II. EKONOMETRIA I STATYSTYKA

Krystyna Gorzelańczyk

PRÓBA ZASTOSOWANIA FUNKCJI KANONICZNEJ DLA IDENTYFIKACJI CZYNNIKÓW KOSZTOTWÓRCZYCH PRZEDSIĘBIORSTW HANDLU HURTOWEGO

1. Uwagi wstępne

Przedstawione opracowanie jest kontynuacją poszukiwań efektywnych metod analizy kosztów względem merytorycznie określonego zestawu potencjalnych czynników kosztotwórczych. W procesie analizy ilościowej badane elementy działalności przedsiębiorstwa występują w kategorii zmiennych objaśnianych i objaśniających. W sytuacji gdy zmienne objaśniane reprezentuje jedna zmienna a po stronie zmiennych objaśniających występuje zespół potencjalnych zmiennych, ustalenie statystycznie istotnych zmiennych sprowadza się do zastosowania procedur doboru zmiennych[1]. Etap zmierzający do określenia tożsamości zmiennych przy użyciu kryteriów statystycznych składa się na proces statystycznej identyfikacji. W dalszym ciągu zbiór zmiennych objaśnianych jest podstawą pośredniego wnioskowania zmierzającego do określenia tożsamości ekonomicznej zmiennych. Całość postępowania w statystyce ekonomicznej składa się na proces identyfikacji badanych zjawisk.

W badanym przedsiębiorstwie handlowym ponoszone nakłady dotyczą wielu odcinków działalności. W związku z tym koszty badanych podmiotów gospodarczych reprezentowane są przez kompleksy kosztów odnoszące się do wielu procesów gospodarczych. Analiza zależności zbiorów zmiennych możliwa jest poprzez zastosowanie metody korelacji i regresji kanonicz-

---

[1] Por. T. Grabiński, S.Wydymus, A.Zeliaś, (5), ss.308.

nej[2]. Możliwości wyselekcjonowania zmiennych istotnych należy upatrywać w analizie nowych wymiarów i interpretacji otrzymanych zmiennych kanonicznych.

Powyższy aspekt analizy zawarty będzie w przedstawionym postępowaniu badawczym. Z uwagi na wąski zakres zastosowań analizy kanonicznej[3] w ogóle, jak również w odniesieniu do badanego wycinka działalności przedsiębiorstwa, zmierzać się będzie do oceny tej metody poprzez osiągnięte rezultaty w konkretnej sytuacji badawczej. Ostatecznym celem jest wyselekcjonowanie zmiennych-czynników o zasadniczym związku z kosztami.
W związku z charakterem działalności badanych przedsiębiorstw zainteresowanie kierować się będzie przede wszystkim na ważność czynnika bazy materialno-technicznej, na tle pozostałych uwarunkowań kosztotwórczych.

Empiryczna egzemplifikacja postępowania badawczego dokonana zostanie na autentycznym materiale liczbowym[4] odnoszącym się do siedemnastu Wojewódzkich Przedsiębiorstw Hurtu Spożywczego działających w 1970 roku na rynku miejskim całego kraju.

2. Metoda badania

Układy zmiennych objaśnianych $y = (y_1, y_2, \ldots, y_q)'$ oraz objaśniających $x = (x_1, x_2, \ldots, x_p)'$ posłużyły do transpozycji p+q zmiennych do zbioru $r = \min(p,q)$ kombinacji zmiennych kanonicznych u_i i v_i $(i=1,2,\ldots,r)$ będących liniowymi funkcjami x i y o postaci[5]:

$$u_i = \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \ldots + \alpha_p x_p \qquad (1)$$

$$v_i = \beta_1 Y_1 + \beta_2 Y_2 + \ldots + \beta_q Y_q \qquad (2)$$

gdzie: u_i, v_i - zmienne kanoniczne
$X_1, X_2, \ldots, X_p$ - zmienne objaśniające
$Y_1, Y_2, \ldots, Y_q$ - zmienne objaśniane
$\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_p$ - ładunki kanoniczne zmiennych objaśniających
$\beta_1, \beta_2, \ldots, \beta_q$ - ładunki kanoniczne zmiennych objaśnianych

---

[2] Podstawy teoretyczne tej metody przedstawił H.Hotelling, (Por.H.Hotelling, (6), s.139-142). Rozwinięcie jej spotkać można m.in.w pracach; T.Anderson,(1), s.288-306; G.Tintner, (13), s.170; F.W. Waugh, (14), s.280; D.K. Stewart, W.A.Love, (12), s.160 i nast.

[3] Por. Praca zbiorowa pod red. Z.Chojnickiego, (8), s.58-81; W.Ratajczak, (9), s.80-96; P.Armitage (2), s.284-287; D.M. Ray, P.R.Lohnes,(10), s.50-65.

[4] Pochodzi on z Banku Danych „Koszty uspołecznionych przedsiębiorstw handlowych" Zakładu Statystyki i Demografii przy Instytucie Cybernetyki Ekonomicznej Akademii Ekonomicznej w Poznaniu.

[5] Por. Statistical Analysis, (6), s.57-64; J.Bortz, (4), s. 746-762.

Podstawą otrzymania powyższych zmiennych była macierz wariancji-kowariancji p+q zmiennych

$$V\begin{bmatrix}\underline{x}\\ \underline{y}\end{bmatrix} = \left[\begin{array}{c|c} \Sigma_{11} & \Sigma_{12} \\ \hline \Sigma_{21} & \Sigma_{22} \end{array}\right] \tag{3}$$

Σ_{11} - macierz pxp wariancji-kowariancji zmiennych X
Σ_{22} - macierz qxq wariancji-kowariancji zmiennych Y
Σ_{12} - macierz pxq wariancji-kowariancji zmiennych X,Y
Σ_{21} - macierz transponowana Σ_{21}

Otrzymane zmienne kanoniczne były punktem wyjścia do obliczenia macierzy wariancji-kowariancji zmiennych kanonicznych $u=(u_1,u_2,\ldots,u_r)'$ oraz $v = (v_1,v_2,\ldots,v_r)'$ o postaci

$$V\begin{bmatrix}\underline{u}\\ \underline{v}\end{bmatrix} = \left[\begin{array}{c|c} \alpha'\Sigma_{11} & \alpha'\Sigma_{12} \\ \hline \beta'\Sigma_{12} & \beta'\Sigma_{22} \end{array}\right] \tag{4}$$

Pomiędzy zmiennymi kanonicznymi zachodzą następujące zależności[6]:

a) wariancje wszystkich zmiennych kanonicznych u_i oraz v_i są równe jedności.

b)
$$Corr(u_i v_j) = \begin{cases} \varrho_i & \text{jeśli } i = j \\ 0 & \text{jeśli } i \neq j \end{cases} \tag{5}$$

c)
$$Corr(u_i\, u_j) = 0 \qquad Corr(v_i v_j) = 0 \qquad \text{jeśli } i \neq j \tag{6}$$

Tak więc pierwsza zmienna kanoniczna przestrzeni x -ów jest skorelowana jedynie z pierwszą zmienną kanoniczną przestrzeni y-ów, druga z drugą itd.

Otrzymane kombinacje kanoniczne są zmiennymi nieobserwowalnymi i chcąc nadać im sens ekonomiczny należy prześledzić ich strukturę, odpowiadając które zmienne pierwotne przyczyniają się do maksymalnego skorelowania zmiennych u_i i v_i. Jeśli przyjmiemy następujące oznaczenia

$$\Delta_1 = \text{diag}\,(\sqrt{Var\ x_1}, \sqrt{Var\ x_2}, \ldots, \sqrt{Var\ x_p}) \tag{7}$$

$$\Delta_2 = \text{diag}\,(\sqrt{Var\ y_1}, \sqrt{Var\ y_2}, \ldots, \sqrt{Var\ y_q}) \tag{8}$$

---

[6] Por. B. Bolch, C.J. Huang, (3), s.241-250.

oraz

$$\underline{\alpha} = (\alpha_1|\alpha_2|\ldots|\alpha_p) \qquad \underline{\beta} = (\beta_1|\beta_2|\ldots|\beta_q) \tag{9}$$

Wówczas macierz korelacji pomiędzy zmiennymi wyjściowymi przestrzeni x -ów a określonymi zmiennymi kanonicznymi można zapisać w postaci:

$$\underset{pxp}{D_1} = (\mathrm{Corr}(x_i u_j)) = R_{11}\Delta_1\underline{\alpha} \tag{10}$$

Element macierzy D_1 przedstawić można następująco:

$$d_{ij}^{(1)} = \mathrm{Corr}\,(x_i u_j) = \sum_{k=1}^{p} \alpha_k^{(j)}\ \mathrm{Corr}(x_i x_k)\sqrt{\mathrm{var}\ x_k} \tag{11}$$

Podobnie można zapisać macierz korelacji pomiędzy zmiennymi wyjściowymi przestrzeni y -ów a określonymi na nich zmiennymi kanonicznymi

$$\underset{qxq}{D_2} = (\mathrm{Corr}(y_i v_j)) = R_{22}\Delta_2\ \underline{\beta} \tag{12}$$

Elementy macierzy są postaci

$$d_{ij}^{(2)} = \mathrm{Corr}(y_i v_j) = \sum_{k=1}^{q} \beta_k^{(j)}\ \mathrm{Corr}(y_i y_k)\sqrt{\mathrm{Var}\ y_k} \tag{13}$$

Obliczyć można również macierz korelacji o elementach;

$$z_{ij}^{(1)} = \mathrm{Corr}(x_i v_j) = \sum_{k=1}^{q} \beta_k^{(j)}\ \mathrm{Corr}(x_i y_k)\sqrt{\mathrm{Var}\ y_k} \tag{14}$$

dla i = 1,2,...,p. j = 1,2,...,r.

oraz

$$z_{ij}^{(2)} = \mathrm{Corr}\,(y_i u_j) = \sum_{k=1}^{p} \alpha_k^{(j)}\ \mathrm{Corr}(y_i x_k)\sqrt{\mathrm{Var}\ x_k} \tag{15}$$

dla i = 1,2,...,q. j = 1,2,...,r.

Pomiędzy przedstawionymi korelacji zachodzą następujące zależności:

$$\mathrm{Corr}(x_i v_j) = \varrho_j\ \mathrm{Corr}(x_i u_j) \tag{16}$$

dla i = 1,2,...,p. j = 1,2,...,r.

$$\mathrm{Corr}(y_i u_j) = \varrho_j \mathrm{Corr}(y_i v_j) \tag{17}$$

dla i = 1,2,...,q. j = 1,2,...,r.

oraz

$$\sum_{j=1}^{p} \mathrm{Corr}^2(x_i u_j) = 1 \tag{18}$$

$$\sum_{j=1}^{q} \mathrm{Corr}^2(y_k v_j) = 1 \qquad (19)$$

dla i = 1,2,...,p. k = 1,2,...,q.

Związki (18), (19) można zapisać:

$$\mathrm{Var}\, x_i = \sum_{j=1}^{p} \mathrm{Cov}^2 (x_i, u_j) \qquad (20)$$

$$\mathrm{Var}\, y_k = \sum_{j=1}^{q} \mathrm{Cov}^2 (y_k, v_j) \qquad (21)$$

Powyższe związki stanowią podstawę do obliczenia uogólnionych współczynników redundacji o postaci[7]:

$$\varrho_{x,i} = \frac{1}{p} \sum_{j=1}^{p} \mathrm{Corr}^2(x_j v_i) \quad \text{oraz} \quad \varrho_{y,i} = \frac{1}{q} \sum_{j=1}^{q} \mathrm{Corr}^2(y_j u_i) \qquad (22)$$

Pozwalają one wypowiedzieć się o wartości informacyjnej zmiennych kanonicznych, co jest niezwykle ważne w aspekcie dalszej analizy.

3. Procedura badawcza

Zbiór zmiennych objaśnianych $y = (y_1, y_2, \ldots, y_q)'$ tworzą koszty przedsiębiorstw handlu hurtowego sklasyfikowane wg schematu:

1. Koszty osobowe w tys. zł (Y_1).
2. Koszty zaangażowanego kapitału w tys.zł (Y_2).
3. Koszty utrzymania ruchomości i nieruchomości w tys.zł (Y_3).
4. Koszty obrotu w tys.zł (Y_4).
5. Koszty pozostałe w tys. zł (Y_5).

W skład zestawu zmiennych objaśniających $x = (x_1, x_2, \ldots, x_p)'$ wchodzą czynniki charakteryzujące szeroko rozumianą działalność przedsiębiorstwa:

1. Wartość sprzedaży ogółem w mln zł (X_1).
2. Wartość sprzedaży magazynowej w mln zł (X_2).
3. Marża handlowa i prowizja w mln zł (X_3).
4. Liczba hurtowni (X_4).
5. Powierzchnia magazynów ogółem (X_5).
6. Powierzchnia składowa magazynów (X_6).
7. Liczba zatrudnionych pracowników ogółem (X_7).
8. Wartość zapasu końcowego w tys. zł (X_8).

Wyjściowe zbiory zmiennych zredukowano[8] otrzymując r = min(p,q) zmiennych kanonicznych. Współczynniki korelacji nowych zmiennych $\varrho_1 < \varrho_2 < \ldots \varrho_r$ zweryfikowano testem χ^2 Bartletta, co pozwala zauważyć (tabl.1), że pierw-

---

[7] Por. M. Nowosadzki, (7), s.248.

[8] Por. Statistical Analysis, (11), s.57-64.

sze dwie pary kombinacji liniowych charakteryzują się istotnym skorelowaniem i posiadają postać.

Tablica 1

Współczynniki korelacji kanonicznej pomiędzy kolejnymi zmiennymi

$u_i v_i$	ϱ_i	χ^2 Bartletta	χ^2_α
$u_1 v_1$	0,9998	132,98	55,76
$u_2 v_2$	0,9772	55,76	41,34
$u_3 v_3$	0,9366	27,86	28,87
$u_4 v_4$	0,7408	8,99	16,92
$u_5 v_5$	0,4282	1,82	9,49

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych zawartych w Banku Danych „Koszty uspołecznionych przedsiębiorstw handlowych" Instytutu Cybernetyki Ekonomicznej AE w Poznaniu.

$$u_1 = 0{,}1230X_1 - 0{,}4733X_2 + 0{,}5744X_3 + 2{,}2205X_4 - 1{,}5659X_6 + \\ + 0{,}4580X_7 + 0{,}0375X_8$$

$$v_1 = -1{,}3916Y_1 + 0{,}2512Y_2 + 0{,}3581Y_3 + 0{,}2647Y_4 + 1{,}5213Y_5$$

$$u_2 = -0{,}7312X_1 + 3{,}3848X_2 - 3{,}5325X_3 - 11{,}0952X_4 + 5{,}7026X_5 + \\ + 3{,}0187X_6 + 3{,}4527X_7 - 0{,}1679X_8$$

$$v_2 = 14{,}1877Y_1 - 3{,}3797Y_2 - 2{,}6708Y_3 - 1{,}9844Y_4 - 6{,}1274Y_5$$

Tablica 2

Wariancja kolejnych zmiennych objaśnianych wyjaśniona przez zmienne kanoniczne u

y_q	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5
y_1	97,54	2,07	0,24	0,00	0,00
y_2	97,36	0,19	0,18	0,00	0,18
y_3	96,80	0,78	0,16	0,77	0,14
y_4	96,81	0,29	1,29	0,44	0,11
y_5	98,98	0,89	0,00	0,00	0,00

Źródło: Por. tabl.1.

Tablica 3

Wariancja łączna zmiennych objaśnianych wyjaśniona przez poszczególne zmienne kanoniczne u

u_i	%
u_1	97,47
u_2	0,84
u_3	0,37
u_4	0,24
u_5	0,09

Źródło: Por. tabl.1.

W związku z otrzymanymi hipotetycznymi zmiennymi powstaje pytanie w jakim stopniu wariancja poszczególnych zmiennych zależnych Y wyjaśniona jest przez zmienne kanoniczne określone na wektorze X, czyli zmienne u.

Tablica 4

Współczynniki korelacji zmiennych kanonicznych u ze zmiennymi objaśniającymi

x_p	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5
x_1	0,9665	0,0955	0,1162	0,0876	-0,0212
x_2	0,9571	0,1169	0,1560	0,1051	-0,0062
x_3	0,9853	0,0810	0,1281	0,0412	-0,0120
x_4	0,8228	-0,2148	-0,0786	0,0768	0,0315
x_5	0,9874	0,0689	0,0123	0,1180	0,0263
x_6	0,9852	0,0793	0,0242	0,0766	0,0802
x_7	0,9863	0,1583	0,0371	0,0093	0,0026
x_8	0,9162	0,2484	0,0924	0,0911	0,0021

Źródło: Por. tabl.1.

Przeprowadzona analiza powiązań zmiennych objaśnianych ze zmiennymi kanonicznymi u (tabl.2) wskazuje na związek tych zmiennych jedynie z pierwszą zmienną kanoniczną u_1. W dalszej kolejności prześledzono strukturę zmiennych kanonicznych określonych na wektorze X (zmienne u). Okazuje się, że pierwsza zmienna zawiera 97,47% zmienności zbioru oryginalnego (tabl.3). Bliższa analiza tej zmiennej wskazuje, że jest ona skorelowana w wysokim stopniu ze wszystkimi zmiennymi objaśniającymi (tabl.4). W związku z tym może być etykietowana jako rozmiary działalności przed-

siębiorstwa. Zidentyfikowany został więc jedynie globalny związek poszczególnych kompleksów kosztów ze zmienną u_1 (rozmiary działalności przedsiębiorstwa).

Wobec powyższych wyników analizy przedmiotem dalszego zainteresowania były zmienne określone na zbiorze Y czyli zmienne v.

Tablica 5

Współczynniki determinacji pomiędzy zmiennymi objaśnianymi a zmiennymi kanonicznymi v

y_q	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5
y_1	97,56	2,17	0,27	0,00	0,00
y_2	97,38	0,19	1,42	0,01	1,00
y_3	96,81	0,82	0,18	1,41	0,76
y_4	96,83	0,30	1,47	0,81	0,59
y_5	99,00	0,94	0,00	0,00	0,01

Źródło: Por.tabl.1.

Tablica 6

Współczynniki korelacji pomiędzy zmiennymi kanonicznymi v i zmiennymi objaśniającymi

x_p	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5
x_1	0,9664	0,0933	0,1088	0,0649	-0,0091
x_2	0,9570	0,1142	0,1461	0,0778	-0,0027
x_3	0,9852	0,0792	0,1200	0,0306	-0,0051
x_4	0,8227	-0,2099	-0,0736	0,0569	0,0135
x_5	0,9873	0,0689	0,0115	0,0874	0,0113
x_6	0,9851	0,0775	0,0226	0,0568	0,0345
x_7	0,9862	0,1547	0,0348	0,0069	0,0011
x_8	0,9161	0,2427	0,0865	0,0675	0,0009

Źródło: Por. tabl.1.

Współczynniki determinacji zmiennych v ze zmiennymi wyjściowymi wskazują na dużą zawartość informacyjną pierwszej zmiennej. Największy udział mają w niej koszty pozostałe, koszty osobowe a następnie koszty zaangażowanego kapitału, obrotu i utrzymania bazy materialno-technicznej (tabl.5). Otrzymaną zmienną v_1, określoną na zmiennych pierwotnych y można utożsamiać z kosztami globalnymi przedsiębiorstwa.

BIBLIOTEKA AE w Poznaniu

Tablica 7

Optymalny model regresji grzbietowej zmiennej kanonicznej v_1 i potencjalnych zmiennych objaśniających

x_p	Ocena parametru	Błąd standardowy	% udziału błędu w ocenie parametru
x_1	0,2309	0,0045	1,95
x_2	0,0071	0,0046	64,79
x_3	0,1840	0,0053	2,88
x_4	0,0751	0,0036	4,79
x_5	0,1995	0,0054	2,71
x_6	0,1679	0,0045	2,68
x_7	0,2668	0,0071	2,66
x_8	-0,1298	0,0083	6,39
	n = 17	p = 0,50	S_u = 0,1576

Źródło: Por. tabl.1

Analiza zmiennej kanonicznej v_1 ze zmiennymi objaśniającymi (tabl.6) pozwala stwierdzić, że najsilniejszy związek z kosztami wykazuje zmienna x_5 (powierzchnia ogółem, r=0,9874), następnie zmienna x_7 reprezentowana przez liczbę zatrudnionych (r=0,9862) oraz x_3 (marża handlowa).

W związku z tym, że przedstawione struktury zmiennych kanonicznych uniemożliwiły wyselekcjonowanie czynników kosztotwórczych zaproponowano wykorzystanie pierwszej zmiennej kanonicznej v_1, jako kryterium identyfikacji. Przyjęto ją jako nową zmienną objaśnianą i oszacowano[9] model regresyjny o postaci:

$$V_1 = b_1^* x_1 + b_2^* x_2 + \ldots + b_8^* x_8 + \xi$$

gdzie: V_1 - pierwsza zmienna kanoniczna

$b_1^*, b_2^*, \ldots, b_8^*$ - oceny parametrów regresji grzbietowej

$x_1, x_2, \ldots, x_8$ - zmienne objaśniające

ξ - ocena składnika losowego

Oszacowany optymalny model (tabl.7) pozwala wyróżnić następujące zmienne, których oddziaływanie na koszty cechuje się największą istotnością, a mianowicie:

---

[9] W związku z wcześniej stwierdzonym zjawiskiem współliniowości zmiennych zastosowano metodę estymacji obciążonej.

1) liczbę zatrudnionych pracowników ogółem (X_7),
2) wartość sprzedaży ogółem w mln zł (X_1),
3) powierzchnię magazynów ogółem w m^2 (X_5).

Zidentyfikowanie na pierwszym miejscu czynnika ludzkiego, określonego liczbą zatrudnionych, szczególnie ważnego w usługowej działalności handlu pozwala stwierdzić, że układ ten wynikać może z faktu niedostatecznej substytucji pracy żywej pracą uprzedmiotowioną, również w handlu hurtowym. Oczekiwana więc istotność czynnika bazy materialno-technicznej nie została potwierdzona, występuje on dopiero na trzeciej pozycji, po rozmiarach sprzedaży ogółem jako symptomu usługi. Wyniki analizy potwierdzają również ciągły brak równowagi pomiędzy czynnikami wytwórczymi a rozmiarami świadczonych usług. Oszacowane współczynniki regresji grzbietowej, zbliżając się do zera, wskazują, że najmniej znaczącą zmienną jest sprzedaż magazynowa i czynnik sieciotwórczy w postaci liczby magazynów, jak również wartość zapasu końcowego, przy którym współczynnik jest niekoincydentalny.

Otrzymane rezultaty identyfikacji należy odnieść do konkretnej sytuacji badawczej, wyznaczonej stopniem agregacji jednostki badania. W prezentowanym opracowaniu są to przedsiębiorstwa, które są jednostkami statystycznymi wyższego rzędu.

4. Uwagi końcowe

Zastosowanie analizy kanonicznej dla identyfikacji czynników kształtwórczych przedsiębiorstw hurtowych branży spożywczej skłania do spostrzeżeń bardziej ogólnych. Niewątpliwie posiada ona, z uwagi na swój uogólniony charakter, możliwości wieloaspektowego jej wykorzystania. W prezentowanej sytuacji badawczej sprawdziła się ona głównie jako metoda redukcji pierwotnych zbiorów zmiennych do mniejszej liczby hipotetycznych wymiarów opisanych funkcjami kanonicznymi. Pierwsza zmienna kanoniczna, określona na zbiorze zmiennych objaśnianych posłużyła jako kryterium identyfikacji poprzez skonstruowanie regresyjnego modelu obciążonego ze wszystkimi zmiennymi objaśniającymi. Postępowanie takie wynikło z niemożliwości zakończenia badania na etapie pogłębionej analizy kanonicznej. Związek zmiennych kanonicznych przestrzeni y ze zmiennymi objaśniającymi ograniczył się do pierwszej zmiennej u_1 w stopniu nie pozwalającym wyróżnić żadnej z przyjętych determinant. Zważywszy na fakt, że badana jednostka charakteryzowała się wysokim stopniem agregacji należy przypuszczać, że rezultaty w odmiennej sytuacji badawczej byłyby inne, zarówno w aspekcie metodycznym jak i poznawczym. O ile bowiem istotność zmiennej charakteryzującej czynnik pracy można zaakceptować w kategorii jednostek wyższego szczebla agregacji, to w odniesieniu do komórek operatywnych-hurtowni, które z punktu statystycznego są zbiorowością w mniejszym stopniu złożoności, należy oczekiwać istotności czynników charakteryzujących rozmiary usługi, z uwagi na obsługę różnorodnych rynków lokalnych.

Przeprowadzona analiza zawiera procedurę wyselekcjonowania zmiennych mających istotny związek z kosztami ogółem. Powstaje pytanie dotyczące kształtowania się interesujących zależności w ramach strukturalnych grup kosztów. Rozważania te nie mieszczą się w ramach przedstawionego opracowania.

Literatura

[1] T.Anderson: An introduction to multivariate statistical analysis, New York 1958.

[2] P.Armitage: Metody statystyczne w badaniach medycznych, PZ Wyd.Lekarskich, Warszawa 1978.

[3] B.Bolch, C.J.Huang: Multivariate statistical methods for business and economic, Prentice-Hall, New York 1979.

[4] J.Bortz: Statistik für Sozialwissenschaftler, Springer-Verlag, Berlin 1979.

[5] T.Grabiński, S.Wydymus, A.Zeliaś: Metody doboru zmiennych w modelach ekonomicznych, PWN Warszawa 1982.

[6] H.Hotelling: Relations between two sets of variates, Biometrica 1936, nr 28.

[7] M.Nowosadzki: Analiza kanoniczna i analiza redundacji W: Piąte kolokwium metodologiczne z agro-biometrii PAN Warszawa 1975.

[8] Praca zbiorowa pod red. Z.Chojnickiego: Analiza regresji w geografii, PWN Warszawa-Poznań 1980.

[9] W.Ratajczak: Analiza i modele wpływu czynników społeczno-gospodarczych na kształtowanie się sieci transportowej, PWN Warszawa-Poznań 1980.

[10] D.M.Rav, P.R.Lohnes: Canonical correlation in geographical analysis, Geographia Polonica 1973 nr 25.

[11] Statistical Analysis Mark 2, ICL, 1900 Series, Wrocławskie Zakłady Elektroniczne „Elwro" 1970.

[12] D.K.Stewart, W.A.Love: A general canonical correlation index, Psychological Bulletin 1968, nr 70.

[13] G.Tintner, Econometrics, John Wiley and Sons, New York 1952.

[14] F.W.Waugh: Regression between sets of variables, Econometrica 1942 nr 10.

An Attempt to Use Canonical Function to Identify the Cost-creating Factors in Wholesale Trade Firms

Summary

The paper presents a suggestion of using a multi-dimensional analysis method termed as canonical analysis in the process of identification of cost-creating factors in trade firms. In a situation when in place of one endogeneous variable a set of features appears, classical correlation and regression calculus is not adequate and therefore there is a necessity for a different methodological approach. In the presented study endogeneous variables were the enterprise's costs classified into five homogeneous costs' groups, and exogeneous variables - widely understood dimensions of the firm's activity. As a result of simultaneous reduction of the variables' sets of two spaces, two pairs of essential canonical variables were obtained. Analysis of redundance which enables insight into the structure of relationships between all variables allowed a statement that the dimensions of activity determine costs' variability to a considerable degree, without determining the importance of particular factors. We have suggested to use the first canonical variable determined on the endogeneous variables set as an identification criterion through the construction of a ridge regression model. This procedure allowed us to select in turn the labour factor, dimensions of services and material-technical base factor as a set of factors influencing the enterprises' costs most.