right) + u_t.$$

⁷ Równania inwestycji endogenicznych zapisano w postaci odchyłeń od średnich arytmetycznych.

Współczynniki determinacji R^2 są równe odpowiednio: 0,911; 0,896; 0,837 i zmienne w poszczególnych równaniach są statystycznie istotne (wartości statystyki t Studenta są następujące: 13,59037; 12,47868; 9,60773).

IV. WYNIKI ESTYMACJI POSTACI STRUKTURALNEJ MODELU

Przedstawiany model gospodarki narodowej został statystycznie oszacowany w oparciu o materiały liczbowe za okres 1960 -1980, tj. 21 lat, opublikowane w Rocznikach Statystycznych GUS.

Z uwagi na fakt, że model jest modelem o równaniach współzależnych, do estymacji równań wykorzystano podwójną metodę najmniejszych kwadratów⁸. Pod wartością oceny każdego parametru strukturalnego podana jest wartość statystyki t Studenta. Ponadto dla każdego równania stochastycznego obliczono współczynnik korelacji wielorakiej R^2 , ocenę s odchylenia standardowego składnika losowego, współczynnik autokorelacji r_1 tego składnika oraz statystykę D-W (Durbina-Watsona). Dla dokonania porównań wartości s różnych równań wygodniej jest posługiwać się współczynnikiem zmienności losowej V_z , będącym stosunkiem odchylenia standardowego składnika losowego od średniej arytmetycznej wyjaśnianej zmiennej. Informuje on jaki procent średniego poziomu tej zmiennej stanowią przeciętnie rzecz biorąc odchylenia losowe w danym równaniu ekonometrycznym.

BLOK DOCHODU NARODOWEGO

1. Równanie dochodu narodowego wytworzonego w działach nierolniczych:

$$Y_1 = 0,97983X_{10} + 70,52X_{16} + 38,72 + u_{1t},$$

(t) 54,16 5,11 2,80

$$R^2=0,995, \quad D-W=1,035, \quad r_1=0,388, \quad s=27,53, \quad V_2=0,0364.$$

Otrzymane wyniki numeryczne wskazują, że proces wzrostu dochodu narodowego wytworzonego w działach nierolniczych można z dobrym przybliżeniem traktować jako proces autoregresyjny. Obie zmienne objaśniające są statystycznie istotne i mają poprawną interpretację. Równanie to charakteryzuje się wysokim współczynnikiem korelacji wielorakiej ($R^2=0,995$), a oszacowane odchylenie standardowe składnika losowego stanowi tylko 3,6% średniego poziomu zmiennej endogenicznej.

⁸ Por.: Z. Pawłowski, Elementy ekonometrii, Warszawa 1981.

2. Równanie dochodu narodowego wytworzonego w rolnictwie⁹:

$$Y_8 = 87,97X_3 + 0,09971X_{13} - 0,41204X_{16} + 26,12 + U_{8,t},$$

$$(t) \quad 4,15 \quad 0,52 \quad 0,10 \quad 0,98$$

$$R^2 = 0,586, \quad D - W = 1,037, \quad r_1 = 0,472, \quad s = 7,80392, \quad V_2 = 0,0611.$$

Hipoteza stanowiąca podstawę wyjściową dla powyższego równania zakłada, że dochód narodowy wytworzony w rolnictwie wykazuje pewną samoistną tendencję wzrostu (czego wyrazem jest autoregresyjna część tego równania, tzn. obecność wśród zmiennych objaśniających opóźnionej zmiennej Y_8 czyli X_{13}). Z równania wynika, że istotny wpływ na zmienną endogeniczną mają warunki pogodowe określone przez zmienną X_3 . Wiadomo bowiem, że rolnictwo w Polsce oparte jest na naturalnej wegetacji roślin, stąd też im bardziej sprzyjające warunki pogodowe, tym większy dochód. Ujemny współczynnik przy zmiennej zerowej jednostkowej X_{16} jest odbiciem naturalnej tendencji do migracji ludności wiejskiej do miast. Powszechnie bowiem wiadomo, że silny rozwój sektora I powodował przyciąganie ludności rolniczej do pracy w mieście. Lepsze wyniki (większy stopień dopasowania, $R^2 = 0,728$) można by osiągnąć wprowadzając w miejsce zmiennej X_3 zmienną zerową jednostkową dotyczącą złych warunków atmosferycznych, tzn. zmienną przyjmującą wartość 1 w latach, gdy plony były niższe niż plony w roku $t - 1$. Ale skoro model ten ma być wykorzystany do celów prognostycznych, powstałyby trudności z ustalaniem przyszłych wartości tej zmiennej.

BLOK ZATRUDNIENIA

3. Równanie zatrudnienia w I sektorze bez chłopów-robotników:

$$Y_2 = 0,00305Y_1 - 0,51169Y_{33} + 52,08 + u_{2,t},$$

$$(t) \quad 32,86 \quad 18,28 \quad 20,52$$

$$R^2 = 0,997, \quad D - W = 1,582, \quad r_1 = 0,204, \quad s = ,09561, \quad V_2 = 0,0106.$$

Poziom zatrudnienia w sektorze I wyjaśniany jest przez dwie zmienne objaśniające Y_1 i Y_{33} (statystycznie istotne). Oba współczynniki mają poprawne znaki. O ile pierwszy z nich nie wymaga dodatkowego komentarza, o tyle współczynnik przy zmiennej Y_{33} wymaga głębszej analizy. Z zebranych danych statystycznych za badany okres 21 lat wynika, że frakcja ludności miejskiej w wieku poniżej 60 lat ma tendencję malejącą, przy jednoczesnym wzroście ogólnej liczby ludności i liczby ludno-

⁹ W I wersji modelu uwzględniono także zmienną określającą zużycie nawozów sztucznych w rolnictwie, ale wyniki estymacji były niezadowolające. Por.: E. Sojka, Próba budowy demoeconometrycznego modelu gospodarki Polski, Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny 1984, z. 1.

ści w wieku poniżej 60 lat. Ten bezwzględny wzrost liczby ludności (w wieku poniżej 60 lat) stanowi bazę do wzrostu zatrudnienia. Warto zwrócić uwagę na dobre wyniki parametrów struktury stochastycznej, jakie otrzymano przy estymacji tego równania ($q^2=1-R^2=0,003$, $V_2=0,0106$).

4. Równanie zatrudnienia chłopów-robotników w I sektorze:

$$Y_3 = 0,04132Y_1 + 0,09245Y_{14} - 0,77324X_2 + 0,02563X_8 + 117,93 + u_{3,t},$$

$$(t) \quad 0,93 \quad 0,81 \quad 1,82 \quad 0,59$$

$$R^2=0,676, \quad D-W=0,525, \quad r_1=0,719, \quad s=6,81697, \quad V_2=0,0847.$$

Napływ ludzi do sektora I oparty jest na zależności od 4 czynników. Liczba chłopów-robotników regulowana jest nie tylko poziomem produkcji w sektorze I (zmienna Y_1), lecz w szczególności poziomem inwestycji w tym sektorze (zmienna Y_{14}). Dodatni współczynnik przy zmiennej X_8 może być wyjaśniony faktem, że wielu chłopów rozpoczyna pracę w firmach nierolniczych mając na uwadze możliwość porzucenia swoich gospodarstw i emigracji na tereny miejskie. Perspektywa otrzymania mieszkania w mieście jest czynnikiem zachęcającym do podjęcia takich kroków; wizja ta jest szczególnie kusząca dla ludzi młodych. Mniej oczywista natomiast jest interpretacja ujemnego znaku przy zmiennej X_2 . Być może pojawia się on dlatego, że okresy szybkiego wzrostu płac są związane z okresami, kiedy występuje tzw. zielone światło dla prywatnego rolnictwa. Te dobre widoki dla gospodarstw indywidualnych mogą być czynnikiem redukującym chęć emigracji na tereny miejskie. Jednakże, jak łatwo zauważyć, wyniki estymacji tego równania są niezadowalające. Jest to jedno z najgorszych (pod względem dopasowania danych empirycznych z modelem) równań bloku zatrudnienia.

5. Równanie zatrudnienia w rolnictwie:

$$Y_4 = -0,03878Y_{15} + 0,14512Y_{35} - 1,14215 + u_{4,t},$$

$$(t) \quad 11,10 \quad 3,38 \quad 0,30$$

$$R^2=0,953, \quad D-W=1,323, \quad r_1=0,093, \quad s=0,26936, \quad V_2=0,0276.$$

Zmienna Y_4 w powyższym równaniu określona jest dwoma czynnikami. Pierwszy z nich to inwestycje w II sektorze, natomiast drugi — to frakcja ludności wiejskiej w wieku poniżej 60 lat. Dodatnia wartość drugiego ze współczynników nie wymaga dodatkowego uzasadnienia. Natomiast na większą uwagę zasługuje ujemny znak współczynnika przy zmiennej Y_{15} . Jest on związany z faktem, że przy ulepszonej polityce inwestycyjnej rolnictwo nie potrzebuje tak wielu ludzi do pracy w polu czy przy hodowli bydła, jak to miało miejsce w przeszłości. Ten ujemny współczynnik wyjaśnia takie migracje ludności wiejskiej do

miast, przy czym im większe inwestycje, tym migracja będzie większa. Warto zauważyć, że obie zmienne są statystycznie istotne i jedynie 2,76% średniego poziomu zmiennej endogenicznej stanowi odchylenie standardowe składnika losowego.

6. Równanie zatrudnienia w sektorze III:

$$Y_9 = 8,536582 \cdot 10^{-4} Y_1 + 0,18102 Y_5 - 0,06015 Y_{21} - 0,95581 + u_{9,t},$$

$$(t) \quad 4,55 \qquad \qquad 6,38 \qquad \qquad 5,34$$

$$R^2 = 0,992, \quad D - W = 1,206, \quad r_1 = 0,258, \quad s = 0,04025, \quad V_2 = 0,0214.$$

Pierwsza z tych zmiennych ma dodatni współczynnik. Wynika on z faktu, że wzrost produkcji reprezentowanej przez zmienną Y_1 pociąga za sobą większe zapotrzebowanie zarówno na usługi niezbędne dla działalności przemysłowej, jak i zaspokajające potrzeby indywidualne ludności. Oczywisty jest również dodatni i statystycznie istotny współczynnik przy zmiennej Y_5 . Natomiast trudniejszy do wyjaśnienia jest ujemny znak współczynnika przy zmiennej Y_{21} , bowiem zgodnie z wiedzą *a priori* zależność Y_{21} od zmiennej endogenicznej powinna być dodatnia.

BLOK INWESTYCJI

7. Równanie inwestycji na oświatę:

$$Y_{28} = 0,00375 Y_{17} + 0,03045 Y_{38} + 2,58854 + u_{28,t},$$

$$(t) \quad 6,88 \qquad \qquad 0,39 \qquad \qquad 1,83$$

$$R^2 = 0,827, \quad D - W = 0,778, \quad r_1 = 0,585, \quad s = 0,61749, \quad V_2 = 0,0978.$$

Z równania tego wynika, że istnieje dodatnia zależność pomiędzy nakładami na oświatę a dochodem narodowym i liczbą ludności w wieku poniżej 18 lat. Dodatni współczynnik przy zmiennej Y_{17} jest oczywisty. Wiadomo także, że największe nakłady w sferze oświaty pociąga budowa szkół wraz z zapleczem, przedszkoli i żłobków, a liczba ich uzależniona jest od liczby ludności w wieku poniżej 18 lat (zmienna Y_{38}).

8. Równanie inwestycji na ochronę zdrowia:

$$Y_{29} = 0,00502 Y_{17} + 0,02341 X_{15} - 2,01151 + u_{29,t},$$

$$(t) \quad 3,12 \qquad \qquad 4,69 \qquad \qquad 3,13$$

$$R^2 = 0,976, \quad D - W = 1,574, \quad r_1 = 0,194, \quad s = 0,73232, \quad V_2 = 0,1106.$$

Tak jak w poprzednim równaniu, dochód narodowy wpływa dodatnio na poziom zmiennej endogenicznej. Z równania wynika, że na przestrzeni rozpatrywanego okresu wzrost dochodu narodowego o 1 mld zł prowadził do wzrostu inwestycji na ochronę zdrowia o około 5 mln zł. Istotny

statystycznie jest także wpływ inwestycji z roku poprzedniego na inwestycje w roku bieżącym, odpowiedni bowiem współczynnik miał wartość około 0,023.

9. Równanie inwestycji na gospodarkę komunalną:

$$Y_{30} = 0,42478Y_{31} + 0,0066X_8 - 6,12332 + u_{30,t},$$

(t)	12,62	3,26	6,66
-----	-------	------	------

$$R^2 = 0,981, \quad D - W = 0,396, \quad r_1 = 0,792, \quad s = 1,40018, \quad V_z = 0,1025.$$

W równaniu tym współczynniki stojące przy zmiennych objaśniających są statystycznie istotne i mają poprawną interpretację. Wynika stąd, iż wzrost inwestycji na gospodarkę mieszkaniową o 1 mld zł powodował, średnio rzecz biorąc, wzrost inwestycji na gospodarkę komunalną o ponad 0,4 mld zł. Podobnie można interpretować współczynnik przy zmiennej X_8 .

10. Równanie inwestycji na budownictwo mieszkaniowe w sektorze społeczny:

$$Y_{31} = 0,05702Y_{17} - 0,01328X_8 - 10,38 + u_{31,t},$$

(t)	4,39	0,66	3,07
-----	------	------	------

$$R^2 = 0,959, \quad D - W = 0,369, \quad r_1 = 0,804, \quad s = 3,75658, \quad V_z = 0,1214.$$

Otrzymane współczynniki przy zmiennych Y_{17} i X_8 mają poprawną interpretację ekonomiczną. Pierwszy z nich odzwierciedla możliwości finansowe państwa w dziedzinie inwestycji na gospodarkę mieszkaniową, co oznacza w praktyce, że wzrost dochodu narodowego daje możliwości dodatkowych inwestycji w tym zakresie. Nieistotny współczynnik przy X_8 oznacza, że w praktyce nakłady inwestycyjne na budownictwo mieszkaniowe nie zależą ani od stanu mieszkań, ani od wzrostu zasobów mieszkaniowych, a wynikają z innych czynników (np. potrzeb społecznych, możliwości budownictwa, produkcji przemysłu na rzecz budownictwa mieszkaniowego).

11. Równanie inwestycji w działach: kultura, nauka, administracja publiczna:

$$Y_{32} = 0,01096Y_{17} - 1,17727Y_5 + 13,57 + u_{32,t},$$

(t)	6,45	4,10	3,90
-----	------	------	------

$$R^2 = 0,922, \quad D - W = 1,583, \quad r_1 = 0,201, \quad s = 0,46270, \quad V_z = 0,1557.$$

W równaniu tym obie zmienne objaśniające są statystycznie istotne. Nie wymaga komentarza współczynnik przy zmiennej Y_{17} , który informuje, że wzrost dochodu narodowego o 1 mld zł powodował wzrost nakładów na kulturę, (naukę i administrację publiczną średnio o prawie

11 mln zł. Współczynnik stojący przy zmiennej Y_5 wskazuje na ujemną zależność, choć tego typu inwestycje na ogół lokalizowane są w miastach (sensowny byłby znak dodatni). Być może ten ujemny znak jest odbiciem sytuacji w nakładach na kulturę, naukę w latach 1960 - 1980. Szybki wzrost ludności miejskiej wzmógł zapotrzebowanie na budownictwo mieszkaniowe, sieć handlową i usługową, a tym samym wymuszał nakłady inwestycyjne w tych dziedzinach. Stąd też, z uwagi na brak środków, inwestycje na naukę, kulturę spychane były na dalszy plan.

BLOK HANDLU ZAGRANICZNEGO

12. Równanie importu:

$$Y_{18} = 0,05377Y_1 + 1,46167Y_{20} + 3,56451X_1 - 22,22 + u_{18,t}$$

(t)	4,76	1,21	2,43	6,32
-----	------	------	------	------

$$R^2 = 0,980, \quad D-W = 0,747, \quad r_1 = 0,596, \quad s = 2,83184, \quad V_z = 0,1187.$$

Globalny poziom importu zależał przede wszystkim od dwóch statystycznie istotnych czynników, a mianowicie od dochodu narodowego wytworzonego w sektorze I, a także od importu zboża, bowiem rodzime rolnictwo nie jest w stanie „wytworzyć” jego niezbędnej ilości. Wyniki są zrozumiałe, jeżeli weźmie się pod uwagę, że produkcja działów nierolniczych wymaga sporych zasobów importowanych surowców i półfabrykatów, których sami nie wytwarzamy. Tego rodzaju import jest konieczny i poziom jego jest w przybliżeniu proporcjonalny do skali produkcji, a więc także do wytworzonego w działach nierolniczych dochodu narodowego. Z równania tego wynika, że wzrost tego dochodu o 1 mld zł obiegowych (z 1971 r.) prowadził, średnio rzecz biorąc, do wzrostu importu o prawie 54 mln zł dewizowych. Na uwagę zasługuje również — mimo dużego błędu szacunku — współczynnik przy zmiennej Y_{20} , tj. przy bilansie handlowym. Dodatnia wartość tego parametru wskazuje na to, że poziom importu uzależniony był od ogólnej sytuacji bilansu handlowego. Poprawa sytuacji w tej dziedzinie prowadziła z kolei do wzrostu importu.

13. Równanie eksportu:

$$Y_{19} = 1,08485X_9 + 0,04019X_1 + 0,55555 + u_{19,t}$$

(t)	17,04	0,04	0,35
-----	-------	------	------

$$R^2 = 0,991, \quad D-W = 1,224, \quad r_1 = 0,307, \quad s = 1,58717, \quad V_z = 0,0757.$$

Równanie to ma charakter wyraźnie autoregresyjny, tzn. zakłada się, że eksport jest maksymalizowany odpowiednio w ramach wieloletnich umów handlowych (inercja wyrażona przez eksport opóźniony). Współczynnik stojący przy zmiennej X_9 wypadł równy 1,08485 przy bardzo

niskim błędzie średnim szacunku. Oznacza to, że wzrost eksportu z roku $t-1$ o 1 mld zł dewizowych powodował średnio rzecz biorąc wzrost eksportu w roku t o ponad 1 mld zł dewizowych. Świadczy to o ekspansywnym charakterze eksportu na przestrzeni rozpatrywanego okresu. Związane jest to z faktem, że z raz zdobytych rynków zbytu nie byliśmy jako eksporterzy wypierani przez innych dostawców. Równanie to charakteryzuje się wysokim współczynnikiem korelacji wielorakiej ($R^{2*} = 0,991$), co świadczy o zgodności tego równania z danymi empirycznymi.

BLOK KONSUMPCJI

14. Równanie konsumpcji indywidualnej:

$$Y_{21} = 0,12729Y_8 + 0,27613Y_{22} + 1,29707X_{16} - 30,48 + u_{21,t},$$

$$(t) \quad 1,80 \quad \quad 8,30 \quad \quad 1,02 \quad \quad 2,93$$

$$R^2 = 0,809, \quad D - W = 2,018, \quad r_1 = -0,016, \quad s = 2,45102, \quad V_2 = 0,1564.$$

Poziom konsumpcji indywidualnej uzależniony jest od poziomu produkcji rolniczej (zmienna Y_8), to znaczy od ilości dostarczanej na rynek żywności. Dodatni współczynnik przy zmiennej X_{16} oznaczającej okres szybkiego wzrostu gospodarczego w latach 1971 -1976 odzwierciedla fakt, że w okresie tym wiele wysiłków kierowano na to, by mogła wzrastać konsumpcja indywidualna. Potwierdzeniem tego zjawiska jest ujemne saldo obrotów z zagranicą, bowiem w tych latach intensyfikowano import przeznaczając go na spożycie indywidualne. Z drugiej strony trudniejszy do wyjaśnienia jest wprawdzie niski, ale dodatni i statystycznie istotny współczynnik stojący przy zmiennej Y_{22} określającej ogólny indeks cen. Zasadniczy wzrost dochodów ludności, który miał miejsce w okresie, kiedy podaż dóbr konsumpcyjnych nie rosła na tyle szybko, aby zaspokoić popyt, był związany ze wzrostem cen. Z powodu silnego i naturalnego pragnienia podniesienia swojego poziomu konsumpcji konsumenci wydawali więcej nawet wtedy, gdy poziom cen rósł.

15. Równanie ogólnego indeksu cen:

$$Y_{22} = -0,65417Y_8 - 5,14937Y_{20} + 175,68 + u_{22,t},$$

$$(t) \quad 2,79 \quad \quad 7,15 \quad \quad 5,88$$

$$R^2 = 0,755, \quad D - W = 0,595, \quad r_1 = 0,685, \quad s = 8,94823, \quad V_2 = 0,0837.$$

Poziom zmiennej Y_{22} uzależniony jest od produkcji rolniczej (reprezentowanej przez zmienną Y_8) i bilansu handlowego. W obu przypadkach współczynniki są ujemne, tak jak się spodziewano. Poprawa zaopatrze-

nia wynikająca ze wzrostu produkcji rolniczej nie stwarzała dostatecznie silnych bodźców do wzrostu cen. Bodźców takich nie stwarzała również sytuacja handlowa w obrotach z zagranicą.

BLOK ZJAWISK DEMOGRAFICZNYCH

16. Równania współczynników urodzeń w mieście i na wsi:

$$Y_{23} = -0,36928Y_{21} + 0,23818X_{20} - 2,90947X_{16} + 4,70291 + u_{23,t},$$

(t)	1,97	2,71	3,37	1,12
-----	------	------	------	------

$$R^2 = 0,442, \quad D - W = 1,881, \quad r_1 = 0,046, \quad s = 1,39517, \quad V_z = 0,0823.$$

$$Y_{24} = -1,04817Y_{21} + 0,58503X_{20} - 2,39757X_{16} - 9,73372 + u_{24,t},$$

(t)	2,63	3,14	1,31	1,09
-----	------	------	------	------

$$R^2 = 0,402, \quad D - W = 2,170, \quad r_1 = -0,093, \quad s = 2,96429, \quad V_z = 0,1522.$$

Dla wyjaśnienia współczynników urodzeń przyjęto trzy zmienne: konsumpcja na głowę, zmienna zerjedynkowa dotycząca okresu szybkiego wzrostu gospodarczego (X_{16}) oraz zmienna typu demograficznego zdefiniowana jako liczba kobiet w wieku maksymalnej rozrodczości (20 - 29 lat) na 1000 ludności (X_{20}). Być może przedział ten należałoby poszerzyć do 34, lat, ale występowałyby kłopoty z zebraniem wszystkich danych statystycznych. Współczynniki stojące przy zmiennej X_{20} w obu równaniach mają poprawne znaki, co oznacza, że wraz ze wzrostem liczby kobiet w wieku rozrodczym wzrasta liczba urodzeń. Ale poza czynnikami natury demograficznej istotny wpływ mają czynniki natury społeczno-ekonomicznej, które w naszym przypadku reprezentowane są przez zmienne Y_{21} i X_{16} . Ujemne znaki współczynników stojących przy tych zmiennych oznaczają, że występuje odwrotna zależność pomiędzy poziomem dobrobytu a poziomem urodzeń tak w mieście, jak i na wsi. Jednakże estymacja tych równań nie dała zadowalających wyników, jeżeli chodzi o parametry struktury stochastycznej. Ogólnie bowiem wiadomo, że modelowanie procesu urodzeń nie jest sprawą prostą i jedynie w sposób przybliżony można modelować to zjawisko.

17. Równania współczynników zgonów w mieście i na wsi:

$$Y_{25} = 0,00109Y_1 + 0,04343X_{14} + 6,384444 + u_{25,t},$$

(t)	1,64	1,11	46,54
-----	------	------	-------

$$R^2 = 0,905, \quad D - W = 1,376, \quad r_1 = 0,181, \quad s = 0,22312, \quad V_z = 0,029,$$

$$Y_{26} = -0,03019Y_8 + 0,12434X_{14} + 11,28 + u_{26,t},$$

(t)	3,29	9,80	9,63
-----	------	------	------

$$R^2 = 0,850, \quad D - W = 1,564, \quad r_1 = 0,201, \quad s = 0,35066, \quad V_z = 0,0399.$$

Współczynniki zgonów w mieście i na terenach wiejskich reagują w różny sposób na wzrost dochodu narodowego (zmiennie: Y_7 i Y_8). Podczas gdy na wsi wzrost dochodu narodowego (a zatem lepsze warunki życiowe, zdrowotne) powodował w badanym okresie spadek umieralności, to w mieście wystąpiło zjawisko przeciwne. Wiąże się to z faktem, że życie w miastach mimo zwiększonego stopnia zdrowia, lepszych warunków materialnych i mieszkaniowych niż na wsi, jest mniej sprzyjające dla zdrowia czy to z powodu dużej gęstości zaludnienia, zanieczyszczenia powietrza, czy też zwielokrotnionego stopnia hałasu.

Wracając do równania określającego Y_{26} warto zauważyć, że dodatni współczynnik przy zmiennej czasowej X_{14} (statystycznie istotny) pozwala wnioskować, że pomimo przychylnego wpływu wzrostu ekonomicznego istnieje tendencja do wzrostu współczynnika umieralności w przyszłości.

18. Równanie współczynnika netto napływu wędrownego do miast:

$$Y_{27} = 0,01361Y_{14} + 0,01721X_4 + 6,18436 + u_{27,t},$$

$$(t) \quad 4,79 \quad \quad 0,83 \quad \quad 11,40$$

$$R^2 = 0,732, \quad D - W = 0,747, \quad r_1 = 0,590, \quad s = 1,16192, \quad V_z = 0,1303.$$

Współczynnik stojący przy zmiennej Y_{14} (statystycznie istotnej) ma poprawny dodatni znak. Migracja o kierunku wieś—miasto jest dodatnio skorelowana z poziomem inwestycji w sektorze I, tzn. wraz ze wzrostem inwestycji tworzą się warunki do migracji. Do poszukiwania pracy w sektorze I ludność wsi zachęcają płace w przemyśle i im te płace będą wyższe w stosunku do dochodów indywidualnych w rolnictwie, tym migracja ze wsi do miast będzie przybierała na sile (zmienna X_4).

19. Równania frakcji ludności miejskiej i wiejskiej w wieku poniżej 60 lat:

$$Y_{33} = 1,01104X_{17} + 0,09165Y_5 - 2,71898 + u_{33,t},$$

$$(t) \quad 25,93 \quad \quad 3,75 \quad \quad 0,71$$

$$R^2 = 0,990, \quad D - W = 1,129, \quad r_1 = 0,403, \quad s = 0,12468, \quad V_z = 0,0014,$$

$$Y_{35} = 0,48385X_{18} + 1,22884Y_6 + 25,70 + u_{35,t},$$

$$\quad \quad 2,45 \quad \quad 1,18 \quad \quad 1,51$$

$$R^2 = 0,424, \quad D - W = 2,380, \quad r_1 = -0,227, \quad s = 1,56954, \quad V_z = 0,0181.$$

Powyższe równania stochastyczne zostały wprowadzone do modelu w celu mocniejszego zaakcentowania strony podażowej zatrudnienia. W obu równaniach występuje część autoregresyjna, bowiem wprowadzo-

no zmienne X_{17} i X_{18} określające odpowiednio zmienną Y_{33} i Y_{35} z rocznym opóźnieniem. Z analizy pierwszego równania widać wyraźnie, że współczynnik stojący przy zmiennej X_{17} jest statystycznie istotny i większy od jedności. Oznacza to, że ludność miejska ulega w małym stopniu „odmłodzeniu”, tzn. nie starzeje się. Warto zwrócić uwagę na dobre wyniki parametrów struktury stochastycznej ($R^2 = 0,990$, $V_z = 0,14\%$). Odmienne natomiast sytuacja występuje w równaniu drugim. Tutaj współczynnik przy X_{18} przyjmuje wartość mniejszą od 1, co potwierdza fakt, że ludność wiejska ulega postarzeniu. Fakt ten związany jest, między innymi, z emigracją ludzi młodych na tereny miejskie w poszukiwaniu lepszych warunków życiowych. Warto zauważyć, że starzenie się ludności nie jest zjawiskiem biologicznym, lecz społecznym. Zjawisko to ma istotny wpływ na życie gospodarcze kraju, na podział funduszy społecznych, zwiększenie wydatków na utrzymanie rosnącej liczby ludzi nieprzydatnych do pracy z powodu wieku, zmiany struktury siły roboczej czy struktury rodziny.

20. Równanie frakcji całkowitej ludności w wieku poniżej 18 lat:

$$Y_{37} = 0,44437X_{19} - 2,26051Y_5 - 1,02431Y_6 + 77,38 + u_{37t},$$

(t) 2,08 1,73 0,14 0,60

$$R^2 = 0,635, \quad D - W = 1,943, \quad r_1 = -0,008, \quad s = 6,58431, \quad V_z = 0,1609.$$

Współczynnik stojący przy zmiennej X_{19} jest odzwierciedleniem zjawiska tzw. echa demograficznego. W analizowanym okresie urodzeni w czasie wyżu demograficznego (lata pięćdziesiąte) stopniowo osiągają wiek dojrzały (tzn. 18 lat), jednakże nie jest to równoznaczne z osiągnięciem wieku rozrodczego. Stąd też występuje zjawisko „tymczasowego” niżu demograficznego i można się spodziewać, że proces ten odmieni się w chwili osiągnięcia wieku rozrodczego przez ludzi urodzonych w okresie poprzedniego wyżu demograficznego.

Dla pełniejszej prezentacji modelu poniżej podano równania bilansowe (tożsamości):

$$Y_5 = \left(1 + \frac{Y_{23} - Y_{25} + Y_{27}}{1000}\right) X_{11}, \quad Y_6 = \left(1 + \frac{Y_{24} - Y_{26} - Y_{39}}{1000}\right) X_{12},$$

$$Y_7 = Y_2 + Y_3, \quad Y_{10} = Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_9, \quad Y_{14} = Y_{11} + X_5,$$

$$Y_{15} = Y_{12} + X_6, \quad Y_{16} = Y_{13} + X_7, \quad Y_{17} = Y_1 + Y_8, \quad Y_{20} = Y_{19} - Y_{18},$$

$$Y_{34} = Y_{33} Y'_5, \quad \text{gdzie } Y'_5 \text{ - średnia roczna liczba ludności miejskiej,}$$

$$Y_{36} = Y_{34} + Y_3,$$

$$Y_{38} = (Y'_5 + Y'_6) Y_{37}, \quad \text{gdzie } Y'_6 \text{ - średnia roczna liczba ludności wiejskiej.}$$

IV. UWAGI KOŃCOWE

Przedstawiony model ujmuje w możliwie syntetyczny sposób szereg najbardziej podstawowych wielkości makroekonomicznych i demograficznych, a przede wszystkim wnika w mechanizmy wzajemnych powiązań (współzależności) między nimi. Ponadto pozwala zbadać, czy zjawiska demograficzne są rzeczywiście uwarunkowane czynnikami ekonomicznymi i odwrotnie. Model ten zbudowano, alby nie tylko mieć pogląd na kształtowanie się relacji ekonomicznych i demograficznych, ale również dlatego, by móc go wykorzystać w praktyce bądź to do prognozowania, bądź też do analizy skutków podjęcia jednej czy kilku decyzji. Dlatego też jednym z głównych zadań po jego budowie jest praktyczna weryfikacja. W ostatnim dziesięcioleciu dał się zauważyć szybki rozwój modeli ekonomiczno-demograficznych. W opracowaniu W. C. Sandersona¹⁰ zawarte są informacje o siedmiu takich modelach, w których główny nacisk położony jest na wnioski dotyczące rozwoju rolnictwa. Są to: model FAO skonstruowany w 1976 r. dla Pakistanu, model Bachue-Philippines zbudowany w 1976 r. dla Filipin, model Tempo II zbudowany w 1973 r., model Simona (1976), model KWC (Kelley—Williamson—Cheetham Model) zbudowany w 1972 r. dla Japonii, model Adelman—Robinson zbudowany w 1978 r. dla Korei oraz model RDC (the Kelley—Williamson representative developing country model) zbudowany w 1980 r. Modele te nie są skonstruowane w celu wyjaśniania politykom bezpośrednich efektów podejmowanych przez nich decyzji. Np. ktoś zainteresowany zmniejszeniem płodności na wsi nie otrzyma z tych modeli bardziej szczegółowych wskazówek co do sposobu postępowania. Bardziej użyteczna dla niego będzie porada konsultantów społecznej służby zdrowia. Modele te nie są przeznaczone do zadawania takich pytań. Ich użyteczność jest ściśle ograniczona do innego zbioru zagadnień — współzależności między różnymi zjawiskami ekonomicznymi i demograficznymi. Politycy zainteresowani przykładowo wzrostem produktywności rolnictwa równie dobrze mogą być zainteresowani efektami wpływu pewnych polityk na wyniki rolnictwa, lecz także pośrednimi wpływami tych polityk na wzrost populacji wiejskiej oraz migracji wieś — miasto. Politycy zainteresowani sprawami demograficznymi równie dobrze mogą być zainteresowani pośrednimi wpływami tych polityk na rozwój ekonomiczny. Jest to ze sobą w takim związku, że stosowanie tego typu modeli staje się uzasadnione. Modele takie dostarczają politykowi jednego z wielu potrzebnych mu narzędzi dla dokonania trafnej oceny dostępnych mu alternatyw. Rozpatrywane modele konstruowane są po to, żeby móc zrozumieć długookresowe posunięcia i charakter pro-

¹⁰ W. C. Sanderson, *Economic-Demographic Simulation Models: A Review of Their Usefulness for Policy Analysis*, RR-80-14, IIASA Laxenburg 1980.

cesu rozwoju, a nie krótkookresowe zmiany ekonomiczne i demograficzne. Powinny być one ściśle w obszarze współzależności ekonomiczno-demograficznych, lecz mogą być szkicowe w pewnych szczegółach odnoszących się do gospodarki i demografii kraju. Nie ma doskonale ogólnego modelu — jak pisze Sanderson. Nawet w przypadku modelu o tysiącu równań badacz jest zmuszony dokonać uproszczenia założeń. Stąd niezwykle ważne jest ciągle pytanie odnośnie do zagadnienia sortowania: co jest ważne (potrzebne), a co nieważne (niepotrzebne).

DEMOECONOMETRIC MODEL OF POLAND'S ECONOMY

S u m m a r y

The article contains the presentation and analysis of results of the estimation of the model of Poland's economy. The model is the continuation and extension of Z. Pawlowski's DEMP model constructed in 1980. The model is to show interrelations between the economic and demographic phenomena and allows to examine the question whether the demographic phenomena are really conditioned by the economic factors and vice versa.

The endogenic sphere of the model, composed of 39 variables, was divided into 6 segments: the national income, the employment, the investments, the consumption, the foreign trade and the demographic processes.