

Elżbieta Sobczak

Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu

O KLASYFIKACJI STRUKTUR HANDLU ZAGRANICZNEGO WYBRANYCH PAŃSTW ŚWIATA

1. Metodologia przestrzennej i przestrzenno-czasowej klasyfikacji struktur handlu zagranicznego

Podstawowym problemem wielowymiarowej analizy strukturalnej jest określenie wzajemnych podobieństw między strukturami badanych obiektów. Wyodrębnienie podobnych struktur ekonomicznych i łączenie ich w homogeniczne grupy umożliwia uporządkowanie otaczającej człowieka rzeczywistości i poznawanie istoty badanych zjawisk gospodarczych. Do realizacji tego celu stosuje się metody klasyfikacji.

Celem prowadzonych badań była analiza porównawcza towarowych struktur handlu zagranicznego wybranych państw świata w układzie przestrzennym i przestrzenno-czasowym. Zakres badań został ustalony poprzez wyszczególnienie przestrzennego, typologicznego i rodzajowo-czasowego aspektu struktury.

Zakres badań struktury handlu zagranicznego:

- przestrzenny - 26 państw (wybrane kraje OECD, OPEC, Polska),
- typologiczny - grupy towarów (elementy struktury handlu zagranicznego),
- rodzajowy - wartość eksportu i importu w mld dolarów w cenach bieżących,
- czasowy - lata 1971-1984.

Zgodnie z przyjętą koncepcją badań klasyfikacja przestrzenna obejmuje podział na klasy zbioru struktur handlu zagranicznego państw, opisanych za pomocą jednej cząstkowej cechy strukturalnej c_i^1 lub c_i^2 (gdzie: c_i^1 - wartość eksportu w mld dol. w l -tym okresie, c_i^2 - wartość importu w mld dol. w l -tym okresie).

Klasyfikacja przestrzenno-czasowa to podział zbioru struktur handlu zagranicznego państw na klasy w przestrzeni 14 cząstkowych cech strukturalnych składających się na złożoną cechę strukturalną C^1 lub C^2 (gdzie: C^1 - wartość eksportu w mld dol. w latach 1971-1984, C^2 - wartość importu w mld dol. w latach 1971-1984).

Do przeprowadzenia przestrzennej i przestrzenno-czasowej klasyfikacji struktur eksportu i importu badanych państw wykorzystano następujący schemat postępowania:

1) Normalizacja cech strukturalnych umożliwiająca prezentację skali i kształtu struktur handlu zagranicznego.

2) Wybór miary odległości. Jako miarę zróżnicowania struktur prostych handlu zagranicznego zastosowano odległość Braya i Curtisa [CORM71]. Do kwantyfikacji zróżnicowania struktur złożonych handlu zagranicznego wybrano średnią arytmetyczną z odległości między strukturami prostymi, składającymi się na dane struktury złożone.

Miara odległości Braya i Curtisa znajduje zastosowanie do pomiaru zróżnicowania zarówno kształtu, jak i skali struktur handlu zagranicznego i jest unormowana w przedziale $(0,1)$, dlatego została wykorzystana w badaniach.

3) Wybór metody klasyfikacji. Klasyfikację przestrzenną i przestrzenno-czasową badanych państw, ze względu na kształt i skalę towarowych struktur handlu zagranicznego, przeprowadzono, stosując równoległe następujące hierarchiczne metody aglomeracyjne: najbliższego sąsiada, najdalszego sąsiada, medianową, średniej grupowej i środka ciężkości.

Na podstawie wstępnej analizy wyników klasyfikacji uzyskanych zastosowanymi metodami, za dopuszczalne uznano wyniki klasyfikacji otrzymane metodą najdalszego sąsiada i metodą medianową. Inne metody dawały zwykle jedną bardzo liczną grupę, przy pozostałych grupach jednoelementowych.

Zastosowanie hierarchicznej metody klasyfikacji obiektów stwarza konieczność ustalenia tzw. reguły stop do wyboru z uzyskanego ciągu podziałów, podziału optymalnego.

W badaniach do tego celu wykorzystano wskaźnik jakości klasyfikacji J. J. Fortiera i H. Solomona [FORT66].

Dla obliczenia wartości tego wskaźnika należy ustalić krytyczną wartość miary odległości między strukturami obiektów. Wstępnie próbowano ustalić jedną wartość krytyczną miary odległości dla klasyfikacji przestrzennej i przestrzenno-czasowej obiektów ze względu na skalę i kształt struktury eksportu oraz skalę i kształt struktury importu. Wydawało się to najbardziej poprawne ze względów statystycznych, zapewniające porównywalność uzyskanych wyników klasyfikacji. Niestety ustalenie jednej wartości krytycznej miary odległości okazało się niemożliwe. Odmienny rozkład miar odległości w różnych podziałach spowodował, że klasyfikacja państw ze względu na kształt struktury importu zawierała grupy bardzo liczne, zaś klasyfikacja państw ze względu na skalę struktury eksportu większość grup jednoelementowych.

Dla rozwiązania tego problemu, szczegółowej analizie poddano podstawowe charakterystyki macierzy odległości umożliwiających przestrzenne i przestrzenno-czasowe klasyfikacje towarowych struktur handlu zagranicznego badanych państw, ze względu na następujące kryteria:

- 1) skala eksportu,
- 2) skala importu,
- 3) kształt eksportu,
- 4) kształt importu.

Okazało się, że charakterystyki macierzy odległości, będących podstawami klasyfikacji przestrzenno-czasowej i 14 klasyfikacji przestrzennych, wyodrębnionych ze względu na jedno z wymienionych kryteriów podziału, nie różnią się między sobą w sposób istotny. Występuje natomiast duże zróżnicowanie charakterystyk dotyczących macierzy odległości umożliwiających podział struktur handlu zagranicznego badanych państw ze względu na różne kryteria. Dlatego za uzasadnione uznano ustalenie czterech odległości krytycznych, odmiennych dla każdego z kryteriów klasyfikacji struktur handlu zagranicznego. Dla zapewnienia porównywalności wyników klasyfikacji zastosowano jednolity sposób ustalania odległości krytycznej.

Wartości wskaźników jakości klasyfikacji obliczono dla każdego podziału procedury hierarchicznej uzyskanego metodą najdalszego sąsiada i metodą medianową. W zdecydowanej większości przypadków optymalne okazały się podziały uzyskane metodą najdalszego sąsiada. Przesądziło to o ostatecznym wyborze metody najdalszego sąsiada do klasyfikacji przestrzennej i przestrzenno-czasowej struktur handlu zagranicznego badanych państw.

4) Rejestracja zmian w czasie w klasyfikacjach przestrzennych struktur handlu zagranicznego badanych państw. Do porównania klasyfikacji struktur handlu zagranicznego pochodzących z dwóch różnych okresów wykorzystano następujące podejścia:

a) porównanie dwóch ciągów klasyfikacji uzyskanych na podstawie informacji statystycznych pochodzących z różnych okresów badania,

b) porównanie dwóch optymalnych podziałów wybranych z ciągów klasyfikacji uzyskanych w różnych okresach badania.

5) Analiza współzależności występujących między podziałami otrzymanymi ze względu na różne kryteria klasyfikacji.

Do pomiaru stopnia natężenia omawianych współzależności wykorzystano analogiczne podejścia jak w przypadku rejestracji zmian w czasie w wynikach klasyfikacji.

Ocenie poddano współzależności zachodzące między:

- wielkością eksportu poszczególnych grup towarów, a ich udziałem w eksporcie;
- wielkością importu poszczególnych grup towarów a ich udziałem w imporcie;
- wielkością eksportu poszczególnych grup towarów a wielkością ich importu;
- udziałem poszczególnych grup towarów w eksporcie a ich udziałem w imporcie.

2. Wybrane wyniki badań empirycznych

Poniżej przedstawione zostaną wybrane wyniki badań empirycznych związanych z analizą porównawczą państw ze względu na strukturę handlu zagranicznego.

Charakterystyki opisujące macierze odległości między państwami, na podstawie których dokonano klasyfikacji przestrzennych i przestrzenno-czasowych, nie różnią się między sobą zdecydowanie w ramach jednego przekroju klasyfikacyjnego.

Badane państwa najbardziej różniły się między sobą pod względem skali struktury eksportu, a przeciętna odległość między państwami wynosiła około 0.70. Nieco mniejsze przeciętne zróżnicowanie (około 0.53) wykazywały państwa ze względu na kształt struktury eksportu i skalę struktury importu. Natomiast zdecydowanie najmniej różniły się między sobą ze względu na kształt struktury importu (średnia odległość wynosiła około 0.24). Przeciętne odchylenia od średniej odległości taksonomicznej między państwami były zbliżone ze względu na skalę i kształt struktury eksportu oraz skalę struktury importu i wynosiły odpowiednio około 0.20, 0.25 i 0.22. Mniejszym wahaniom podlegało zróżnicowanie kształtu struktur importu państw (około 0.10). Zmienność zróżnicowania państw była zdecydowanie najmniejsza w przypadku badania skali struktury eksportu (około 29%). Zmienność zróżnicowania państw ze względu na kształt struktury eksportu oraz skalę i kształt struktury importu wynosiła odpowiednio około 46%, 42% i 43%. Przeważały liczebnie pary państw różniące się między sobą skalą struktur eksportu bardziej niż przeciętnie, zaś ze względu na pozostałe kryteria przeważały liczebnie państwa między którymi odległości były mniejsze od przeciętnej. Koncentracja wokół średniej odległości między państwami była większa od normalnej jedynie ze względu na kształt struktury importu, w pozostałych przypadkach rozkład odległości był spłaszczony.

We wszystkich analizowanych przekrojach wystąpiła bardzo duża zgodność ciągów klasyfikacji pochodzących z sąsiadujących lat, uzyskanych metodą najdalejszego sąsiada. Wskaźniki zgodności podziałów wynikowych wykazały istnienie dużego i bardzo dużego podobieństwa między klasyfikacjami z kolejnych lat.

Wyniki przestrzenno-czasowych klasyfikacji państw przedstawia tabela 1. Jak wynika z jej analizy wyodrębniono 10 grup państw o zbliżonym kształcie struktury eksportu i 8 grup państw charakteryzujących się podobną skalą struktury importu. Optymalny podział państw ze względu na skalę towarowej struktury eksportu zawiera 5 grup, a ze względu na kształt struktury importu 4 grupy. Mogłoby wydawać się, że państwa zdecydowanie najbardziej różniące się między sobą skalą struktury eksportu powinny podzielić się na większą liczbę klas. Jednak jest to wniosek mylący, gdyż zróżnicowanie państw ze względu na to kryterium wykazuje zdecydowanie najmniejszą zmienność i koncentrację wokół średniej odległości większą niż w przypadku kształtu struktury eksportu czy skali struktury importu. Najmniej grup zawiera klasyfikacja państw ze względu na kształt struktury importu. Można to uzasadnić tym, że przeciętne zróżnicowanie państw jest zdecydowanie najmniejsze pod

tym względem, a także pomimo dużej zmienności rozproszenie odległości między państwami jest zdecydowanie najmniejsze.

Tabela I
Klasyfikacje przestrzenno-czasowe państw ze względu na skalę i kształt struktury eksportu i importu w latach 1971-1984

	Numer grupy	Państwa
Skala struktury eksportu	I	Polska, Austria, Dania, Hiszpania, Finlandia, Szwecja, Australia, Norwegia
	II	Belgia, Włochy, Francja, W. Brytania, Holandia, Kanada, Japonia, RFN, USA
	III	Grecja, Portugalia, Irlandia, N. Zelandia
	IV	Szwajcaria
	V	Arabia Saud., Libia, Wenezuela, Nigeria
Kształt struktury eksportu	I	Polska, RFN, W. Brytania, Włochy, USA, Austria, Szwecja
	II	Australia, N. Zelandia, Grecja
	III	Belgia, Francja, Hiszpania, Holandia
	IV	Dania, Irlandia
	V	Finlandia
	VI	Japonia
	VII	Kanada, Norwegia
	VIII	Portugalia
	IX	Szwajcaria
	X	Arabia Saud., Libia, Wenezuela, Nigeria
Skala struktury importu	I	Polska, Austria, Dania, Finlandia, Norwegia, Australia, Szwajcaria, Szwecja
	II	Belgia, Holandia, Francja, W. Brytania, Włochy
	III	Grecja, Portugalia, Irlandia, N. Zelandia
	IV	Hiszpania
	V	Japonia, RFN, USA
	VI	Kanada
	VII	Arabia Saud., Nigeria, Wenezuela
	VIII	Libia
Kształt struktury importu	I	Polska, Francja, Holandia, RFN, Włochy, Portugalia, W. Brytania, Belgia, Dania, Grecja, USA
	II	Australia, Kanada, Norwegia, Austria, N. Zelandia, Finlandia, Szwecja, Irlandia, Szwajcaria
	III	Hiszpania, Japonia
	IV	Arabia Saud., Libia, Nigeria, Wenezuela

Źródło: Opracowanie własne.

Kraje OPEC stanowią odrębną grupę w klasyfikacjach ze względu na skalę i kształt struktury eksportu, a także ze względu na kształt struktury importu. Ze

względu na skalę struktury importu państwa należące do OPEC zostały zaklasyfikowane do dwóch grup. W jednej z nich (grupa VII) znajduje się Arabia Saudyjska, Nigeria i Wenezuela, a w drugiej (grupa VIII) Libia. Grecja, Portugalia, Irlandia i Nowa Zelandia składają się na jedną grupę ze względu na skalę struktury eksportu (grupa III) i skalę struktury importu (grupa III). Szwajcaria tworzy grupę jednoelementową ze względu na skalę i kształt struktury eksportu. Zbliżone są składy pierwszych grup w klasyfikacjach przestrzenno-czasowych ze względu na skalę struktury eksportu i skalę struktury importu. W podziale ze względu na skalę towarowej struktury eksportu Polska występuje w jednej grupie z Austrią, Danią, Hiszpanią, Finlandią, Szwecją, Australią i Norwegią. W grupie pierwszej, w podziale ze względu na skalę struktury importu zamiast Hiszpanii znajduje się Szwajcaria.

Wskaźniki zgodności ciągów klasyfikacji wskazują na występowanie bardzo dużej zależności między skalą struktury eksportu i importu, oraz między skalą a kształtem struktury eksportu, i dużej zależności między kształtem a skalą struktury importu i kształtem struktury eksportu i importu.

Wskaźniki zgodności podziałów wynikowych przybierają niższe wartości i informują o występowaniu dużej zależności między klasyfikacjami otrzymanymi ze względu na skalę struktury eksportu i importu. Natężenie pozostałych zależności ocenione zostało jako umiarkowane.

W badanych państwach najsilniej zaznacza się związek między wielkością eksportu poszczególnych grup towarów, a wielkością ich importu. W najsłabszej zależności pozostaje udział wybranych grup towarowych w eksporcie do ich udziału w imporcie badanych państw.

LITERATURA

- [CORM71] Cormack R. M.: *A review of classification (with discussion)*. "Journal of the Royal Statistical Society" 1971, vol. 134, part 3, ser. A.
- [FORT66] Fortier J. J., Solomon H.: *Clustering Procedures*, w: *Multivariate Analysis*. Red. P. R. Krishnaiah. New York: Academic Press 1966 nr 62.