

Marek Walesiak

PRZEGLĄD PODSTAWOWYCH ZASTOSOWAŃ METOD STATYSTYCZNEJ ANALIZY WIELOWYMIAROWEJ W BADANIACH MARKETINGOWYCH

1. Wstęp

Właściwe stosowanie w badaniach marketingowych odpowiednich metod statystycznej analizy wielowymiarowej wymaga dysponowania wiedzą o możliwościach ich wykorzystania w rozwiązywaniu konkretnych problemów marketingowych. O ile w przypadku jedno- i dwuwymiarowych metod analizy danych trudno jest wskazać konkretne pola zastosowań, o tyle dla wielowymiarowych metod analizy danych istnieje taka możliwość (por. [1, s. XII]). Celem artykułu jest zaprezentowanie podstawowych obszarów zastosowań metod statystycznej analizy wielowymiarowej w badaniach marketingowych. W części pierwszej przedstawiono klasyfikację metod statystycznej analizy wielowymiarowej uwzględniającą cztery kryteria: rodzaj badania, skalę pomiaru zmiennych, przedmiot badania, typ metody. Część druga zawiera krótką charakterystykę problemów marketingowych, a część trzecia – metody statystycznej analizy wielowymiarowej pozwalające na ich rozwiązanie.

2. Klasyfikacja metod statystycznej analizy wielowymiarowej

Klasyfikacje metod statystycznej analizy wielowymiarowej zaproponowali m.in.: Lattin, Carroll i Green [15, s. 10], Green, Tull i Albaum [4, s. 416, 426], Hair i in. [5, s. 18-19; 6, s. 20-21], Jajuga [7], Kendall [10], Kinnear i Taylor [11, s. 607, 625]. Wśród kryteriów klasyfikacji wyróżnia się następujące:

ISSN 0324-8445
ISSN 1507-3866

a. Rodzaj badania. Występowanie bądź niewystępowanie w zbiorze zmiennej zależnej (zmiennych zależnych) od innych zmiennych pozwala wyróżnić metody badania zależności (*dependence methods*) oraz metody badania współwystępowania (*interdependence methods*). W metodach badania zależności jedną lub więcej zmiennych określa się jako zmienną (zmienne) zależną od zbioru pozostałych zmiennych (zwanymi niezależnymi). W metodach badania współwystępowania nie dzieli się zmiennych na zależne i niezależne. Za pomocą tych metod analizuje się określone wewnętrzne relacje między zmiennymi w zbiorze zmiennych (jeśli przedmiotem badania jest zmienna) lub relacje zachodzące między obiektami opisanymi tymi zmiennymi (gdy przedmiotem badania jest obiekt). Za pomocą tych metod analizuje się wzajemne położenie (usytuowanie) obiektów lub zmiennych w wielowymiarowej przestrzeni.

b. Skale pomiaru zmiennych. W teorii pomiaru rozróżnia się cztery podstawowe skale pomiaru, uporządkowane od najłagodniejszej do najmocniejszej: nominalną, porządkową (rangową), przedziałową (interwałową), ilorazową (stosunkową). Skale przedziałową i ilorazową zalicza się do skal metrycznych, nominalną i porządkową natomiast do niemetrycznych. Typ skali, ze względu na dopuszczalne przekształcenia, determinuje stosowalność rozmaitych technik statystyczno-ekonometrycznych. Technikami statystycznymi, dopuszczalnymi dla danego typu skali, są te techniki, które dostarczają wyników (w sensie relacji) niezmiennych względem dopuszczalnych przekształceń. Bardziej szczegółowo o problematyce skal pomiaru traktują prace Walesiaka [20; 21; 23].

c. Przedmiot badania (zmienne, obiekty).

d. Typ metody (eksploracyjna, konfirmacyjna) (zob. np. [8]). Kryterium podziału jest tutaj istnienie bądź nieistnienie hipotez badawczych dotyczących rozpatrywanego zbioru obserwacji. Dla metod weryfikujących (konfirmacyjnych, potwierdzających) hipotezy (*confirmatory data analysis*) zakłada się pewien model, który opisuje kształtowanie się wartości zmiennych i jest uproszczeniem danych empirycznych: dane = model + reszty. Metody te stosuje się zwykle wtedy, gdy w badaniu przyjmuje się podejście stochastyczne. Sformułowanie modelu oznacza przyjęcie pewnych założeń (np. dotyczących postaci rozkładu – wielowymiarowy rozkład normalny). W metodach eksploracyjnych (odkrywających) właściwości (*exploratory data analysis*) nie przyjmuje się żadnego modelu i hipotez. Zadaniem tych metod jest „wgląd” w zbiór analizowanych wielowymiarowych obserwacji, tak aby mogła nastąpić syntezyzacja informacji o tym zbiorze obserwacji, ewentualnie próba sformułowania hipotez badawczych prowadzących do pewnego modelu. W metodach tych nie skorzystano z wielu krępujących założeń (np. dotyczących postaci rozkładu wielowymiarowego), a zatem z reguły stosuje się je w badaniach, w których przyjęto podejście opisowe.

Klasyfikację wybranych metod statystycznej analizy wielowymiarowej przedstawiono w tab. 1.

Tabela 1. Klasyfikacja wybranych metod statystycznej analizy wielowymiarowej

Metoda	Rodzaj badania	Skala pomiaru zmiennej zależnej (zmiennych niezależnych)	Skale pomiaru zmiennych	Przedmiot badania	Typ metody
Analiza regresji	badanie zależności	metryczna, niemetryczna (metryczne, niemetryczne)	–	zmienne	eksploracyjna / konfirmacyjna
Drzewa klasyfikacyjne	badanie zależności	metryczna, niemetryczna (metryczne, niemetryczne)	–	obiekty	eksploracyjna
<i>Conjoint analysis</i>	badanie zależności	metryczna, niemetryczna (niemetryczne)	–	zmienne	eksploracyjna / konfirmacyjna
Analiza czynnikowa	badanie współwystępowania	–	metryczne	zmienne	eksploracyjna / konfirmacyjna
Skalowanie wielowymiarowe	badanie współwystępowania	–	metryczne, niemetryczne	obiekty	eksploracyjna
Analiza korespondencji	badanie współwystępowania	–	niemetryczne	obiekty	eksploracyjna
Metody klasyfikacji	badanie współwystępowania	–	metryczne, niemetryczne	obiekty	eksploracyjna
Metody porządkowania liniowego	badanie współwystępowania	–	metryczne, niemetryczne	obiekty	eksploracyjna

Źródło: opracowanie własne na podstawie [3, s. 57; 6, s. 19-21; 15, s. 10; 23, s. 74].

Stopień wykorzystania wybranych metod statystycznej analizy wielowymiarowej w badaniach marketingowych przedsiębiorstw amerykańskich w latach 1988 i 1994 ukazano w tab. 2.

Tabela 2. Wykorzystanie wybranych metod statystycznej analizy wielowymiarowej w badaniach marketingowych przedsiębiorstw amerykańskich w latach 1988 i 1994

Metoda	Wykorzystywana często (w %)		Wykorzystywana czasami (w %)		Nie wykorzystywana (w %)	
	1988	1994	1988	1994	1988	1994
Analiza regresji	24	32	50	49	26	19
Metody klasyfikacji	8	12	41	51	51	37
Analiza czynnikowa	9	19	32	39	59	42
<i>Conjoint analysis</i>	6	11	30	41	64	48
Skalowanie wielowymiarowe	7	9	27	37	66	54
Metoda detekcji interakcji (AID)*	2	2	5	10	93	88

* Jest to jedna z metod określanych mianem drzew klasyfikacyjnych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie [11; 12].

3. Charakterystyka wybranych problemów marketingowych

Do podstawowych problemów marketingowych rozwiązywanych z wykorzystaniem wybranych metod statystycznej analizy wielowymiarowej zalicza się: segmentację rynku, wybór rynku docelowego, określanie pozycji produktu na rynku (pozycjonowanie i repozycjonowanie produktu), określanie struktury rynku, rozpoznawanie „luki” na rynku, identyfikację rynków testowych, określanie i prognozowanie udziału w rynku, wielkości sprzedaży oraz rozpoznawanie związków konkurencyjnych, selekcjonowanie idei (koncepcji) produktu przez firmę, badanie preferencji (nastawienia) konsumentów wobec produktów, określanie cech produktów, które są dla konsumentów najistotniejsze.

Segmentacja rynku. Pionierski artykuł Smitha [19] spowodował, że segmentacja stała się zagadnieniem powszechnie badanym i stosowanym w marketingu. W odniesieniu do prawie każdego przedsiębiorstwa obserwuje się heterogeniczność jego rynku, dlatego podział konsumentów na homogeniczne grupy jest podejściem obiecującym. Można więc spodziewać się wzrostu zyskowności operacji rynkowych przedsiębiorstwa. Według szacunków Wedela i Kamakury [24, s. 6], do 1997 r. opublikowano ponad 1600 prac naukowych poświęconych segmentacji rynku.

Segmentacja rynku w ujęciu klasycznym to „podział rynku na odrębne grupy nabywców o różnych potrzebach, cechach i zachowaniach, które mogą wymagać odmiennych produktów lub instrumentów marketingowych” (por. [14, s. 421]). W klasycznym ujęciu segmentacji rynku obiektem badania jest pojedynczy konsument-nabywca (indywidualny nabywca, gospodarstwo domowe, organizacja lub przedsiębiorstwo-nabywca). W badaniach segmentacyjnych *sensu largo* obiektem badania może być pojedynczy konsument-nabywca lub zbiorowość konsumentów na określonym rynku (np. zbiór pracowników wykonujących dany zawód, zbiór nabywców z danego miasta, regionu czy kraju). Celem badań segmentacyjnych *sensu largo* (por. [17, s. 135]) jest wyodrębnienie (identyfikacja) grup jednostek (ludzi, rynków, organizacji) – segmentów, które mają pewne cechy wspólne (postawy, skłonności nabywcze, przeciętne przyzwyczajenia itd.).

Wybór rynku docelowego. Wybór rynku docelowego obejmuje ocenę atrakcyjności każdego z wydzielonych segmentów rynku, a następnie dokonanie wyboru, który z nich obsługiwać.

Metody modelowania symulacyjnego rynku pozwalają na wybór rynków docelowych. Ogólna procedura modelowania symulacyjnego rynku obejmuje następujące etapy:

– wybór produktów do analizy symulacyjnej, umożliwiającej znalezienie najlepszego produktu dla każdego z segmentów. Na wybór produktów do analizy symulacyjnej wpływają (zob. [13, s. 259-261]): wyznaczone profile segmentów,

wielkość i dynamika segmentu, atrakcyjność strukturalna segmentu (zagrożenie ze strony silnych konkurentów wewnątrz segmentu), zagrożenie wejściem do segmentu innych producentów, zagrożenie produktami substytucyjnymi, zagrożenie wzrostem siły przetargowej nabywców (nabywcy są bardziej skoncentrowani lub zorganizowani), zagrożenie wzrostem siły przetargowej dostawców, cele i zasoby przedsiębiorstwa;

- prognozowanie udziału w rynku produktów zaprojektowanych dla poszczególnych segmentów rynku;
- wybór optymalnych konfiguracji.

Określanie pozycji produktu na rynku (pozycjonowanie i repozycjonowanie produktu). Pozycja produktu oznacza „sposób, w jaki produkt jest postrzegany przez konsumentów ze względu na jego istotne atrybuty, lub też inaczej – miejsce zajmowane przez niego w umysłach konsumentów w relacji do produktów konkurencyjnych” [14, s. 493]. Kierownictwa firm są zainteresowane sprawdzeniem usytuowania na rynku swojej oferty w postaci istniejącego lub nowego produktu (będącego w fazie wprowadzania na rynek) w stosunku do konkurencyjnych produktów. Tego typu badania mogą być prowadzone nie tylko w odniesieniu do produktów czy usług, ale także w stosunku do przedsiębiorstw. Określa się wtedy pozycję badanego przedsiębiorstwa na tle przedsiębiorstw konkurencyjnych.

Przez pozycjonowanie produktu rozumie się „działania prowadzące do tego, aby w świadomości konsumentów docelowych produkt zajął określone, wyróżniające i pożądane miejsce w porównaniu z produktami konkurencyjnymi” [14, s. 421]. Cennym narzędziem pomocnym w pozycjonowaniu produktu są mapy percepcji.

Określanie struktury rynku. Identyfikacja grup produktów lub usług o podobnych cechach pomaga w rozwiązaniu istotnego zagadnienia określania struktury rynku. Identyfikacja struktury rynku następuje w wyniku klasyfikacji oraz porządkowania liniowego badanych obiektów (produktów, usług, przedsiębiorstw), przeprowadzonych na podstawie obiektywnie ustalonych wartości zmiennych opisujących badane obiekty. Na tej podstawie można zidentyfikować np. klasy względnie jednorodnych produktów konkurujących na rynku. Rozwiązanie tego typu problemu z użyciem metod klasyfikacji zaproponowali Green, Tull i Albaum [4, s. 592-594] na przykładzie rynku komputerowego.

Ocena dokonana na podstawie subiektywnych ocen potencjalnych i istniejących nabywców (w zadanej skali ocen) w stosunku do badanych obiektów lub każdej zmiennej opisującej badane obiekty pozwala określić ich pozycje na rynku.

Rozpoznawanie „luk” na rynku. Rozpoznawanie luk rynkowych jest jedną ze strategii marketingowych. Celem tej strategii jest „uzyskanie kontroli na małym odcinku i utrzymanie się w niszy w sposób spokojny i bezpieczny, unikając konfrontacji z silniejszymi konkurentami” (por. [2, s. 365]). Poszukiwanie luk rynko-

wych może odnosić się do poszczególnych rynków, produktów czy nabywców. Luka rynkowa może wynikać ze specjalizacji rynkowej (szczegółowej wiedzy o określonym rynku), specjalistycznej wiedzy w danej dziedzinie, pozwalającej na wczesne opanowanie specjalistycznego produktu lub opracowanie produktu o bardzo dużym znaczeniu dla innych produktów. Podstawową metodą analizy wielowymiarowej służącą rozpoznawaniu luk rynkowych jest skalowanie wielowymiarowe, ponieważ rezultaty skalowania przedstawiane są na ogół na płaszczyźnie w postaci tzw. mapy percepcyjnej.

Identyfikacja rynków testowych. Wprowadzenie nowego produktu (usługi) na rynek jest poprzedzane z reguły jego testowaniem, mającym na celu sprawdzenie dostosowania produktu do potrzeb konsumentów. Podstawowym celem testowania jest sprawdzenie produktu w rzeczywistych sytuacjach rynkowych, wstępne testowanie alternatywnych programów marketingowych przygotowanych dla określonego produktu, poznanie reakcji konsumentów i handlowców na użytkowanie i sprzedaż produktu, wykrycie wad produktu oraz opracowanie wiarygodnych prognoz przyszłej sprzedaży (por. np. [13, s. 317; 18]).

Identyfikacja relatywnie jednorodnych rynków testowych ma szczególne znaczenie, pozwala bowiem znacznie ograniczyć koszty tego przedsięwzięcia (wyniki z jednego rynku testowego mogą być uogólnione na inne rynki testowe z tej samej klasy jednorodnej), a także umożliwia uzyskanie reprezentatywnej opinii konsumentów. Aspektem o szczególnym znaczeniu w wyborze rynków testowych jest określenie liczby rynków w badanej próbie oraz wybór konkretnych rynków, czyli określenie odpowiednich miejsc testowania produktu.

Określanie i prognozowanie udziału w rynku, wielkości sprzedaży oraz rozpoznawanie związków konkurencyjnych. Analiza regresji wielorakiej należy do podstawowych metod stosowanych w marketingowych modelach popytu. Ze względu na poziom popytu wyróżnia się [16, s. 157]: dla poziomu bezwzględnego – modele produktu, modele marki, dla poziomu względnego – modele udziału w rynku. Modele tego typu budowane są dla danych indywidualnych (poszczególnych nabywców, gospodarstw domowych) lub zagregowanych (domy towarowe, sieci handlowe, segmenty rynku, cały rynek).

Do głównych zastosowań marketingowych analizy regresji zalicza się identyfikację czynników decydujących o wielkości sprzedaży badanego produktu i udziale jego sprzedaży w rynku, wyznaczenie prognozy sprzedaży lub prognozy udziału w rynku oraz symulację i opracowanie scenariuszy (np. na podstawie wyznaczonych współczynników elastyczności przewidywanie zmian w popycie przy różnych wariantach zmian w wartościach zmiennych objaśniających kontrolowanych przez firmę). Zatem ważnym zagadnieniem w badaniach marketingowych jest wyznaczenie współczynników elastyczności popytu mierzących względne zmiany popytu, wywołane określonymi względnymi zmianami zmiennych objaśniających. Znajac

zmiennie, które określają popyt na produkt badanej firmy, oraz wielkość i kierunek ich zmian, możemy za pomocą współczynników elastyczności określić wpływ tych zmiennych na wzrost lub spadek popytu. Znajomość elastyczności popytu na dane dobro pozwala podjąć właściwe decyzje odnośnie do zmian w wartościach zmiennych objaśniających kontrolowanych przez firmę.

Selekcjonowanie idei (koncepcji) produktu przez firmę. W procesie rozwoju nowego produktu (por. np. [14, s. 666-671]) bardzo ważną fazę stanowi selekcjonowanie idei (koncepcji) produktów przez firmę (*product idea screening by the firm*). W tym względzie bardzo użytecznym narzędziem statystycznym służącym do przeprowadzenia takiej oceny i wyboru są metody porządkowania liniowego idei produktów (por. [4, s. 720-725]). Na początku, na podstawie odpowiedniego zestawu zmiennych, ocenia się każdą ideę produktu. W następnym kroku wyznacza się syntetyczne wartości dla każdej analizowanej idei produktu i przeprowadza się ich porządkowanie. Stanowi ono podstawę wyboru danej idei produktu.

Badanie preferencji (nastawienia) konsumentów wobec produktów. O skuteczności sprzedaży wprowadzanego na rynek produktu (usługi) decyduje przede wszystkim wcześniejsze rozpoznanie preferencji (nastawienia) konsumentów. Potencjalny nabywca wyrażający swój stosunek do rzeczywistości operuje, mniej lub bardziej świadomie, wymiarami, traktując obiekty (produkty, usługi, firmy, domy towarowe, sprzedawców, zmiennie charakteryzujące produkty, hasła reklamowe itp.) jako punkty w przestrzeni wielowymiarowej. Rozpoznanie preferencji konsumentów powinno dotyczyć określenia:

- charakterystyk produktów pożądaných przez konsumentów,
- relatywnej ważności poszczególnych charakterystyk produktów w procesie wyboru produktu przez nabywcę,
- ważności każdego poziomu zmiennej opisującej badany produkt.

Określanie cech produktów, które są dla konsumentów najistotniejsze. Bardzo ważną dziedziną badań jest wyszukiwanie ogólnych prawidłowości w analizowanym zjawisku. Ma to znaczenie szczególnie w badaniu zachowań (reakcji) konsumentów na rynku. Z pierwotnie dużego zbioru zmiennych w wyniku zastosowania np. analizy czynnikowej otrzymuje się kilka czynników głównych, które decydują np. o wyborze danego produktu przez konsumenta.

4. Podstawowe zastosowania wybranych metod statystycznej analizy wielowymiarowej w badaniach marketingowych

Najważniejsze zastosowania wybranych metod statystycznej analizy wielowymiarowej w badaniach marketingowych ukazano w tab. 3. Problemy marketingowe oznaczone numerami 3, 4, 5, 6 i 8 rozwiązuje się na ogół za pomocą metod badania współwystępowania, problemy 2 i 7 zaś za pomocą metod badania zależności. Po-

Tabela 3. Podstawowe zastosowania wybranych metod statystycznej analizy wielowymiarowej w badaniach marketingowych

Metoda	Problemy marketingowe									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Analiza regresji							x			
Drzewa klasyfikacyjne	x									x
<i>Conjoint analysis</i>	x	x							x	x
Analiza czynnikowa			x		x					x
Skalowanie wielowymiarowe	x		x	x	x					x
Analiza korespondencji	x		x							
Metody klasyfikacji	x		x	x		x				
Metody porządkowania liniowego			x	x				x	x	

Oznaczenia:

1. Segmentacja rynku.
2. Wybór rynku docelowego.
3. Określanie pozycji produktu na rynku (pozycjonowanie i repozycjonowanie produktu).
4. Określanie struktury rynku.
5. Rozpoznawanie „luki” na rynku.
6. Identyfikacja rynków testowych.
7. Określanie i prognozowanie udziału w rynku, wielkości sprzedaży oraz rozpoznawanie związków konkurencyjnych (analiza cen, wydatków na reklamę i promocję dóbr konkurencyjnych).
8. Selekcjonowanie idei (konceptji) produktu przez firmę.
9. Badanie preferencji (nastawienia) konsumentów wobec produktów.
10. Określanie cech produktów, które są dla konsumentów najistotniejsze.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [3, s. 58; 9; 22; 23, s. 151].

zostałe problemy rozwiązywane są metodami badania zależności i współwystępowania. Jeśli np. jesteśmy w stanie wyróżnić w zbiorze badanych zmiennych zmienną zależną, to w zagadnieniu segmentacji można stosować drzewa klasyfikacyjne, jeśli nie, to można skorzystać z metod klasyfikacji lub skalowania wielowymiarowego.

Często w jednym badaniu marketingowym stosuje się jednocześnie metody badania zależności i metody badania współwystępowania, zwłaszcza wtedy, gdy cel badania jest określony wielorako. Metoda *conjoint analysis* służy do pomiaru preferencji konsumentów względem produktów opisanych wieloma zmiennymi. Rezultaty uzyskane tą metodą są następnie wykorzystywane przez metody klasyfikacji do wydzielenia segmentów potencjalnych konsumentów o zbliżonych preferencjach wyboru.

Literatura

- [1] Crask M., Fox R.J., Stout R.G., *Marketing Research. Principles and Applications*, Prentice Hall, Englewood Cliffs 1995.
- [2] Garbarski L., Rutkowski J., Wrzosek W., *Marketing*, PWE, Warszawa 1992.

**THE APPLICATIONS OF MULTIVARIATE STATISTICAL DATA
ANALYSIS METHODS IN MARKETING RESEARCH. A REVIEW****Summary**

The author discusses main applications of selected multivariate statistical methods in solving marketing problems. In the first part of the article classification of multivariate methods in marketing research was presented based on four criteria. The proper application of data analysis methods in marketing research requires the knowledge of marketing problems. These problems are discussed in part two. In the third part of the article multivariate statistical methods were indicated to solve mentioned marketing problems.

Prof. dr hab. Marek Walesiak jest pracownikiem Katedry Ekonometrii i Informatyki w Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu.