

EWA CHOMAC – PIERZECKA

Leks Sp. z o.o.

PROBABILISTYCZNE UJĘCIE METOD ILOŚCIOWYCH W ANALIZIE WARTOŚCI PRZEDSIĘBIORSTWA

1. Wprowadzenie

Postępująca zmienność otoczenia powodowana kryzysem gospodarki światowej a także niebywale narastającą konkurencją, powoduje konieczność podejmowania jedynie skutecznych decyzji. Pełna analiza czynników i uwarunkowań stymulujących przyczynowo – skutkowe zależności kształtujące określone zjawiska gospodarcze, możliwa jest jedynie z uwzględnieniem aspektu losowego, a zatem z wykorzystaniem metod i narzędzi pomiaru statystycznego. Probabilistyka w ocenie zjawisk ekonomicznych dostarcza bowiem pełnej informacji w procesie badawczym, dopełniającej skuteczność decyzji w procesie zarządzanym.

2. Metody analityczne oparte na podłożu probabilistycznym

Metody oparte na podłożu probabilistycznym – opisane w dziedzinie matematyki, w obszarze teorii prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej są narzędziami najszerszej rozpatrzającymi obszar przyczynowo – skutkowych zależności kształtujących zjawiska gospodarcze. Probabilistyka – w ogólnym ujęciu, zajmuje się wykrywaniem i badaniem prawidłowości w zakresie zdarzeń losowych, a jej coraz liczniejsze i różnorodniejsze zastosowanie wynika z faktu, iż brak jest aspektów rzeczywistości pozbawionych wpływu czynników przypadku¹.

Aksjomatyczna definicja prawdopodobieństwa określa miarę probabilistyczną lub inaczej prawdopodobieństwo jako funkcję, będącą: nieujemną, unormowaną i przeliczalnie addytywną (sumowaną) miarą zdarzeń.²

W obrębie podejścia definiuje się³:

- prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia A – ujęcie liczbowe prawdopodobieństwa na jednym zdarzeniu A jako funkcję $P(A)$,
- przestrzeń probabilistyczną związaną z danym doświadczeniem losowym, którą buduje: przestrzeń zdarzeń elementarnych: E , doświadczenie losowe z obiektem: S i prawdopodobieństwo określone dla tych zdarzeń: P ,

¹ A. Plucińska, E. Pluciński, *Probabilistyka. Rachunek prawdopodobieństwa, statystyka matematyczna, procesy stochastyczne*, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa 2000, s. 13,

² M. Krzyśko, *Wykłady z teorii prawdopodobieństwa*, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa 2000, s. 16 – 18.

³ L. Gajek, M., Katuszka, *Wnioskowanie statystyczne. Modele i metody*, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa 2000, s. 17 – 67.

Probabilistyczny model eksperymentu losowego odnosi się do definicji przestrzeni zdarzeń elementarnych i wyodrębnienia w jej obrębie rodziny zdarzeń, a następnie przyporządkowaniu każdemu z nich liczby będącej jego prawdopodobieństwem. Określanie ram prawdopodobieństwa nie jest procedurą pozbawioną zasad. Według A. Kołmogorowa, istnieją cechy właściwe prawdopodobieństwu, które warunkują poprawność matematyczną jego definicji, a mianowicie⁴:

- dla każdego zdarzenia A , prawdziwe jest: $P(A) \geq 0$;
- prawdopodobieństwo zdarzenia niemożliwego równe jest zeru, $P(\emptyset) = 0$;
- dla każdego zdarzenia A , prawdziwe jest: $0 \leq P(A) \leq 1$.

W obszarze rachunku prawdopodobieństwa wyróżnia się różne ujęcia zdarzeń o charakterze losowym i właściwe im ujęcia prawdopodobieństwa, których zarys prezentuje zestawienie poniżej.

Tabela 1. Podział zdarzeń losowych i ujęć prawdopodobieństwa

podział zdarzeń o charakterze losowym	
<i>niezależne</i> w obrębie których, zajście jednego zdarzenia nie ma wpływu na zajście drugiego	<i>zależne</i> w obrębie których, zajście jednego zdarzenia wpływa na zajście drugiego
ujęcie prawdopodobieństwa	
<i>prawdopodobieństwo niezależne (bezwarunkowe)</i> definiowane w obszarze zdarzeń niezależnych	<i>prawdopodobieństwo warunkowe (względne)</i> definiowane w obszarze zdarzeń zależnych

Źródło: opracowanie na podstawie: M. Sobczyk, Statystyka, PWN, Warszawa 2005, s. 77.

Prawdopodobieństwo szacować można według następujących ujęć⁵:

- a) prawdopodobieństwo zajścia co najmniej jednego z niezależnych zespołowo zdarzeń:

$$P(A) = 1 - P(\overline{A_1}) \times P(\overline{A_2}) \times \dots \times P(\overline{A_n}) = 1 - q_1 \times q_2 \times \dots \times q_n \quad (3,14)$$

jeżeli:

- A_1, A_2, \dots, A_n – zdarzenia niezależne zespołowo, to: $\overline{A_1}, \overline{A_2}, \dots, \overline{A_n}$ – również zdarzenia przeciwne są niezależne zespołowo,
- zdarzenia: A_1, A_2, \dots, A_n zachodzą z jednakowymi prawdopodobieństwami: p ,

wówczas:

$$P(A) = 1 - (1 - p)^n = 1 - q^n$$

- b) sumowanie prawdopodobieństw zdarzeń:

- nie wykluczających się :

⁴ L. Gajek, M., Kałuszka, Wnioskowanie statystyczne. Modele i metody, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa 2000, s. 17 – 18.

⁵ M. Sobczyk, Statystyka, PWN, Warszawa 2005, s. 82 – 92.

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

– zależnych

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A) \times P(B / A)$$

– niezależnych

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A) \times P(B)$$

– wykluczających się:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

c) prawdopodobieństwo całkowite (zupełne) jeżeli:

- A – zdarzenie uwarunkowanie zaistnieniem zdarzeń wykluczających: B₁, B₂,...B_n, tworzących układ zupełny zdarzeń,
- P(B₁), P(B₂), ..P(B_n) – prawdopodobieństwa zdarzeń,
- A:P(A/B₁), P(A/B₂), ..P(A/B_n) – prawdopodobieństwa warunkowe zdarzenia,

wówczas:

$$P(A) = P(B) \times P(A / B_1) + \dots + P(B_n) \times P(A / B_n) = \sum_{i=1}^n P(B_i)P(A / B_i)$$

przy czym:

prawdopodobieństwo warunkowe dla hipotez (w sytuacji gdy nie wiadomo, które ze zdarzeń zajdzie pierwsze, układ zupełny zdarzeń stanowi zespół hipotez) przyjmuje postać wzoru Bayesa:

$$P(B_i / A) = \frac{P(B_i) \times P(A / B_i)}{P(B_1) \times P(A / B_1) + \dots + P(B_n) \times P(A / B_n)} \times (3,14)$$

Innymi charakterystykami opisującymi podejście probabilistyczne są⁶:

- a) zmienna losowa – mierzalna, określona na przestrzeni zdarzeń elementarnych: E funkcja, przyjmująca w wyniku eksperymentu wartość ze zbioru liczb rzeczywistych: (X: E→R), z pewnym prawdopodobieństwem,
 - skokowa (dyskretna) – o przeliczalnym (skończonym) zbiorze wartości, zwanymi szeregami czasowymi
 - ciągła – o nieskończonym i nieprzeliczalnym zbiorze wartości; z czasem ciągłym.
- b) funkcja rozkładu prawdopodobieństwa (dystrybuanta) - funkcja przyporządkowująca prawdopodobieństwa realizacjom zmiennej losowej,

⁶ M. Matłocha, B. Wojcieszyn, *Matematyka z elementami zastosowań w ekonomii*, Wydawnictwo Wyższej szkoły Bankowej, Poznań 1998, s. 221 – 228.

$$F(x, y) = \sum_{x_i < x} \times \sum_{y_i < y} P_{ij}$$

przy czym, $F(x, y)$:

- $F(-\infty, -\infty) = 0$, $F(\infty, \infty) = 1$
- $F(-\infty, y) = 0$, $F(-x, -\infty) = 0$
- jest funkcja niemalejąca.

Funkcję rozkładu prawdopodobieństwa przedstawić można w formie tablicy korelacyjnej:

X_i / Y_i	Y_1	Y_2
X_1	P_{11}	P_{12}
X_2	P_{21}	P_{22}
$\sum_i P_{ij}$	P_1	P_2

Najczęściej wykorzystywanym w praktyce zapisem funkcji prawdopodobieństwa jest układ zero – jedynkowy, gdzie (w układzie dwu punktowym) zmienne przyjmują wartości: 0 i 1.

3. Metody probabilistyczne w analizie ekonomicznej

Probabilistyczne podejście w obszarze analizy ekonomicznej stosuje się głównie do:

- identyfikacji i doboru najważniejszych zjawisk dla potrzeb badań,
- ustalenia metodyki identyfikacji i oszacowania zależności pomiędzy badanymi zjawiskami,
- pomiaru relacji związków pomiędzy analizowanymi zależnościami,
- oszacowania siły oddziaływania zjawisk pomiędzy sobą.

Analizą łącznego badania cech, które funkcjonują w związku zależności (wzajemnego oddziaływania lub warunkowania), zajmuje się teoria współzależności, która wyróżnia⁷:

- a) współzależność funkcyjną zmiennych, w której zmiana jednej zmiennej wywołuje określoną zmianę drugiej zmiennej,
- b) współzależność stochastyczną (probabilistyczną), w której zmiana jednej zmiennej, zmienia rozkład prawdopodobieństwa drugiej zmiennej, co oznacza, że określonym wartościom jednej zmiennej odpowiadają określone średnie wartości drugiej zmiennej.

Statystycznym ujęciem zależności stochastycznej jest zależność korelacyjna, mająca zastosowanie w podejściu analitycznym oceny wartości przedsiębiorstwa.

Analiza zależności korelacyjnej zasadna jest w przypadku:

- a) istnienia logicznego związku przyczynowo – skutkowego pomiędzy zmiennymi:
 - prostego, w którym istnieje jednostronne oddziaływanie przyczyny na skutek,

⁷ M. Sobczyk, *Statystyka*, PWN, Warszawa 2005, s. 220.

- dwustronnego oddziaływania przyczyn i skutków,
- b) mierzalności minimum jednej zmiennej.

Rachunek korelacji, ściślej zaś – współczynnik korelacji liniowej, służy do pomiaru siły powiązania dwóch zmiennych we wzajemnych relacjach. Ścisłość wzajemnych współzależności rozpatrywana jest w zakresie kierunku i natężenia korelacji.

Pomiar korelacji przyjmuje zwykle układ szeregu statystyczno – przekrojowego, polegającego na zestawieniu szeregów czynników i ich analizie porównawczej. W przypadku jednokierunkowych zmian, korelacja przyjmuje wartość dodatnią, natomiast w przypadku zmian różnokierunkowych – ujemną. Identyfikacja zależności korelacyjnej następuje także poprzez opracowanie diagramu korelacyjnego (punktowego) opisującego zależności pomiędzy czynnikami w prostokątnym układzie współrzędnych i ułatwiającej jego analizę tablicy korelacyjnej, która uwidacznia:

- rozkład brzegowy, w którym rozkład wartości jednej zmiennej kształtuje się bez względu na wartość drugiej zmiennej,
- rozkład warunkowy, w którym jeden rozkład wartości jednej zmiennej warunkowany jest wartościami drugiej,

oraz

- poziom skupienia (rozproszenia) wartości czynników, określając:
 - korelację w prostej linii - dodatnią,
 - korelację w prostej linii - ujemną,
 - korelację w krzywej linii,
 - brak stosunku korelacji.

Procedura zastosowania rachunku korelacji w postępowaniu analitycznym obejmuje następujące kroki⁸:

- a) ustalenie celu i obszaru analizy; określenie zjawisk stanowiących przedmiot oszacowania poziomu korelacji - w odniesieniu do każdego zdefiniowanego problemu badawczego,
- b) pozyskanie danych liczbowych charakteryzujących analizowane zjawiska i czynniki potencjalnie na nie wpływające, wyrażone w wartościach:
 - względnych (wskaźniki),
 - bezwzględnych (wartości zjawisk gospodarczych, np.: poziom sprzedaży, wielkość zatrudnienia i in.)

Dane liczbowe w obszarze zjawisk, opisują mogą dane zjawisko (formuła macierzy lub układu zero-jedynkowego w przypadku danych jakościowych), w ujęciu:

- okresowym - własności zjawiska w przyjętym przedziale czasu,
 - przestrzennym – kształt własności zjawisk np. w obszarze analizowanych jednostek organizacyjnych,
 - przestrzenno – czasowym; łącznym.
- c) oszacowanie korelacji (obliczenie wartości współczynnika),
 - d) interpretację wyników.

⁸ Z. Leszczyński, A. Skowronek – Mielczarek, *Analiza ekonomiczno – finansowa spółki, PWE, Warszawa 2004, s. 49.*

Rachunek korelacji przyjmować może wymiar opisu statystycznego (przy badaniu zbiorowości generalnych) lub wnioskowania statystycznego (przy badaniu prób losowych z obszaru zbiorowości generalnej). Jedynie wnioskowanie statystyczne, daje podstawy definiowania uogólnień na gruncie wyników badań analizowanego zjawiska.

W celu prezentacji układu zależności pomiędzy analizowanymi cechami, odrzuca się najniższe wartości oszacowanych korelacji. Wysoki poziom wskaźnika korelacji nie stanowi (w każdym przypadku) o zafunkcjonowaniu przyczynowej zależności pomiędzy analizowanymi czynnikami, określając jedynie wysokie prawdopodobieństwo jej występowania.

Użyteczność rachunku korelacji wynika z faktu, iż badaniami objąć można zespół różnych wielkości, o charakterze ilościowym i jakościowym. W zakresie probabilistycznej analizy związków pomiędzy ilościowym a jakościowym ujęciem czynnika (np. wyszkolenie kadry pracowniczej a produktywność), szacuje się współzależności pod kątem ich występowania lub braku. Przy czym, wystąpienie określa się cyfrą: 1, brak natomiast – cyfrą: 0. Analizę takiej zależności przedstawić można w formie tabelarycznej – zaprezentowanej poniżej, zawartość której, stanowi dane wejściowe do oszacowania wskaźnika korelacji.

Tabelaryczny układ zależności:

przyczyna / skutek	pozytywny (1)	negatywny (0)
wystąpiła (1)	A	B
nie wystąpiła (0)	C	D

Najbardziej popularną konstrukcją współczynnika korelacji jest współczynnik korelacji Pearsona $\in \langle -1, 1 \rangle$

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

przy czym, jeżeli:

- | | |
|-------------------------|--|
| a) $r = 0$ | współzależność nie występuje |
| b) $0 < r < 0,3$ | słaby stopień korelacji |
| c) $0,3 \leq r < 0,5$ | średni stopień współzależności; |
| 0,2 – 0,4 | korelacja wyraźna, ale niska |
| d) $0,5 \leq r < 0,7$ | znaczny stopień korelacji; |
| 0,4 – 0,7 | współzależność umiarkowana |
| e) $0,7 \leq r < 0,9$ | bardzo wysoki stopień korelacji; |
| 0,7 – 0,9 | współzależność znacząca |
| f) $ r \geq 0,9$ | bardzo wysoki stopień współzależności; |
| $> 0,9$ | bardzo silna korelacja |
| g) $ r = 1$ | współzależność całkowita |

Wizualizacją występującej współzależności jest korelacyjny wykres rozrzutu, który może przyjąć charakter korelacji liniowej dodatniej ($r > 0$) lub ujemnej ($r < 0$), korelacji krzywoliniowej ($r = 0$), a także braku korelacji ($r = 0$).

Oszacowanie wskaźnika korelacji przyjąć może także formuły⁹:

⁹ M. Sobczyk, *Statystyka*, PWN, Warszawa 2005, s. 232 – 244.

- współczynnika zbieżności Czuprowa:

$$T_{xy}^2 = T_{yx}^2 = \frac{\chi^2}{n\sqrt{(r-1) \times (k-1)}}$$

gdzie:

χ^2 - asymptotyczny rozkład,

$n\sqrt{(r-1) \times (k-1)}$ - stochastyczna niezależność badanych zmiennych

przy czym:

- jeżeli $T=0$, to zmienne stochastyczne są niezależne,
- jeżeli $T=1$, to istnieje zależność funkcyjna między zmiennymi,
- $T \rightarrow 0$, to słabnie zależność między zmiennymi.

Współczynnik Czuprowa zastosować można do analizy zależności mierzalnych i niemierzalnych. Wskaźnik nie uwidacznia kierunku relacji pomiędzy analizowanymi czynnikami.

- współczynnika determinacji:

$$T = T_{xy}^2 \times 100\%$$

współczynnik determinacji określa poziom (siłę) korelacji pomiędzy analizowanymi zmiennymi – stosowany obok współczynnika Czuprowa

- wskaźnika korelacji jakościowej - współczynnik korelacji liniowej Pearsona:

$$r_{xy} = r_{yx} = \frac{\text{cov}(x, y)}{s(x) \times s(y)}$$

gdzie:

$\text{cov}(x,y)$ – standaryzacja kowariancji (średniej arytmetycznej iloczynu odchyłeń wartości czynników x,y od ich średnich arytmetycznych),

przy czym:

$$-1 \leq r_{xy} \leq +1$$

$r_{xy} > 0,5$ – korelacja wyraźna,

$0,5 > r_{xy} > 0,3$ – średni stopień korelacji,

$r_{xy} < 0,3$ – korelacja niewyraźna.

- współczynnika korelacji kolejnościowej Spearmana

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

gdzie:

d_i – różnice pomiędzy rangami odpowiadających sobie wartości poszczególnych cech

przy czym:

$$-1 \leq r_s \leq +1$$

Jednakowe wartości rang zmiennych w interpretacji wskaźnika, świadczą o dodatniej korelacji pomiędzy badanymi czynnikami, a w szczególności:

$r_s > 0,5$ – korelacja wyraźna,

$0,5 > r_s > 0,3$ – średni stopień korelacji,

$r_s < 0,3$ – korelacja niewyraźna.

Współczynnik Spearmana jest wskaźnikiem jakościowym.

- współczynnika badania dwóch cech jakościowych - współczynnik Yule'a:

$$\varphi = 1 - \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b)(a+c)(b+d)(c+d)}}$$

gdzie:

$$-1 \leq \varphi \leq +1$$

przy czym:

jeżeli $\varphi=0$, badane zmienne są niezależne,

jeżeli $\varphi=1$ lub $\varphi=-1$ to $a=d=0$ lub $b=c=0$,

w przypadku wartości krańcowej φ zastosowanie ma wzór Cole'a:

$$\varphi_{kor} = \frac{ad - bc}{n \times \min(b, c) + (ad - bc)}$$

dla: $\varphi \geq 0$

Współczynnik określa siłę relacji dwóch cech jakościowych; nie identyfikuje kierunku zależności.

- współczynnika Cramera:

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{n \times \min(r-1, k-1)}} = \sqrt{\frac{\varphi^2}{\min(r-1, k-1)}}$$

gdzie:

r – liczba wierszy,

k – liczba kolumn

przy czym:

$$0 \leq V \leq +1$$

jeżeli $V \rightarrow 1$ to zależność badanych cech wzrasta

Obok korelacyjnej metody badania współzależności zmiennych, probabilistyka wyróżnia pomiar relacji zmiennych z wykorzystaniem rachunku regresji. Pomiar korelacji i regresji dostarcza uzupełniających się danych na temat badanej relacji.

Rachunek regresji, a dokładniej liczony w jego układzie współczynnik regresji lub współczynnik determinacji, wyraża ilościowe relacje w obszarze analizowanego zjawiska i czynników je kształtujących.

Wyróżniamy:

- funkcję regresji I rodzaju, określającą układ średnich wartości zmiennej zależnej (Y) w stosunku do wartości zmiennej niezależnej (X):

$$E(Y/X=x_i) = g_1(x_i), i = 1, 2, \dots, k$$

- funkcję regresji II rodzaju (przybliżenie), określającą zależność korelacyjną pomiędzy zmiennymi.

Ogólny schemat postępowania w tym zakresie przyjmuje kształt analogiczny jak w przypadku rachunku korelacji, a mianowicie:¹⁰

- a) ustalenie celu i obszaru analizy; określenie zjawisk, dla których liczony będzie współczynnik regresji lub determinacji,
- b) pozyskanie danych liczbowych opisujących przyjęte zjawiska i czynniki potencjalnie je kształtujące,
- c) oszacowanie współczynnika regresji przyjmującego zwykle formułę:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$$

gdzie:

Y – zjawisko poddane analizie,
 x_1, \dots, x_n – czynniki kształtujące zjawisko,
 b_0, \dots, b_n – współczynniki regresji

- d) interpretacja wyników (uzależniona od wymiaru regresji - opis czy wnioskowanie statystyczne),
 - wskaźniki regresji (b_1, \dots, b_n) określają poziom zmian zjawiska (Y), wywoływany przyrostem zmian o jednostkę czynnika kształtującego zjawisko (x), przy założeniu, że pozostałe czynniki (x) pozostają bez zmian.
 - wskaźnik determinacji określa dokładność rachunku regresji, szacując poziom dopasowania analizowanych czynników (w ujęciu procentowym) do ogólnych zmian badanego zjawiska

¹⁰ Z. Leszczyński, A. Skowronek – Mielczarek, *Analiza ekonomiczno – finansowa spółki, PWE, Warszawa 2004, s. 51.*

Inną techniką szacowania funkcji regresji jest metoda najmniejszych kwadratów, ujęta w wyrażeniu:¹¹

$$W = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - a_0 - a_1 x_i)^2$$

Formuła stanowi funkcję kwadratową zmiennych: a_0 , a_1 i polega na oszacowaniu minimum parametrów tej funkcji.

Funkcje regresji II rodzaju określane są na podstawie danych uzyskanych w wyniku próby (aproksymanty funkcji regresji I rodzaju). Sytuacja taka nakłada konieczność weryfikacji dokładności oszacowania. Wyróżnia się następujące ujęcia w tym zakresie¹²:

- metoda reszt - określa wielkość reszt pomiędzy empirycznymi wartościami zmiennej zależnej a jej wartościami teoretycznymi – uzyskanymi w funkcji regresji. Metodę reszt przyjmuje formułę:
 - w relacji Y w stosunku do X:

$$u_i = y_i - \hat{y}_i, i = 1, 2, \dots, n$$

- w relacji X w stosunku do Y:

$$z_i = x_i - \hat{x}_i, i = 1, 2, \dots, n$$

gdzie:

y_i, x_i – realizacje zmiennych Y, X w danej próbie losowej,

\hat{y}_i, \hat{x}_i - wartości teoretyczne zmiennych Y, X (oszacowane w funkcji regresji II rodzaju)

- metoda wariancji resztowej, określająca średni poziom odchylenia empirycznych wartości zmiennej zależnej od wartości teoretycznych, (wynikowych funkcji regresji). Metoda wariancji resztowej przyjmuje postać:
 - w relacji Y w stosunku do X:

$$s^2(u) = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n - k} = \frac{\sum_{i=1}^n u_i^2}{n - k}$$

- w relacji X w stosunku do Y:

$$s^2(z) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \hat{x}_i)^2}{n - k} = \frac{\sum_{i=1}^n z_i^2}{n - k}$$

¹¹ M. Sobczyk, *Statystyka*, PWN, Warszawa 2005, s. 257.

¹² *Ibidem*, s. 262.

4. Znaczenie metod probabilistycznych w ocenie zjawisk ekonomicznych

Probabilistyczne ujęcie zjawisk ekonomicznych umożliwia identyfikację i oszacowanie znaczenia relacji pomiędzy czynnikami kształtującymi określone zależności gospodarcze. Określenie ścisłości tychże związków, umożliwia identyfikację sił napędowych w obrębie zjawiska, wyrażoną w relacjach określonych cech. Siła i kierunek tych oddziaływań, dostarcza informacji o trendach zmian w przedmiocie badania (poprzez stymulację relacji pojedynczych cech), a tym samym, pozwala na ustalenie prawidłowości zachodzących w obrębie zjawiska (np. określenie przedziałów tolerancji) i dalej - w procesie analitycznym, umożliwia identyfikację relacji pomiędzy określonymi prawidłowościami gospodarczymi. Koncentrowanie uwagi na tych relacjach, kształtować ma skuteczne mechanizmy wpływu na badane zjawiska, w celu nadania im trendu wzrostowego, w ujęciu generującym wartość. Takie ujęcie celów analitycznych warunkowane jest właściwą identyfikacją zależności funkcjonujących w obrębie zjawiska, pomiędzy poszczególnymi czynnikami określającymi jego kształt, co wyraża pełny probabilistyczny opis zjawiska, wykorzystujący odpowiednio dobrane charakterystyki funkcyjne. Wielokrotne powtarzanie eksperymentu (model serii doświadczeń Bernouiego¹³) obrazuje średni przebieg zjawiska, rozrzut wartości przyjmowanych przez czynniki wokół wartości średniej, skorelowanie wartości czynników sąsiednich¹⁴. Oznacza to, że proces stochastyczny nie określa zjawiska w sposób jednoznaczny. Przybliża jednakże w istotnym stopniu mechanizm funkcjonowania zjawiska, co umożliwia merytorycznie uzasadnione prognozowanie w ujęciach analitycznych *ex ante*. W obrębie podejścia stochastycznego, mającego zastosowanie w analizie ekonomicznej wyróżnia się metody:

- ekonometryczne,
- dyskryminacyjne,
- taksonomiczne,

których charakterystykę prezentuje tabela poniżej.

Tabela 2. Zarys metod stochastycznych, stosowanych w analizie finansowej

cel metody	istota metody	zastosowanie metody
Metody ekonometryczne		
Umożliwiają identyfikację zależności ilościowych zachodzących pomiędzy określonymi zjawiskami ekonomicznymi.	Umożliwiają określenie i budowę modeli ekonometrycznych, wykazujących powiązania pomiędzy analizowanymi czynnikami. Zależności odzwierciedla równanie / układ równań.	Metody ekonometryczne stosuje się w analizie efektywności funkcjonowania firmy w odniesieniu do: - innych firm w sektorze, przy wykorzystaniu danych przekrojowych, - założonego okresu czasu przy wykorzystaniu szeregów czasowych, - założonego okresu czasu i przyjętej przestrzeni, przy wykorzystaniu danych przekrojowo – czasowych.

¹³ więcej w: M. Krzyśko, *Wykłady z teorii prawdopodobieństwa*, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa 2000, s. 95 – 96.

¹⁴ L. Gajek, M. Kaluszka, *Wnioskowanie statystyczne. Modele i metody*, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa 2000, s. 156 – 157.

Metody dyskryminacyjne		
Umożliwiają identyfikację zagrożeń w obszarze efektywności funkcjonowania podmiotu gospodarczego i utraty zdolności kredytowej firmy.	Umożliwiają kreację wielowymiarowej dyskryminacji liniowej.	Metody dyskryminacyjne stosuje się: - w analizie bilansów przedsiębiorstw zagrożonych utratą zdolności kredytowej w odniesieniu do firm efektywnie gospodarujących, - w celu pełnej identyfikacji postępującego zagrożenia w obszarze efektywności gospodarowania, - w procesie kreacji działań prewencyjnych (w bankach).
Metody taksonomiczne		
Umożliwiają wielowymiarową analizę porównawczą.	Umożliwiają zagregowanie zespołu wskaźników pomiaru efektywności gospodarowania oraz czynników opisujących warunki gospodarowania i odniesienie ich do jednego porównywalnego wskaźnika.	Metody taksonomiczne stosuje się w celu: - analizy poziomu elementów charakterystyki firmy, - uporządkowania podmiotów gospodarczych w odniesieniu do przyjętego kryterium oceny, - określenia wpływu badanego zjawiska na wyniki przedsiębiorstwa, - usystematyzowania firm w sektorze w odniesieniu do osiągniętego poziomu gospodarczego, - określenia dynamiki efektywności czynników produkcji i rewizji planów rozwoju, - analizy porównawczej (statycznej lub dynamicznej), - budowy modeli taksonomiczno – ekonometrycznych w procesie oceny zjawisk ekonomicznych.

Źródło: opracowanie na podstawie: E. Urbańczyk (red.), *Analiza finansowa w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2001, s. 97.

5. Podsumowanie

Metody stochastyczne stanowią instrument badawczy, dostarczający informacji na temat wydolności mechanizmów determinujących rozwój mierników efektywności podmiotu gospodarczego. Istotą podejścia stochastycznego jest identyfikacja i ocena mechanizmów i czynników odpowiedzialnych za rozwój badanego zjawiska – ich korelacji i ilościowego wpływu na analizowaną zmienną ekonomiczną¹⁵. Informacje pozyskane w wyniku zastosowania takiego narzędzia uwidaczniają efekty gospodarowania przedsiębiorstwem w przeszłości, dając podstawy skutecznego prognozowania i projektowania optymalnych, prorozwojowych strategii.

¹⁵ T. Waśniewski, W. Skoczylas, *Teoria i praktyka analizy finansowej*, Fundacja Rozwoju Rachunkowości w Polsce, Warszawa 2002, s. 50.

6. Literatura

- [1] Gajek L., Kałużka M., *Wnioskowanie statystyczne. Modele i metody*, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa 2000.
- [2] Krzyśko M., *Wykłady z teorii prawdopodobieństwa*, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa 2000.
- [3] Leszczyński Z., Skowronek – Mielczarek A., *Analiza ekonomiczno – finansowa spółki*, PWE, Warszawa 2004.
- [4] Matłocha M., Wojcieszyn B., *Matematyka z elementami zastosowań w ekonomii*, Wydawnictwo Wyższej szkoły Bankowej, Poznań 1998.
- [5] Plucińska A., Pluciński E., *Probabilistyka. Rachunek prawdopodobieństwa, statystyka matematyczna, procesy stochastyczne*, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa 2000.
- [6] Sierpińska M., Jachna T., *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*, PWN, Warszawa 2004.
- [7] Sobczyk M., *Statystyka*, PWN, Warszawa 2005.
- [8] Urbańczyk E. (red.), *Analiza finansowa w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2001.
- [9] Waśniewski T., Skoczylas W., *Teoria i praktyka analizy finansowej*, Fundacja Rozwoju Rachunkowości w Polsce, Warszawa 2002.
- [10] Więckowski J., *Analiza ekonomiczna w przedsiębiorstwie przemysłowym*, PWE 1988.

Streszczenie

Analiza ekonomiczna w ogólnym ujęciu definiowana jest jako instrument określania przebiegu i rezultatów zdarzeń gospodarczych poprzez identyfikację i ocenę prawidłowości zjawisk ekonomicznych w ich obszarze, z wykorzystaniem szeregu metod badawczych w tym zakresie¹⁶. Analiza, poprzez modelowanie zjawisk ekonomicznych z wykorzystaniem dorobku naukowego statystyki, ekonometrii czy matematyki, stanowi dyscyplinę naukową umożliwiającą stawianie diagnoz gospodarczych w przedsiębiorstwach¹⁷. Celem tak zdefiniowanego ujęcia analitycznego jest uchwycenie wszystkich istotnych zależności pomiędzy badanymi zjawiskami. Niewystarczającym w tym kontekście wydaje się być opisywanie czynników sprawczych, z pominięciem aspektu losowego. Instrumentarium analityczne, czerpiące z probabilistycznego ujęcia metod ilościowych w procedurze przyczynowo - skutkowego porównania, umożliwia pełne ujęcie badanych zjawisk, tj. z uwzględnieniem czynnika o charakterze przypadkowym.

Słowa kluczowe: metody, probabilistyka, analiza, wartość.

¹⁶ M. Sierpińska, T. Jachna, *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*, PWN, Warszawa 2004, s. 11.

¹⁷ J. Więckowski, *Analiza ekonomiczna w przedsiębiorstwie przemysłowym*, PWE 1988, s. 32.

PROBABILISTIC DEFINITION OF THE QUANTITATIVE METHODS IN ANALYSIS OF THE COMPANY VALUE

Summary

Stochastic methods constitute the instrument of research, delivering information about the function of mechanisms determining development of the effective measures of business entity.

Important stochastic approach is to identify and evaluate mechanisms and factors responsible for development of the examined phenomenon - its correlation and quantitative influence on the analyzed economic variable.

The information obtained in the result of applying such a tool, show real effects of managing the enterprise in the past, giving bases for effective forecast and optimal design for future strategy development.

Keywords: methods, stochastic, analysis, value.

Translated by Ewa Chomać - Pierzecka

EWA CHOMAC' – PIERZECKA
Leks Sp. z o.o.
e-mail: ewa.chomac@op.pl