

Wykorzystanie analizy dyskryminacyjnej do oceny i prognozowania sytuacji gospodarczej Polski

Wstęp

Właściwa ocena sytuacji gospodarczej kraju może stać się podstawą opracowania i podjęcia odpowiednich działań zmierzających bądź do jej poprawy, bądź do utrzymania korzystnych tendencji. Podstawowym kryterium jest zwykle tempo przyrostu lub spadku produktu krajowego brutto (PKB). Analiza pogłębia natomiast obejmuje zwykle wiele dodatkowych wskaźników makroekonomicznych.

Celem badań przedstawionych w niniejszym artykule było wyodrębnienie z szerokiego zestawu tych wskaźników makroekonomicznych, które umożliwią ocenę sytuacji gospodarczej oraz jej prognozowanie. Wskaźniki te mogą stanowić podstawę konstruowania barometrów aktualnej i przyszłej koniunktury.

Do realizacji postawionych zadań wybrano metodę analizy dyskryminacyjnej. Jest to jedna z metod wielowymiarowej analizy danych, stosowanych w przypadku badania zbiorów obiektów opisanych wieloma cechami. Zakłada się, że zbiory te można podzielić na rozłączne klasy. Celem stosowania metody jest opracowanie funkcji dyskryminacyjnych, których wartości pozwalają określić przynależność obiektów do klas. Zmiennymi niezależnymi są cechy charakteryzujące obiekty. Opis metody analizy dyskryminacyjnej można znaleźć w pracach Grabińskiego, Jajugi i wielu innych [Grabiński 1992, Jajuga 1990, 1993]. Metody tam przedstawione pozwalają na budowanie liniowych funkcji dyskryminacyjnych (LFD).

Przedstawione w pracy badania obejmują lata 1991–2002. Przedział ten podzielono na dwa rozłączne zbiory – obejmujący lata, w których sytuacja gospodarcza była dobra, oraz te, w których była niekorzystna (oceny dokonano na podstawie wartości przyrostów produktu krajowego brutto). Dla przeprowadzonego podziału wyznaczono funkcję dyskryminacyjną, zbudowaną na zestawach makroekonomicznych wskaźników finansowych.

Metoda analizy dyskryminacyjnej pozwala z szerokiego zestawu cech opisującego obiekty wybrać te, które w największym stopniu przyczyniają się do wyodrębnienia klas oraz określić ich rangi. W przedstawionych rozważaniach funkcja dyskryminacyjna, obliczona na podstawie wyodrębnionego zestawu wskaźników makroekonomicznych, może stanowić podstawę do określania bądź prognozowania sytuacji gospodarczej, jest więc poszukiwanym barometrem aktualnej (w danym roku) lub przyszłej (w roku następnym) koniunktury.

Do obliczeń wykorzystano pakiet STATISTICA. Podstawowym źródłem informacji o wielkościach wskaźników makroekonomicznych były dane Głównego Urzędu Statystycznego przedstawione w Rocznikach Statystycznych oraz biuletyny informacyjne Narodowego Banku Polskiego¹.

Wskaźniki makroekonomiczne stanowiące barometry koniunktury dla polskiej gospodarki

W pracy zbiorowej pod redakcją Lipińskiego i Orłowskiego [2001] zawarta jest ocena sytuacji gospodarczej Polski pod koniec lat dziewięćdziesiątych. Poszczególni autorzy analizują wpływ sytuacji wewnętrznej i zewnętrznej kraju na tempo wzrostu gospodarczego. Najwięcej uwagi poświęcono zagadnieniom związanym z kształtowaniem się popytu krajowego i zagranicznego, wyposażeniem gospodarki polskiej w czynniki produkcji oraz ich wykorzystaniem, strukturą inwestycji, stanem finansów publicznych, kondycją polskiego sektora finansowego (przede wszystkim bankowości komercyjnej), polityką fiskalną i pieniężną. Z czynników zewnętrznych uwzględniono wpływ na gospodarkę krajową procesów globalizacji, koniunktury w gospodarce światowej, salda bilansu handlowego oraz salda obrotów bieżących.

Poszukiwaniu barometrów koniunktury i opracowaniu systemu jej monitorowania dla gospodarki polskiej poświęcona jest praca zbiorowa pod redakcją Matkowskiego [1999]. W dużej mierze badania te opierają się na doświadczeniach krajów Europy Zachodniej, w których systemy takie od dawna z powodzeniem funkcjonują. Nie jest jednak możliwe bezpośrednie przeniesienie wzorców tam wypracowanych, konieczne jest dostosowanie ich do warunków polskich. W pracy poświęcono wiele uwagi zagadnieniom metodologicznym, a zwłaszcza wyodrębnieniu z czasowych zależności trendu oraz wahań cyklicznych. Celem ostatecznym było opracowanie szeregu syntetycznych (złożonych) wskaźników, stanowiących poszukiwane barometry koniunktury. Podzielono je

¹Biuletyny te są wydawane w postaci cyklicznych publikacji oraz zamieszczane na stronach internetowych NBP.

na dwie grupy – wskaźniki ilościowe i jakościowe. Ilościowe syntetyczne barometry budowane są na podstawie danych statystycznych obejmujących ponad sto cech w postaci szeregów czasowych. Obejmują one informacje o produkcji przemysłowej, budownictwie, produkcji rolniczej, transporcie i handlu detalicznym. Kolejną grupę stanowią dane związane z nakładami inwestycyjnymi, dochodami i wydatkami budżetowymi, inflacją, importem i eksportem, zatrudnieniem i bezrobociem, podażą pieniądza, bilansem płatniczym, kursem walut. Uwzględniono także sytuację przedsiębiorstw oraz gospodarstw domowych.

Syntetyczne wskaźniki jakościowe natomiast powstały na podstawie badań ankietowych prowadzonych przez GUS wśród przedsiębiorstw przemysłu przetwórczego, budownictwa i handlu detalicznego. Dane te uzupełniono o wskaźniki nastrojów społeczeństwa i indeksy giełdowe.

Barczyk i Kowalczyk [1993] wykorzystują metodę wskaźników do badania wahań koniunkturalnych. Również tu oddzielono wskaźniki ilościowe, powstające na podstawie informacji pochodzących od podmiotów gospodarczych, od jakościowych, powstałych w wyniku zastosowania metody testu koniunkturalnego (będącego rodzajem ankiety przeprowadzonej wśród podmiotów gospodarczych). Jako podstawowy wskaźnik ilościowy przyjmowany jest produkt krajowy brutto, dzielony na spożycie indywidualne i zbiorowe, akumulację, czyli przyrost majątku narodowego, oraz nadwyżkę eksportu nad importem (saldo handlu zagranicznego). Wiele wskaźników makroekonomicznych wykorzystano w modelach makroekonomicznych opracowanych przez autorów.

Chojna, Jagiełło i Marczewski [2001] przedstawiają natomiast zestaw obejmujący 14 wskaźników makroekonomicznych nazwanych podstawowymi, na podstawie których oceniają sytuację koniunkturalną w Polsce w 2000 r. i budują prognozę na 2001 r. Zestaw ten obejmuje PKB, konsumpcję prywatną i publiczną, nakłady brutto na środki trwałe, eksport i import towarów i usług, przeciętne miesięczne wynagrodzenie, ceny konsumpcyjne, stopę oszczędzania w gospodarstwach domowych, stopę bezrobocia, średnią stopę procentową kredytu redyskontowego, saldo obrotów bieżących, deficyt budżetu państwa i kurs USD w zł. Część z powyższych wielkości przedstawiono w postaci zmian rocznych, niektóre odniesiono do PKB.

Zestaw podstawowych wskaźników makroekonomicznych przedstawionych w pracy Chojny, Jagiełły i Marczewskiego [2001] został wybrany do dalszej analizy. Jest bowiem ograniczony do jedynie 14 pozycji, a zawiera wszechstronny zestaw informacji o sytuacji gospodarczej Polski.

Wskaźniki makroekonomiczne stanowiące podstawę budowy funkcji dyskryminacyjnej

W tabeli 1 przedstawiono zestaw danych statystycznych, na podstawie którego wyznaczone zostaną wskaźniki makroekonomiczne do budowy funkcji dyskryminacyjnych. Użyto w niej nazewnictwa zgodnego ze stosowanym przez GUS.

Z uwagi na istotne zmiany wartości złotówki w badanym okresie konieczne jest odniesienie wartości w niej wyrażonych do jednego roku. Wybrano rok 1990, a przeliczeń dokonano na podstawie wskaźnika inflacji.

Dla pewnych danych, np. nakładów brutto na środki trwałe, inne indeksy cen wydają się bardziej odpowiednie (np. wskaźnik cen nakładów inwestycyjnych). Ponieważ jednak relacje między danymi z jednego roku nie powinny ulec zmianie, konieczne jest przyjęcie jednolitego przelicznika.

Na ceny stałe nie przeliczono jedynie kursu dolara w NBP, wychodząc z założenia, że jego wartość bieżąca zawiera informacje o kondycji gospodarki kraju.

Następujące wskaźniki makroekonomiczne przeliczono na ceny stałe, a następnie obliczono ich procentowe zmiany roczne:

- produkt krajowy brutto,
- spożycie prywatne,
- spożycie publiczne,
- nakłady brutto na środki trwałe,
- eksport towarów i usług,
- import towarów i usług,
- przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto.

Stopa bezrobocia jest stopą na koniec roku. Stopę oszczędzania wyznaczono jako stosunek oszczędności do dochodów nominalnych do dyspozycji brutto w sektorze gospodarstw domowych. Inflacja jest indeksem cen towarów i usług konsumpcyjnych, natomiast stopa kredytu redyskontowego to średnia stopa w danym roku.

Deficyt budżetu państwa obliczono jako różnicę dochodów i wydatków i odniesiono do PKB. Rachunek bieżący przeliczono wstępnie na złotówki, a następnie również odniesiono do PKB.

Przeciętne miesięczne wynagrodzenie jest wynagrodzeniem netto do 1992 r. Dlatego też w tabeli 2 przedstawiono zmiany roczne wynagrodzenia realnego, określone przez GUS.

Ostateczny zestaw wskaźników, na podstawie których budowane będą funkcje dyskryminacyjne, zawiera tabela 2. Ponieważ wiele z nich jest procentowymi rocznymi zmianami, dane obejmują lata 1991–2001.

Tabela 1

Wskaźniki makroekonomiczne w latach 1990–2001

Wskaźnik	Jednostka	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Produkt krajowy brutto	mln zł	59151,8	82432,90	114944,2	155280,0	210407,3	308103,7
Spożycie prywatne	mln zł	26867,0	48000,9	70955,3	98200,0	135388,6	188415,5
Spożycie publiczne	mln zł	10807,9	18332,7	24788,8	31833,8	39461,8	51746,9
Nakłady brutto na środki trwałe	mln zł	11761,2	15774,8	19296,6	24748,5	34078,3	57404,6
Eksport towarów i usług	mln zł	16050,9	19025,7	27241,8	35732,6	50582,9	78171,7
Import towarów i usług	mln zł	12050,0	20579,1	25478,7	34214,7	48389,4	70935,0
Przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto*	zł	102,90	175,60	289,73	390,43	525,02	690,92
Stopa bezrobocia (koniec roku)	%	6,5	12,5	14,3	16,4	16,0	14,9
Dochody nominalne do dyspozycji brutto w sektorze gospodarstw domowych	mln zł	42607,68	57329,20	83505,10	112185,60	153483,40	220100,00
Oszczędności	mln zł	5969,16	9328,30	12549,80	13985,60	18094,80	35324,10
Inflacja	%	150,2	70,3	43,0	35,3	32,2	27,8
Stopa kredytu redyskontowego	%	56,2	46,6	34,0	29,4	28,4	27,6
Dochody budżetu państwa	mln zł	19624,05	21088,50	31277,50	45900,80	63125,20	83721,70
Wydatki budżetu państwa	mln zł	19380,13	24185,80	38189,00	50242,80	68865,00	91169,70
Średni kurs 1 USD w NBP	zł	0,95	1,06	1,36	1,81	2,27	2,42
Rachunek bieżący	mln USD	425	-1359	-269	-2329	-944	-2299

*do 1992 r. netto.

cd. tabeli 1

Wskaźnik	Jednostka	1996	1997	1998	1999	2000*		2001
						A	B	
Produkt krajowy brutto	mln zł	387826,6	472350,4	553560,1	615115,3	684926,1	705962,7	749311,0
Spożycie prywatne	mln zł	245559,9	301068,6	352062,7	396360,8	447396,8	454205,7	486374,9
Spożycie publiczne	mln zł	63480,4	75653,1	85497,3	95586,0	106314,0	126873,4	133192,0
Nakłady brutto na środki trwałe	mln zł	80390,4	110852,7	139204,5	156690,4	170429,8		157209,3
Eksport towarów i usług	mln zł	94191,6	120408,1	155873,8	160786,8	201507,1	201548,0	210585,0
Import towarów i usług	mln zł	100223,6	140782,2	184878,8	199903,6	248853,2	248867,0	238562,0
Przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto	zł	1232,69	1697,12	1666,54	1697,12	1893,74		2045,11
Stopa bezrobocia (koniec roku)	%	13,2	10,3	10,4	13,1	15,1		17,5
Dochody nominalne do dyspozycji brutto w sektorze gospodarstw domowych	mln zł	274860,70	339305,40	395433,90	437547,20	488222,00		535056,20
Oszczędności	mln zł	35097,40	45438,90	52551,10	49436,50	55424,20		56969,40
Inflacja	%	19,9	14,9	11,8	7,3	10,1		5,5
Stopa kredytu redyskontowego	%	22,6	23,0	22,6	16,1	20,4		18,4
Dochody budżetu państwa	mln zł	99674,50	119772,10	126559,90	125922,20	135663,90		140526,90
Wydatki budżetu państwa	mln zł	108841,70	125674,90	139751,00	138401,20	151054,90		172885,20
Średni kurs 1 USD w NBP	zł	2,70	3,28	3,49	4,15	4,35		4,09
Rachunek bieżący	mln USD	-1352,00	-4268,00	-6858,00	-11569,00	-9952,00		-7166,00

*W 2000 r. zmieniono system naliczania wybranych wskaźników. W kolumnie A przedstawiono wynik porównywalny z rokiem 1999, a w kolumnie B wynik porównywalny z rokiem 2001.

Źródło: Dane według Roczników Statystycznych GUS z lat 1991–2002 oraz publikacje NBP na stronie internetowej www.nbp.pl

Tabela 2

Przeliczone wskaźniki makroekonomiczne w latach 1991–2001

Wskaźnik	Jednostka	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Produkt krajowy brutto	zmiany roczne w %	-18,17	-2,49	-0,15	2,50	14,58	4,98
Spożycie prywatne	zmiany roczne w %	4,91	3,37	2,29	4,29	8,89	8,70
Spożycie publiczne	zmiany roczne w %	-0,40	-5,44	-5,08	-6,23	2,61	2,31
Nakłady brutto na środki trwałe	zmiany roczne w %	-21,24	-14,46	-5,21	4,16	31,81	16,80
Eksport towarów i usług	zmiany roczne w %	-30,40	0,13	-3,05	7,08	20,92	0,49
Import towarów i usług	zmiany roczne w %	0,28	-13,42	-0,75	6,98	14,70	17,84
Realne wynagrodzenie brutto	zmiany roczne w %	-0,3	-2,7	-0,3	1,7	2,8	5,5
Stopa bezrobocia (koniec roku)	%	12,5	14,3	16,4	16,0	14,9	13,2
Stopa oszczędzania	%	16,27	15,03	12,47	11,79	16,05	12,77
Inflacja	%	70,3	43,0	35,3	32,2	27,8	19,9
Stopa kredytu redyskontowego	%	46,6	34,0	29,4	28,4	27,6	22,6
Deficyt (% PKB)	%	-3,76	-6,01	-2,80	-2,73	-2,42	-2,36
Średni kurs 1 USD w NBP	zł	1,06	1,36	1,81	2,27	2,42	2,70
Rachunek bieżący (% PKB)	%	-1,74	-0,32	-2,72	-1,02	-1,81	-0,94

cd. tabeli 2

Wskaźnik	Jednostka	1997	1998	1999	2000	2001
Produkt krajowy brutto	zmiany roczne w %	6,00	4,82	3,56	1,13	0,61
Spożycie prywatne	zmiany roczne w %	6,71	4,60	4,92	2,52	1,50
Spożycie publiczne	zmiany roczne w %	3,72	1,08	4,19	1,02	-0,49
Nakłady brutto na środki trwałe	zmiany roczne w %	20,01	12,32	4,90	-1,21	-12,57
Eksport towarów i usług	zmiany roczne w %	11,26	15,79	-3,87	13,83	-0,96
Import towarów i usług	zmiany roczne w %	22,25	17,46	0,77	13,07	-9,14
Realne wynagrodzenie brutto	zmiany roczne w %	5,9	3,3	4,7	1,0	3,3
Stopa bezrobocia (koniec roku)	%	10,3	10,4	13,1	15,1	17,5
Stopa oszczędzania	%	13,39	13,29	11,30	11,35	10,65
Inflacja	%	14,9	11,8	7,3	10,1	5,5
Stopa kredytu redyskontowego	%	23,0	22,6	16,1	20,4	18,4
Deficyt (% PKB)	%	-1,25	-2,38	-2,03	-2,25	-4,32
Średni kurs 1 USD w NBP	zł	3,28	3,49	4,15	4,35	4,09
Rachunek bieżący (% PKB)	%	-2,96	-4,33	-7,80	-6,32	-3,92

Źródło: obliczenia wykonano na podstawie tabeli 1.

Funkcja dyskryminacyjna zbudowana do oceny sytuacji gospodarczej

Lata z przedziału 1991–2001 podzielono na dwie klasy. Klasę pierwszą (oznaczoną jako I) stanowią te, w których procentowy przyrost PKB jest mniejszy od średniej, klasę drugą (oznaczoną jako II) natomiast te, dla których jest od niej większy. Klasa I to okresy słabej kondycji polskiej gospodarki, natomiast II – najsilniejszego wzrostu PKB.

Z tego też względu podziału na klasy dokonano na podstawie wartości średniej równej 1,58. Do klasy I zaliczono lata 1991, 1992, 1993, 2000 i 2001, natomiast do II – 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999. Następnie wyznaczono liniową funkcję dyskryminacyjną, której zadaniem jest przeprowadzenie podziału na dwie wyróżnione klasy na podstawie wskaźników makroekonomicznych.

Do obliczeń wykorzystano krokową analizę postępującą pakietu STATISTICA. W metodzie tej do modelu (czyli do funkcji dyskryminacyjnej) kolejno wprowadzane są zmienne (cechy), które w największym stopniu przyczyniają się do dyskryminacji klas.

Cechy kształtujące wartość funkcji dyskryminacyjnej przedstawiono w tabeli 3, która zawiera dwa rodzaje współczynników funkcji dyskryminacyjnej – surowe i standaryzowane. Współczynniki surowe umożliwiają obliczenie wartości funkcji, a standaryzowane², odnosząc się do zmiennych standaryzowanych, pozwalają oceniać znaczenie poszczególnych cech. Im współczynnik standaryzowany jest większy co do wartości bezwzględnej, tym wpływ zmiennej na przynależność do klasy jest znaczniejszy (w tabeli 3 wpływ ten odzwierciedla tzw. ranga wskaźnika). Do klasy I zostaną zaliczone lata o ujemnych wartościach liniowej funkcji dyskryminacyjnej, a do klasy II o dodatnich.

Tabela 3

Współczynniki liniowej funkcji dyskryminacyjnej zbudowanej do oceny sytuacji gospodarczej

Nazwa wskaźnika	Ranga wskaźnika	Surowe współczynniki LFD	Standaryzowane współczynniki LFD
Realne wynagrodzenie brutto (zmiany roczne w %)	1	0,432	0,824
Nakłady brutto na środki trwałe (zmiany roczne w %)	2	0,081	0,753
Średni kurs 1 USD w NBP	3	-0,477	-0,560
Stała	-	0,108	0,000

Źródło: obliczenia własne.

²Są to współczynniki funkcji dyskryminacyjnej wyznaczonej dla wskaźników (zmiennych) standaryzowanych.

Do dyskryminacji wyróżnionych klas w największym stopniu przyczyniają się następujące wskaźniki makroekonomiczne:

- realne wynagrodzenie brutto (zmiany roczne w %),
- nakłady brutto na środki trwałe (zmiany roczne w %),
- średni kurs 1 USD.

Współczynniki LFD są dodatnie w przypadku realnego wynagrodzenia brutto i nakładów brutto na środki trwałe, natomiast dla kursu dolara współczynnik jest ujemny. Można wobec tego stwierdzić, że lata o największych przyrostach PKB cechowały wysokie wartości przyrostów realnego wynagrodzenia i nakładów na środki trwałe. Ze zmianami nakładów brutto na środki trwałe silnie skorelowane są zmiany importu (współczynnik korelacji jest równy 0,8). Wysokim przyrostom PKB towarzyszyły wobec tego również wysokie przyrosty importu.

Z kursem dolara natomiast silnie skorelowana jest inflacja (współczynnik korelacji wynosi $-0,93$). Lata o wysokich przyrostach PKB cechuje niski kurs dolara (współczynnik LFD ujemny) oraz wysoka inflacja.

Do oceny jakości klasyfikacji funkcją dyskryminacyjną wykorzystuje się statystykę lambda Wilksa. W analizowanym przypadku jest ona równa 0,21. Wartość ta wskazuje, że jakość dyskryminacji jest dosyć wysoka³. Potwierdza to również macierz klasyfikacji przedstawiona w tabeli 4. Poprawnie sklasyfikowano 100% badanej zbiorowości.

Tabela 4

Macierz klasyfikacji liniową funkcją dyskryminacyjną wyznaczoną do oceny sytuacji gospodarczej

Klasy	Klasa I – określona funkcją dyskryminacyjną	Klasa II – określona funkcją dyskryminacyjną	Procent poprawnych klasyfikacji
Klasa I – faktyczna	5	0	100%
Klasa II – faktyczna	0	6	100%
Razem	5	6	100%

Źródło: badania własne.

Liniową funkcję dyskryminacyjną określoną parametrami zawartymi w tabeli 3 można wykorzystać do oceny sytuacji gospodarczej Polski w 2002 r.

Wartości wskaźników makroekonomicznych dla 2002 r. zostały wyznaczone na podstawie danych publikowanych przez GUS na stronie internetowej www.stat.gov.pl. W 2002 r. zmiany roczne realnego miesięcznego wynagrodzenia brutto wyniosły 2,36%, a nakładów brutto na środki trwałe 8,54%. Kurs

³Wartość lambda Wilksa równa 0 oznacza doskonałą moc dyskryminacyjną.

dolara amerykańskiego wyniósł natomiast 4,08 zł. Wartość LFD dla 2002 r. jest równa -1,51, co oznacza słabą kondycję polskiej gospodarki. Jest to zgodne ze stanem faktycznym.

Dla porównania, wartość LFD w 2001 r. -1,43. Ocena roku 2002 jest więc gorsza niż 2001 r. Zmiany PKB wynosiły 0,6% w 2001 r. i 1,4% w 2002 r. Porównanie sytuacji gospodarczej w Polsce w latach 2001 i 2002 na podstawie wartości funkcji dyskryminacyjnej wskazuje na ocenę sytuacji przeciwną niż była w rzeczywistości. Ponieważ jednak rzeczywiste różnice są niewielkie, można przyjąć, że funkcja dyskryminacyjna dobrze dzieli badany okres na klasy.

Funkcja dyskryminacyjna zbudowana do prognozowania sytuacji gospodarczej

Zbudowanie liniowej funkcji dyskryminacyjnej do prognozowania sytuacji gospodarczej wymaga pewnych modyfikacji w stosunku do analiz przedstawionych powyżej. Kryterium dyskryminacji stanowi w tym przypadku również procentowa zmiana PKB. Ponieważ jednak zadaniem jest wyznaczenie prognozy, procentowa zmiana PKB powinna pochodzić z roku następnego w stosunku do tego, dla którego podano wskaźniki makroekonomiczne.

Przyrost PKB z 1991 r. nie będzie więc wykorzystany do konstrukcji LFD, natomiast konieczne jest uzupełnienie danych o rok 2002. Procentowy przyrost PKB wyniósł w 2002 r. 1,00%⁴.

Przydziału do klasy dokonano na podstawie przyrostu PKB w danym roku (dla lat 1992–2002), funkcja dyskryminacyjna skonstruowana zaś została na podstawie danych makroekonomicznych z roku poprzedniego.

Do klasy I przypisane są lata, dla których przyrost PKB jest mniejszy od średniej, do klasy II – przeciwnie.

Do klasy I zaliczono lata 1992, 1993, 2000, 2001 i 2002, natomiast do II – 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999. Następnie wyznaczono liniową funkcję dyskryminacyjną, której zadaniem jest dokonanie podziału na dwie rozłączne klasy na podstawie wybranych wskaźników makroekonomicznych.

W tabeli 5 przedstawiono surowe i standaryzowane współczynniki funkcji dyskryminacyjnej oraz rangi współczynników makroekonomicznych przydatnych do prognozowania sytuacji gospodarczej.

⁴PKB w 2002 r. wyniósł według wstępnych szacunków 771 112,8 mln zł.

Tabela 5

Współczynniki liniowej funkcji dyskryminacyjnej zbudowanej do prognozowania sytuacji gospodarczej.

Nazwa wskaźnika	Ranga wskaźnika	Surowe współczynniki LFD	Standaryzowane współczynniki LFD
Nakłady brutto na środki trwałe (zmiany roczne w %)	1	0,69	8,21
Spożycie prywatne (zmiany roczne w %)	2	-2,62	-5,78
Eksport towarów i usług (zmiany roczne w %)	3	-0,30	-3,78
Rachunek bieżący (% PKB)	4	1,50	3,42
Spożycie publiczne (zmiany roczne w %)	5	-0,35	-1,39
Stopa bezrobocia (na koniec roku)	6	-0,47	-1,13
Deficyt (% PKB)	7	0,91	1,06
Stała	-	24,94	-

Źródło: obliczenia własne.

Do dyskryminacji wyróżnionych klas w największym stopniu przyczyniają się:

- nakłady brutto na środki trwałe (zmiany roczne w %),
- spożycie prywatne (zmiany roczne w %),
- eksport towarów i usług (zmiany roczne w %),
- rachunek bieżący (% PKB),
- spożycie publiczne (zmiany roczne w %),
- stopa bezrobocia (na koniec roku),
- deficyt (% PKB).

Ze względu na znaki współczynników LFD można stwierdzić, że osiągnięcie wysokich przyrostów PKB w przyszłym roku prognozują wysokie przyrosty nakładów brutto na środki trwałe, wysoki poziom rachunku bieżącego i deficytu budżetu państwa oraz wysokie spadki spożycia prywatnego i publicznego, eksportu i niskie stopy bezrobocia.

Statystyka lambda Wilksa jest równa 0,04, co oznacza bardzo wysoką jakość klasyfikacji dokonanej za pomocą liniowej funkcji dyskryminacyjnej celu prognozowania sytuacji gospodarczej. Tak jak poprzednio, poprawnie sklasyfikowano wszystkie lata.

Liniową funkcję dyskryminacyjną określoną parametrami zawartymi w tabeli 5 można wykorzystać do prognozowania sytuacji gospodarczej Polski w 2002 r.

W 2002 r. zmiany roczne nakładów brutto na środki trwałe wyniosły -8,54%, spożycia prywatnego 1,37%, eksportu towarów i usług 6,28%, spożycia publicznego -0,91%. W stosunku do wielkości PKB rachunek bieżący stanowił -3,55%, a deficyt budżetu -5,11%. Stopa bezrobocia wyniosła 18% na

koniec roku. Podstawą do wyznaczenia wskaźników była strona internetowa GUS – www.stat.gov.pl.

Wartość LFD dla 2002 r. jest równa $-4,52$, co prognozuje słabą kondycję gospodarki polskiej w 2003 r. i jest zgodne ze stanem faktycznym. W 2001 r. wartość LFD była równa $-5,22$. Oznacza to, że prognoza na rok 2002 była gorsza niż na 2003. Porównanie prognoz za pomocą LFD jest więc zgodne z rzeczywistością. Uważa się powszechnie, że sytuacja gospodarcza w 2003 roku jest lepsza od tej z roku 2002.

Podsumowanie

Z przedstawionych wyżej badań wynika, że do oceny aktualnej sytuacji gospodarczej w największym stopniu przyczyniają się zmiany roczne realnego wynagrodzenia brutto oraz nakładów brutto na środki trwałe. W latach o dobrej koniunkturze przyrosty tych wskaźników były wysokie (świadczą o tym dodatnie współczynniki LFD). Istotny jest również kurs dolara, którego wysokie wartości wskazują na słabą sytuację gospodarczą (współczynniki LFD ujemne).

Funkcja dyskryminacyjna (patrz dane w tabeli 3) stanowiąca barometr aktualnej koniunktury jest postaci:

$$LFD = 0,108 + 0,432 \cdot RWB + 0,081 \cdot NBNST - 0,477 \cdot KUSD$$

gdzie:

RWB – realne wynagrodzenie brutto (zmiany roczne w %),

NBNST – nakłady brutto na środki trwałe (zmiany roczne w %),

KUSD – średni kurs 1 USD w NBP.

Jeśli w danym roku wartość LFD jest dodatnia, sytuacja gospodarcza jest korzystna, ujemna natomiast wskazuje na kondycję słabą.

Do prognozowania sytuacji gospodarczej przydatne są natomiast zmiany nakładów brutto na środki trwałe, spożycia prywatnego, eksportu towarów i usług, wielkość rachunku bieżącego (jako % PKB), zmiany spożycia publicznego, wielkość stopy bezrobocia (na koniec roku) oraz wysokość deficytu budżetowego (jako % PKB).

Funkcja dyskryminacyjna (patrz dane w tabeli 5) stanowiąca barometr przyszłej (w roku następnym) koniunktury jest postaci:

$$LFD = 24,94 + 0,69 \cdot NBNST - 2,62 \cdot SPRYW - 0,30 \cdot ETU + 1,50 \cdot RB - 0,35 \cdot SPUB + 0,47 \cdot SB + 0,91 \cdot DB$$

gdzie:

NBNST – nakłady brutto na środki trwałe (zmiany roczne w %),

SPRYW – spożycie prywatne (zmiany roczne w %),

ETU – eksport towarów i usług (zmiany roczne w %),

RB – rachunek bieżący (% PKB),

SPUB – spożycie publiczne (zmiany roczne w %),

SB – stopa bezrobocia (na koniec roku),

DB – deficyt budżetu państwa (% PKB).

Dodatnia wartość LFD w danym roku wskazuje, że sytuacja gospodarcza w przyszłym roku będzie korzystna, ujemna natomiast prognozuje kondycję słabą.

Na dobrą koniunkturę gospodarczą w roku następnym wskazują wysokie przyrosty nakładów brutto na środki trwałe, wysokie wartości rachunku bieżącego i deficytu budżetu państwa (jako % PKB) oraz spadki spożycia prywatnego i publicznego, eksportu i niska stopa bezrobocia na koniec roku.

Obydwa barometry – aktualnej i przyszłej koniunktury gospodarczej – mają wysoka moc dyskryminacyjną, o czym świadczą niskie wartości statystyki lambdy Wilksa.

Wartości funkcji dyskryminacyjnych dla 2002 r. dają prawidłową ocenę i prognozę sytuacji gospodarczej w Polsce. Porównanie lat 2001 i 2002 jest zgodne z rzeczywistością w przypadku prognozy, nieprawidłowe natomiast dla oceny.

Literatura

- BARCZYK R., KOWALCZYK Z.: Metody badania koniunktury gospodarczej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa – Poznań 1993.
- GRABIŃSKI T.: Metody taksonometrii. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Kraków 1992.
- JAJUGA K.: Statystyczna teoria rozpoznawania obrazów. PWN, Warszawa 1990.
- JAJUGA K.: Statystyczna analiza wielowymiarowa. PWN, Warszawa 1993.
- Praca zbiorowa pod redakcją Lipińskiego J. i Orłowskiego W.: Wzrost gospodarczy w Polsce – perspektywa średniookresowa. Dom Wydawniczy Bellona, Warszawa 2001.
- CHOJNA J., JAGIEŁŁO M., MARCZEWSKI K.: Sytuacja koniunkturalna w Polsce. [w:] pracy zbiorowej pod redakcją Marczewskiego K.: Koniunktura gospodarcza świata i Polski w latach 1999–2001. Instytut Koniunktur i Cen Handlu Zagranicznego, Warszawa 2001.
- Praca zbiorowa pod redakcją Matkowskiego Z.: Barometry koniunktury dla gospodarki Polskiej. Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 1999.
- Roczniki Statystyczne GUS z lat 1991–2002. GUS, Warszawa 2000.
- www.nbp.pl
- www.stat.gov.pl

The Use of Discriminant analysis Application to the Evaluation and Forecasting of the Economical Situation in Poland

Abstract

In the paper indicators of actual and future economic situation are presented. The discriminant analysis has been used to work out them. The real income increase, gross fixed capital formation and low USD/PLN exchange rate are the good prosperity indicators. The next year prosperity is indicated by high increase of the gross fixed capital formation, high current account and budget deficit values (as GDP %) and decreases of the private and public consumption expenditure, export and low unemployment rate on the end of the year.