



Anna Janiga-Ćmiel

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach
Wydział Zarządzania
Katedra Matematyki
anna.janiga-cmiel@ue.katowice.pl

ANALIZA SPOŁECZEŃSTWA INFORMACYJNEGO WYBRANYCH KRAJÓW

Streszczenie: Głównym celem artykułu jest analiza porównawcza społeczeństw informacyjnych w wybranych krajach. Jako narzędzie analizy wykorzystano taksonomiczną metodę Warda oraz metodę k -średnich.

Słowa kluczowe: taksonomia, społeczeństwo informacyjne.

JEL Classification: C020, C100, C190, O390.

Wprowadzenie

Rozwój technologii informacyjno-komunikacyjnych to obecnie znaczący czynnik wpływający na ciągle pobudzanie wzrostu gospodarczego i podnoszący jakość naszego życia [Rudnicki, Jabłoński, 2011]. Intensywny rozwój nowych technologii, Internetu i sieci telekomunikacyjnych dał nam możliwość wykorzystania nowego podejścia w komunikacji między obywatelem a państwem. Na tej płaszczyźnie wprowadzono wiele nowych rozwiązań i usług, odmieniając tym samym sposób komunikowania oraz sposób zachowań i myślenia. Technologie te dały początek pojęciu „cywilizacji informacyjnej” [Zorska, 2011]. W 1963 r. odnotowano pierwsze wzmianki dotyczące tego terminu m.in. w pracach japońskiego socjologa Tadao Umesao [Goban-Klas, Sienkiewicz, 1999]. W literaturze można znaleźć wiele różnych definicji społeczeństwa informacyjnego, m.in.: „Społeczeństwo charakteryzujące się przygotowaniem i zdolnością do użytkowania systemów informatycznych, skomputeryzowane i wykorzystujące usługi telekomunikacji do przesyłania i zdalnego przetwarzania informacji” – I Kon-

gres Informatyki Polskiej [Bliźniuk, Nowak, 2005, s. 39]. W literaturze wraz z upływem czasu pojawia się dużo innych sformułowań tej definicji, bowiem pojęcie to podlegało i podlega ciągłym modyfikacjom: „Pojęcie społeczeństwa informacyjnego oznacza formację społeczno-gospodarczą, w której produktywne wykorzystanie zasobu, jakim jest informacja oraz intensywna pod względem wiedzy produkcja odgrywają dominującą rolę” [Bliźniuk, Nowak, 2005, s. 40], czy też: „Termin społeczeństwo informacyjne jest używane do określenia społeczeństwa, w którym jednostki jako konsumenci, czy też pracownicy intensywnie wykorzystują informację” [Bliźniuk, Nowak, 2005, s. 40]. „Społeczeństwo informacyjne to społeczeństwo, które nie tylko posiada rozwinięte środki przetwarzania informacji i komunikowania, lecz środki te są podstawą tworzenia dochodu narodowego i dostarczają źródła utrzymania większości społeczeństwa” [Bliźniuk, Nowak, 2005, s. 40]. Z roku na rok wzrasta liczba użytkowników wykorzystujących nowe technologie informacyjno-telekomunikacyjne. Ich wpływ i obecność zauważa się we wszystkich dziedzinach działalności gospodarczej. Technologie te mają zastosowanie w wielu dziedzinach, zarówno w celach osobistych, jak i w firmach i urzędach. Uwzględniają nasze osobiste potrzeby bez względu na czas i miejsce, pozwalają oddalonym społecznościom na szybką komunikację, co powoduje, że wszelakie informacje, wiedza itp. stają się teoretycznie dostępne dla każdego, oglądamy na przykład filmy na swoich telefonach, zarządzamy swoimi finansami, korzystając z usług bankowości mobilnej. Przykładowo w administracji publicznej dają więcej udogodnień w obsłudze obywateli przy realizacji ich konkretnych potrzeb, a z drugiej strony również wpływają na powolne kształtowanie się nowego typu obywateli. Instytucje muszą wprowadzać wiele zmian i udoskonalień, tak by móc sprostać sprawnemu funkcjonowaniu wraz z rozwijającym się i coraz bardziej wymagającym społeczeństwem informacyjnym. Podstawowym celem informatyzacji administracji są udogodnienia wprowadzane przy obsłudze obywateli. Elektroniczna administracja (e-administracja, e-government) to ogół działań administracji publicznej wykorzystującej nowe technologie ICT (w skrócie ICT, z ang. *information and communication technologies*) [Ganczar, 2009]. Przykładowo EPUAP – Elektroniczna Platforma Usług Administracji Publicznej (projekt Wrota Polski) – stanowi program, który ma na celu uzyskanie funkcjonowania elektronicznej administracji publicznej w Polsce poprzez m.in. skrócenie czasu i obniżenie kosztów udostępnienia zasobów informacyjnych administracji publicznej. Elektroniczna administracja uwzględnia nowoczesne narzędzia stosowane przez technologie ICT [Szpringer, 2012], mając tym samym znaczący wpływ na zachodzące zmiany. Niestety stajemy się również społeczeństwem, które na wielu płaszczyznach

życia jest kontrolowane, bowiem instytucje/korporacje zbierają nasze dane, tworząc dla własnego użytku bazy danych, profile psychologiczne. Internet i technologie ICT wraz z upływem czasu stają się narzędziem manipulacji polityków, uwypuklają podział między bogatym społeczeństwem, mającym dostęp do komputera i Internetu, oraz biednym, pozbawionym możliwości użytkowania najnowszych technologii. Reasumując, pomimo szybkiego rozwoju informatyki i telekomunikacji zaczynamy również odczuwać problemy w usprawnianiu naszego życia, a w szczególności w porozumiewaniu się.

1. Taksonomiczna analiza rozwoju społeczeństwa informacyjnego

Zainteresowanie stosowaniem metod taksonomicznych w badaniach o problematyce społeczno-ekonomicznej zostało zapoczątkowane m.in. w pracach J. Fiericha w Krakowie oraz Z. Hellwiga we Wrocławiu. Jedną z najstarszych metod pochodząca z 1909 r. – metoda J. Czekanowskiego – była rozwijana w kolejnych latach w Krakowie, natomiast metoda taksonomii wrocławskiej i metoda Hellwiga we Wrocławiu [Młodak, 2006; Pocięcha, 2010]. Metody te wraz z upływem czasu podlegały istotnym modyfikacjom, co zapoczątkowało powstanie taksonomii struktur, oryginalnej metody zaprezentowanej w pracy A. Sokołowskiego oraz S. Chomątowskiego.

W kolejnych latach T. Grabiński wprowadził dynamizację metod taksonomicznych, dając początek rozwojowi taksonomicznych metod periodyzacji zmian obiektów wielocechowych w przestrzeni czasu [Chomątowski i Sokołowski, 1978]. Wybrane metody taksonomiczne coraz częściej zaczęto stosować w badaniach o tematyce społeczno-ekonomicznej i społeczno-gospodarczej krajów świata, ale również znalazły szerokie zastosowanie w badaniach rynkowych oraz analizach nad związkami rozwoju demograficznego z rozwojem społeczno-ekonomicznym, czego przykładem są prace S. Wydymusa i J. Pocięchy [Pocięcha, 2010]. Hierarchiczne metody grupowania dają możliwość uzyskania: „(...) pełnej hierarchii skupień z monotonicznie wzrastającym współczynnikiem ich podobieństwa” [Podolec i in., 1988, s. 52]. Wśród metod hierarchicznych wyróżnia się: metody podziałowe i metody aglomeracyjne. Metody aglomeracyjne uwzględniają procedury kombinatoryczne i niekombinatoryczne, które różnią się zastosowaniem odpowiednich zasad łączenia ze sobą grup.

W pracy zaproponowano zastosowanie metody Warda, w której nie można wyznaczyć odległości między dwiema analizowanymi grupami obiektów za pomocą odległości pomiędzy obiektami zakwalifikowanymi do tych grup [Pannek, 2009]. Na danym etapie, w trakcie tworzenia drzewka połączeń, dwie grupy

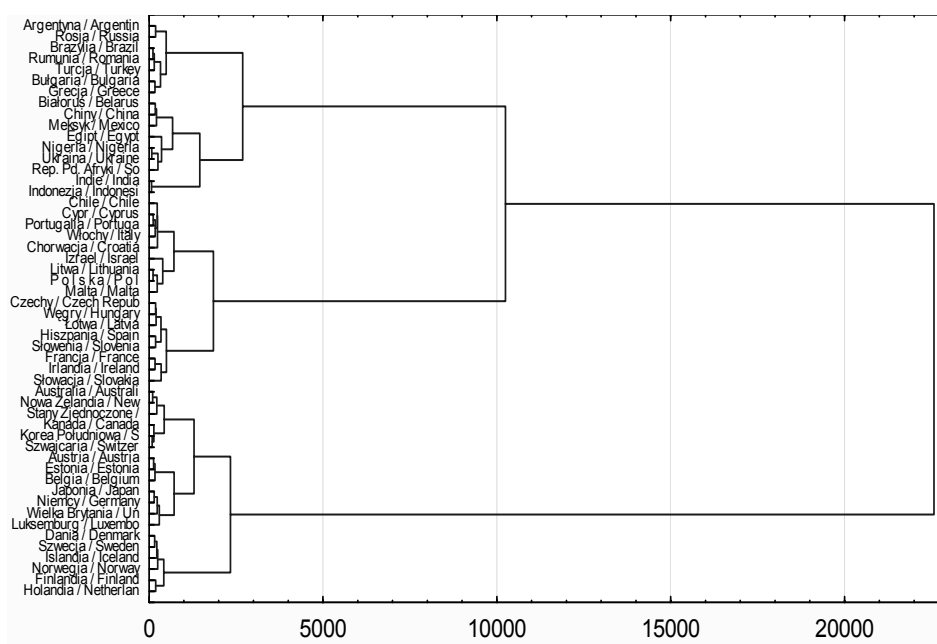
obiektów są łączone w jedną grupę, jednak w taki sposób, aby wyznaczyć wartość minimalną sumy kwadratów odchyłeń obiektów z tych dwóch grup od środka ciężkości grupy powstałej na skutek łączenia tych grup. W metodzie Warda łączymy obiekty w taki sposób, aby w utworzonych skupieniach wariancja wewnątrzgrupowa zmiennych opisujących obiekty była odpowiednio mała [Panek, 2009].

Druga z zaproponowanych w analizie metod to metoda k -średnich [Szkutnik i in., 2015]. Metoda ta należy to metod optymalizacyjno-iteracyjnych, została zaproponowana w latach 50. XX w. przez T. Daleniusa, w następnych latach została zmodyfikowana m.in. przez D.R. Coxa oraz G.S. Sebestyen, J. Mac-Queen, L. Fishera i J.W. Van Nessa. Następnie J.A. Hartigan zaproponował w swoich pracach schemat postępowania w metodzie k -średnich. W pierwszym kroku ustalamy ilości k -skupień o maksymalnej liczbie iteracji [Lipieta i in., 2000]. Można uwzględnić wariant, w którym poszczególne obiekty przypisujemy do grupy o najbliższym środku ciężkości. W tym celu na podstawie wstępnego podziału tworzy się ciąg podziałów, gdzie każdy nowy podział otrzymuje się na drodze przypisania każdego obiektu do grupy, dla której wyznaczona odległość od jej środka ciężkości jest minimalna. Procedurę tę powtarzamy aż do momentu, gdy nie ma już zmian w przydziale obiektów do skupień [Lipieta i in., 2000].

2. Przykład empiryczny

W celu przedstawienia analizy zaproponowano zestaw cech diagnostycznych, który zawierał cztery zmienne: x_1 – liczba abonentów stałego szerokopasmowego łącza internetowego na 1000 ludności, x_2 – dzienna częstotliwość korzystania z Internetu na 1000 ludności, x_3 – odsetek gospodarstw domowych wyposażonych w komputer osobisty z dostępem do Internetu, x_4 – liczba osób, które zamawiały towary lub usługi przez Internet do prywatnego użytku. Zmienne te po weryfikacji merytorycznej i statystycznej stanowiły podstawę klasyfikacji państw ze względu na użytkowanie Internetu przez osoby fizyczne w wieku od 16 do 74 lat. Dane te zebrano dla wybranych 52 państw, korzystając z danych publikowanych przez Główny Urząd Statystyczny oraz na stronie Eurostatu – 2015 r. [Janiga-Ćmiel, 2014]. W pierwszym etapie analizy zastosowano metodę Warda. Wyznaczono w tym celu macierz odległości euklidesowych między państwami. Do analizy użyto cech znormalizowanych, otrzymując dendrogram zaprezentowany poniżej – wykres 1.

Wykres 1. Rezultaty grupowania państw – diagram drzewa. Metoda Warda



Grupowanie wybranych państw ze względu na użytkowanie Internetu pozwoliło na wyodrębnienie dwóch grup, wyznaczonych przez dystans: 22569. Otrzymujemy następujące grupy państw:

$$G_1 = \{\text{Argentyna, Rosja, Brazylia, Rumunia, Turcja, Bułgaria, Grecja, Białoruś, Chiny, Meksyk, Egipt, Nigeria, Ukraina, RPA, Indie, Indonezja, Chile, Cypr, Portugalia, Włochy, Chorwacja, Izrael, Litwa, Polska, Malta, Czechy, Węgry, Łotwa, Hiszpania, Słowenia, Francja, Irlandia, Słowacja}\}$$

$$G_2 = \{\text{Australia, Nowa Zelandia, Stany Zjednoczone, Kanada, Korea Południowa, Szwajcaria, Austria, Estonia, Belgia, Japonia, Niemcy, Wielka Brytania, Luksemburg, Dania, Szwecja, Islandia, Norwegia, Finlandia, Holandia}\}$$

W wyniku zastosowania dalszego podziału, tzn. uwzględniając dystans równy 10247,17, wyodrębniona druga grupa pozostaje bez zmian, natomiast pierwsza grupa ulega dalszemu podziałowi. Podział grupy pierwszej jest następujący:

$$G_{11} = \{\text{Argentyna, Rosja, Brazylia, Rumunia, Turcja, Bułgaria, Grecja, Białoruś, Chiny, Meksyk, Egipt, Nigeria, Ukraina, RPA, Indie, Indonezja}\}$$

$$G_{12} = \{\text{Chile, Cypr, Portugalia, Włochy, Chorwacja, Izrael, Litwa, Polska, Malta, Czechy, Węgry, Łotwa, Hiszpania, Słowenia, Francja, Irlandia, Słowacja}\}.$$

W dalszych krokach klasyfikacji dokonano grupowania obiektów, otrzymując grupy krajów, których dystans wynosił 1282,703 do 422,92 itd.

W drugim etapie badań zastosowano metodę k -średnich. W analizie uwzględniono kilka wariantów dla liczby skupień k oraz zbadano maksymalną liczbę iteracji na poziomie 10. Dla wybranej liczby skupień $k = 2$ otrzymano wykaz państw uwzględnionych odpowiednio dla dwóch grup.

Tabela 1. Elementy wyznaczonych grup dla $k = 2$

Grupa 1	Odległość	Grupa 2	Odległość
Argentyna / Argentina	41,875	Australia / Australia	57,711
Białoruś / Belarus	66,363	Austria / Austria	56,891
Brazylia / Brazil	22,401	Belgia / Belgium	56,598
Bułgaria / Bulgaria	34,258	Czechy / Czech Republic	179,88
Chile / Chile	92,764	Dania / Denmark	128,89
Chiny / China	91,230	Estonia / Estonia	54,575
Chorwacja / Croatia	107,58	Finlandia / Finland	91,348
Cypr / Cyprus	116,88	Francja / France	128,78
Egipt / Egypt	154,14	Hiszpania / Spain	162,51
Grecja / Greece	46,802	Holandia / Netherlands	113,25
Indie / India	259,59	Irlandia / Ireland	141,64
Indonezja / Indonesia	246,83	Islandia / Iceland	180,87
Izrael / Israel	162,92	Japonia / Japan	29,306
Litwa / Lithuania	155,03	Kanada / Canada	86,992
Malta / Malta	166,52	Korea Południowa / South Korea	85,931
Meksyk / Mexico	76,027	Luksemburg / Luxembourg	74,490
Nigeria / Nigeria	156,05	Łotwa / Latvia	179,18
P o l s k a / P o l a n d	144,70	Niemcy / Germany	29,316
Portugalia / Portugal	107,69	Norwegia / Norway	164,85
Rep. Pd. Afryki / South Africa	139,77	Nowa Zelandia / New Zealand	62,382
Rosja / Russia	80,892	Słowacja / Slovakia	115,23
Rumunia / Romania	34,387	Słowenia / Slovenia	153,77
Turecja / Turkey	38,766	Stany Zjednoczone / United States	66,195
Ukraina / Ukraine	154,92	Szwajcaria / Switzerland	79,409
Węgry / Hungary	180,13	Szwecja / Sweden	153,52
Włochy / Italy	120,22	Wielka Brytania / United Kingdom	52,90

Wyznaczone dwa skupienia charakteryzują się małą wariancją wewnątrzgrupową i dużą wariancją międzygrupową. Wartości statystyki F wykazują istotną statystycznie klasyfikację, ponieważ w każdym przypadku wartość p jest mniejsza od 0,005. Grupowanie przeprowadzono również dla $k = 3$, otrzymując:

Tabela 2. Elementy grup dla $k = 3$

Grupa 2	Grupa 3	Grupa 1
Chile / Chile	Australia / Australia	Argentyna / Argentina
Chorwacja / Croatia	Austria / Austria	Białoruś / Belarus
Cypr / Cyprus	Belgia / Belgium	Brazylia / Brazil
Czechy / Czech Republic	Dania / Denmark	Bułgaria / Bulgaria
Francja / France	Estonia / Estonia	Chiny / China
Grecja / Greece	Finlandia / Finland	Egipt / Egypt
Hiszpania / Spain	Holandia / Netherlands	Indie / India
Irlandia / Ireland	Islandia / Iceland	Indonezja / Indonesia
Izrael / Israel	Japonia / Japan	Meksyk / Mexico
Litwa / Lithuania	Kanada / Canada	Nigeria / Nigeria
Łotwa / Latvia	Korea Południowa / South Korea	Rep. Pd. Afryki / South Africa
Malta / Malta	Luksemburg / Luxembourg	Rosja / Russia
P o l s k a / P o l a n d	Niemcy / Germany	Rumunia / Romania
Portugalia / Portugal	Norwegia / Norway	Turcja / Turkey
Słowacja / Slovakia	Nowa Zelandia / New Zealand	Ukraina / Ukraine
Słowenia / Slovenia	Stany Zjednoczone / United States	
Węgry / Hungary	Szwajcaria / Switzerland	
Włochy / Italy	Szwecja / Sweden	
	Wielka Brytania / United Kingdom	

Dla $k = 3$ również wartości statystyki F wykazują istotną statystycznie klasyfikację, ponieważ w każdym przypadku wartość p jest mniejsza od 0,005, natomiast dla wyższych wartości k założenia dotyczące analizy nie były już spełnione.

Dodatkowo, aby zaprezentować graficzny obraz uzyskanych wyników grupowania, to należy zaprezentować kraje o najniższym (Grupa 1), średnim (Grupa 2) i najwyższym poziomie użytkowania Internetu (Grupa 3), zaprezentowano poniżej mapkę dla trzech grup uzyskanych metodą k -średnich, gdzie odpowiednio oznaczono kolorem zielonym kraje Grupy 1, kolorem czerwonym kraje Grupy 2 oraz kolorem żółtym kraje Grupy 3, kolor biały na mapie oznacza kraje, których nie uwzględniono w analizie ze względu na brak danych.

Porównując wyniki klasyfikacji uzyskane metodą Warda oraz metodą k -średnich, można stwierdzić, że metody te w przypadku analizowanego zjawiska dały bardzo zbliżone rezultaty grupowania ($G_{11} =$ Grupa 1, $G_{12} =$ Grupa 2, $G_2 =$ Grupa 3, odpowiednie oznaczenia dla trzech grup jednorodnego rozwoju zjawiska otrzymane dla dwóch metod).



Rys. 1. Grupy otrzymane za pomocą metody k -średnich

Skład dwóch otrzymanych grup jest identyczny, natomiast w pierwszej wystąpiły zmiany, mianowicie Grecja w przypadku metody Warda znalazła się w grupie państw jednorodnego rozwoju zjawiska zbliżonym do Argentyny, Rosji, Brazylii itd., natomiast w przypadku drugiej z zastosowanych metod Grecja znalazła się w grupie państw na poziomie rozwoju zjawiska zbliżonym do Polski.

W celu porównania wyników klasyfikacji z wykorzystaniem metody Warda oraz metody k -średnich dodatkowo wyznaczono wartość współczynnika zgodności [Szkutnik i in., 2015] przeprowadzonej klasyfikacji, który wyniósł 0,96, co świadczy o bardzo dużej zgodności w przypadku przeprowadzonych metod grupowania.

Podsumowanie

W niniejszym artykule zastosowano taksonomiczne metody grupowania dla wybranych 52 państw ze względu na użytkowanie Internetu przez osoby w wieku od 16 do 74 lat. Zaproponowano w badaniu metodę Warda oraz metodę k -średnich. Badając podobieństwo, wyróżniono w analizowanym zjawisku, w zależności od odległości wiązania, podział państw na dwa i trzy skupienia. Otrzymane w wyniku analizy za pomocą obydwu metod grupy charakteryzowały się bardzo zbliżonym składem państw.

Wraz z upływem czasu wrasta poziom użytkowania Internetu na świecie, jednak tempo wzrostu nie jest jednakowe dla wszystkich państw, przebieg zjawiska jest nierównomierny w analizowanych krajach. Polska w obydwu metodach w zakresie użytkowania Internetu pozostaje zakwalifikowana do grupy (G_{12} – Grupa 2) na po-

ziomie zbliżonym m.in. do Czech, Chorwacji, Hiszpanii, Izraela, Litwy, Łotwy, Węgier, Słowenii, Francji, Irlandii, Izraela, Portugalii, Włoch, i są to właśnie kraje charakteryzujące się wyższym poziomem użytkowania Internetu, ale niestety nieosiągającym poziomu najwyższego, który reprezentuje grupa (G_2 – Grupa 3). Państwa te charakteryzują się średnim poziomem użytkowania Internetu i stanowią grupę – (G_{12} – Grupa 2). Do krajów charakteryzujących się najwyższym poziomem rozwoju zjawiska należy zaliczyć m.in.: Kanadę, USA, Koreę Południową, Austrię, Australię, Belgię, Danię itd., kraje te tworzą grupę (G_2 – Grupa 3). Grupę charakteryzującą najniższy poziom reprezentują Indie, Meksyk, Chiny, Nigeria, Republika Południowej Afryki, Rosja, Rumunia, Argentyn, Brazylia itd., i te kraje stanowią trzecią grupę o najniższym poziomie rozwoju zjawiska – grupę (G_{11} – Grupa 1).

Ewolucja korzystania z Internetu nie jest jednakowa we wszystkich krajach, jednak trzeba mieć na uwadze fakt, że nie wszystkie kraje mają swobodny dostęp do dostawców usług internetowych.

Literatura

- Bliźniuk G., Nowak J.S. (2005), *Społeczeństwo informacyjne 2005*, PTI, Katowice.
- Chomątowski S., Sokołowski A. (1978), *Taksonomia struktur*, „Przegląd Statystyczny”, R. XXV, z. 2.
- Ganczar M. (2009), *Informatyzacja Administracji Publicznej. Nowa jakość usług publicznych dla obywateli i przedsiębiorców*, CeDeWu, Warszawa.
- Goban-Klas T., Sienkiewicz P. (1999), *Społeczeństwo informacyjne. Szanse, zagrożenia, wyzwania*, Wydawnictwo Fundacji Postępu Telekomunikacji, Kraków.
- Janiga-Ćmiel A. (2014), *Dynamiczna analiza procesów rozwoju gospodarczego*, Wydawnictwo UE, Katowice.
- Lipieta A., Malina A., Papież M., Pawełek B., Wanat S., Zeliaś A. (2000), *Taksonomiczna analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu życia w Polsce w ujęciu dynamicznym*, Wydawnictwo AE, Kraków.
- Młodak A. (2006), *Analiza taksonomiczna w statystyce regionalnej*, Difin, Warszawa.
- Panek T. (2009), *Statystyczne metody wielowymiarowej analizy porównawczej*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.
- Pociecha J. (2010), *Rozwój metod taksonomicznych i ich zastosowań w badaniach społeczno-ekonomicznych*, Materiały z konferencji: Statystyka społeczna. Dokonania – szanse – perspektywy, GUS.
- Pociecha J., Podolec B., Sokołowski A., Zajac K. (1988), *Metody taksonomiczne w badaniach społeczno-ekonomicznych*, PWN, Warszawa.

-
- Rudnicki M., Jabłoński M. (2011), *Administracja Publiczna Wobec Procesu Globalizacji*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa.
- Szkutnik W., Sączewska-Piotrowska A., Hadaś-Dyduch M. (2015), *Metody taksonomiczne z programem STATISTICA*, Wydawnictwo UE, Katowice.
- Szpringer W. (2012), *Innowacyjne modele e-biznesu. Aspekty instytucjonalne*, Difin, Warszawa.
- Zorska A. (2011), *Chaos czy twórcza destrukcja? Ku nowym modelom w gospodarce i polityce*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.

ANALYSIS OF THE INFORMATION SOCIETY OF SELECTED COUNTRIES

Summary: The main aim of this paper is to present methods of analysis of the information society. The *k*-means method and the Ward's method used to identify the types of the countries with different structures of information society.

Keywords: taxonomic, information society.