

ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО ПІДХОДУ В МАТРИЧНОМУ АНАЛІЗІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

USE OF MATHEMATICAL APPROACH TO MATRIX ANALYSIS OF BUSINESS PROCESSES

УДК 338.2:519.2

Прохоренко О.В.

к.е.н.,

доцент кафедри менеджменту
та оподаткуванняНаціональний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»**Бабкова Н.В.**к.т.н., старший викладач кафедри
інтелектуальних комп'ютерних систем
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

У статті запропоновано математичний підхід до побудови числових параметрів матриці оцінювання бізнес-процесів підприємства. Обґрунтовано параметри матриці та межі інтервалів областей, а також принципи розрахунку координат бізнес-процесу в площині матриці, що стає визначальним для вибору напрямку розвитку бізнес-процесу.

Ключові слова: бізнес-процес, матричний аналіз, конкурентоспроможність, вагомість, нормування, шкала бажаності.

В статье предложен математический подход к построению числовых параметров матрицы оценки бизнес-процессов предприятия. Обоснованы параметры матрицы и границы интервалов областей, а также принципы вычисления координат бизнес-процесса в плоскости матрицы, что стано-

вится определяющим для выбора направления развития бизнес-процесса.

Ключевые слова: бизнес-процесс, матричный анализ, конкурентоспособность, весомость, нормирование, шкала желательности.

The article proposes a mathematical approach to constructing numerical parameters of a matrix for evaluation of business processes of an enterprise. The parameters of the matrix and the matrix area boundaries, as well as the principles of calculating the coordinates of the business process in the matrix plane are substantiated. This becomes crucial for choosing the direction of business process development.

Key words: business process, matrix analysis, competitiveness, significance, valuation, scale of desirability.

Постановка проблеми. Сучасний підхід до управління підприємством як бізнес-системою передбачає оцінювання елементів такої системи, тому коректне кількісне та якісне вимірювання певних показників, що характеризують бізнес-процеси як складники системи, є актуальним завданням.

Підвищення ефективності діяльності підприємства та його конкурентоспроможності досягається у тому числі за допомогою вдосконалення його бізнес-системи, тобто реорганізації, розширення або, навпаки, скорочення того чи іншого бізнес-процесу, зокрема шляхом концентрації або аутсорсингу. Одним із методів прийняття управлінських рішень щодо бізнес-системи підприємства є метод матричного аналізу, який дає змогу приймати більш обґрунтовані управлінські рішення з урахуванням багатьох чинників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Розробленню теоретичних і методологічних засад оцінювання бізнес-процесів присвячено роботи Р. Аалдерса, С. Календжяна, С. Клементса, А. Курбанова, С. Юр'єва та ін. Заслужують на увагу такі графічні моделі та підходи до матричного аналізу підприємств, як: модель BCG [1]; модель McKinsey [2]; модель Price Waterhouse Coopers [3]; комплексна матриця бізнес-функцій В.В. Очнєва і Р.В. Нуждіна [4]; матриця доцільності аутсорсингу А.Х. Курбанова [5].

Низка моделей являє собою модифікацію моделі McKinsey [2] і передбачає побудову матриці за двома параметрами: прибутковістю активів, залучених у бізнес-процес (ось X), і залученням у технологічний ланцюжок зі створення цінності для споживача (ось Y). Матрична модель PriceWaterhouseCoopers застосовує для матричного аналізу бізнес-процесів чинники конкурентної

та стратегічної важливості активу [3]. Матриця бізнес-функцій організації [4] на основі підходу BCG базується на чотирьох параметрах: стратегічній важливості, ризику, вартості, якості. У наведених моделях числове визначення параметрів матриці виконується експертним шляхом, що суттєво знижує об'єктивність оцінок.

Як інструмент матричного аналізу А.Х. Курбановим [5] запропоновано два показники: рівень ефективності системи та індекс доцільності аутсорсингу/інсорсингу. За цим підходом пропонується нормування поточного показника в інтервалі $[0; 1]$, що дає можливість порівнювати різні якісні характеристики функції і сформувані інтегральний показник для оцінки доцільності передачі її на аутсорсинг. Перевагою цього методу є можливість кількісного вимірювання, проте не визначено межі інтервалів областей матриці.

Постановка завдання. Недостатність методичних засад побудови моделей матричного аналізу зумовила мету дослідження – формування математичного підходу до побудови числових параметрів матриці оцінювання бізнес-процесів підприємства.

Виклад основного матеріалу дослідження. Узагальнюючи думки наведених авторів та на основі власних досліджень вважаємо, що система показників оцінки бізнес-процесів для матричного аналізу має ґрунтуватися на таких засадах.

Осями матриці є:

– вісь X – сукупність оцінок, що визначають зовнішню конкурентоспроможність бізнес-процесу. Ці показники характеризують якість управління бізнес-процесами і зазвичай являють собою вартісні, часові або технічні характеристики бізнес-процесу або його результату;

– вісь Y – вагомість бізнес-процесу, яка характеризується стратегічною важливістю та рівнем організаційно-технологічної залученості бізнес-процесу в систему підприємства [6].

Для оцінки стану бізнес-процесу пропонується визначення його координат у площині матриці, і постає завдання кількісного вимірювання показників чинників і визначення меж інтервалів областей, тобто точок, де змінюється схильність до застосування того чи іншого напрямку.

Обґрунтування біполярності показників. Однією з проблем оцінки чинників даних груп є відмінність методів вимірювання, а також різниця одиниць виміру. Для приведення показників усіх чинників до однієї норми доцільно використати нормування будь-якого значення показника відносно величини аналогічно методу Мак-Кінсі. На нашу думку, нормування в інтервалі $[0; 1]$ характеризує ступінь вираженості певної якості від деякого мінімального значення X_{min} (що відображає відсутність якості) до деякого максимального значення X_{max} (крайня ступінь прояву, наявності, вираженості). Однак значення показника у цьому форматі не буде інформативним, тобто процес буде охарактеризовано кількісно, але не охарактеризовано якісно. На відміну від методів вищеписаних авторів метою матричного аналізу бізнес-процесів є визначення не тільки ступеня наявності певної характеристики, а й її направленості, тобто схильності процесу до укрупнення або скорочення. Тож наведені нами показники є біполярними, й доцільно використовувати їх нормування у системі відносних значень в інтервалі $[-1; 1]$.

Так, показники групи « X », що характеризують безпосередньо процес, оцінюються зазвичай порівняно із середньоринковими показниками. Відповідно, показники досліджуваного процесу можуть бути кращі чи гірші за ринкові. Показники групи « Y » є структурними і можуть також бути оцінені у відносних величинах, де базою для порівняння приймається середнє для організації значення. Оцінка параметра процесу може бути нижче або вище за базове значення, що дасть змогу охарактеризувати залученість процесу відповідно як низьку чи високу.

Враховуючи різницю одиниць виміру означених показників, вважаємо доцільним використання нормування оцінок. Для приведення всіх оцінюваних чинників до однієї норми найчастіше застосовують лінійну функцію – поліном першого порядку – вигляду

$$y(x) = ax + b, \quad (1)$$

яка за нормування в інтервал $[0;1]$, тобто за умов $y(x_{min}) = 0$; $y(x_{max}) = 1$; $dy/dx > 0$, приймає вигляд:

$$y(x) = \frac{x - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}. \quad (2)$$

Для нормування в інтервалі $[-1;+1]$, лінійне перетворення (1) може бути використане за умов $y(x_{min}) = -1$; $y(x_{max}) = 1$; $dy/dx > 0$. Тоді функція набуває вигляду:

$$y(x) = \frac{2x - (x_{max} + x_{min})}{x_{max} - x_{min}}. \quad (3)$$

Формули (2) і (3) описують лінійне перетворення виду (1), тому всі статистичні висновки щодо величин x і y повністю збігаються.

Нормування за таким методом є простим і наочним, але може призвести до не зовсім коректної оцінки результату, оскільки за великого розкиду значень x_i , тобто неоднорідності вибірки, унормоване середнє значення X_{cp} не буде дорівнювати нулю, тобто не відіб'є вузлове значення. Тобто виникає невідповідність нормованого середнього значення діапазону нормування середньому значенню показника, і постає питання щодо коректності вибору першого чи останнього з них як основи для прийняття рішень.

На нашу думку, орієнтація на середнє значення або орієнтація на розкид значень може бути виправдана в різних випадках залежно від характеру досліджуваного показника. Нормування за лінійною функцією (3) застосовуватиметься у разі орієнтації на розкид значень. У разі орієнтації на середнє (або будь-яке певне) значення більш коректним буде застосування для нормування кусочно-лінійної функції вигляду:

$$y(x) = \begin{cases} a_1x + b_1, & x \leq x_0; \\ a_2x + b_2, & x > x_0. \end{cases} \quad (4)$$

де x_0 – середнє (порогове) значення; або параболічної функції – поліному другого порядку:

$$y(x) = ax^2 + bx + c; \quad y(x_0) = 0. \quad (5)$$

Перетворення нормуванням кусочно-лінійної функції матиме вигляд:

$$y(x) = \begin{cases} \frac{x_0 - x}{x_{min} - x_0}; & x \in [x_{min}; x_0]; \\ \frac{x - x_0}{x_{max} - x_0}; & x \in [x_0; x_{max}]. \end{cases} \quad (6)$$

Тобто у першому випадку функція $y(x)$ приймає значення з діапазону $[-1;0]$, у другому – в діапазоні $[0;1]$. Графічно функція має такий вигляд (рис. 1).

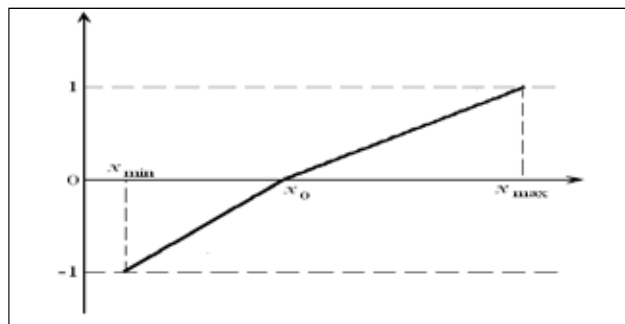


Рис. 1. Перетворення нормуванням кусочно-лінійної функції

Джерело: складено автором на основі [7]

Перетворення нормуванням параболічної функції здійснюється за допомогою інтерполяції поліномом Лагранжа, і має вигляд:

$$y(x) = ax^2 + bx + c, \quad y(x_0) = 0, \quad y \in [-1; 1], \quad (7)$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{1}{(x_{\max} - x_{\min})(x_{\max} - x_0)} - \frac{1}{(x_{\min} - x_0)(x_{\min} - x_{\max})}; \\ b &= \frac{x_{\max} + x_0}{(x_{\min} - x_0)(x_{\min} - x_{\max})} - \frac{x_{\min} + x_0}{(x_{\max} - x_{\min})(x_{\max} - x_0)}; \\ c &= \frac{x_{\min}x_0}{(x_{\max} - x_{\min})(x_{\max} - x_0)} - \frac{x_{\max}x_0}{(x_{\min} - x_0)(x_{\min} - x_{\max})}. \end{aligned} \quad (8)$$

Графічно функція представлена так (рис. 2).

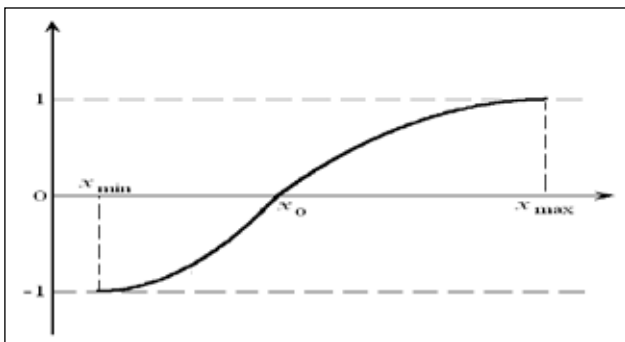


Рис. 2. Перетворення нормуванням параболічної функції

Джерело: складено автором на основі [7]

Оцінка показників чинників групи X . До множини показників групи X як X_i можуть належати: часові витрати процесу; вартісні витрати процесу (собівартість); певні якісні характеристики процесу (відсоток браку чи відходів тощо); певні технічні характеристики, особливості яких зумовлюються технологічною характеристикою процесу. Для унормування показників в інтервалі $[-1; 1]$ і визначення координати X -процесу в матриці можливе використання як лінійної, так і кусочно-лінійної або параболічної функції. У першому випадку вибираються X_{\min} і X_{\max} – відповідно найгірші і найкращі (не найменші і найбільші арифметично) показники, що мають місце на ринку. У другому випадку необхідним є також розрахунок середнього значення або вибір певного вузлового значення досліджуваного показника.

Як вузлове значення показника можна запропонувати цільове значення відповідно до вибраної стратегії. Застосування цільового значення виправдане таким:

- вибір стратегії проводиться на основі тенденцій ринку, й одержане в такий спосіб цільове значення відображає ринкові тенденції;
- вибрана стратегія може випереджати ринок або вносити в нього зміни, і тоді цільове значення одержує пріоритет над середньоринковим.

Певні труднощі в оцінці бізнес-процесів становить обчислення результуючого показника.

Автори теорій портфельного аналізу зазвичай використовують середньозважене значення, залишаючи визначення ваг на вибір аналітика. Автори роботи у цілому розділяють цю думку, оскільки для ринків різних галузей (продуктів) і територій вага того або іншого чинника може суттєво відрізнятися. Якщо сукупність отриманих значень показників однорідна, витрачання зусиль на пошук ваг можна вважати зайвими, й обчислення результуючого значення X можливо за формулою середньої арифметичної.

Якщо ж сукупність не є однорідною, тобто має місце великий розкид значень (розмах варіації), вважаємо доцільним визначення ваг шляхом розрахунку власного вектору матриці попарних порівнянь, який використовує Т. Сааті у методі аналізу ієрархій (МАІ) [8]. Розрахунки за цим методом проводяться досить легко, а ступінь суб'єктивізму знижується завдяки зменшенню обсягу оцінки, що дається експертом.

Оцінка показників чинників групи Y пропонується за такими складниками:

- частка бізнес-процесу в доданій вартості Y^{ad} , що вимірюється як відношення доданої вартості бізнес-процесу до доданої вартості підприємства (за вирахуванням прибутку);
- вага внеску бізнес-процесу в ключові чинники успіху Y^{CSF} , відношення кількості чинників успіху, яким відповідає даний бізнес-процес, до суми CSF, яким відповідають усі вибрані процеси;
- організаційна залученість бізнес-процесу Y^{ch} , що являє собою вартість проведення змін у разі відмови від провадження процесу або його реорганізації, віднесена до вартості підприємства, розрахованої майновим (витратним) методом [9].

Оскільки всі показники групи Y є відносними і знаходяться в інтервалі $[0; 1]$, для унормування показників в інтервалі $[-1; 1]$ пропонується використання кусочно-лінійної функції (4), з використанням як базового для порівняння середнє для організації значення.

Визначення порогових точок матриці. У цьому разі під пороговою точкою матриці будемо розуміти точку на площині з координатами $[X, Y]$, де змінюється статус процесу, що призводить до відповідної зміни рекомендованого типу інтеграційного зв'язку стосовно процесу, а саме до концентрації у внутрішній бізнес-системі підприємства або у вилученні з неї з використанням зовнішньої сторони.

У двоінтервальній матриці такою граничною точкою мала б бути та сама порогова точка X_0 , унормоване значення якої дорівнює нулю. У три- та багатоінтервальній матриці таке питання не є чітко визначеним, тому обґрунтування таких точок є важливим завданням.

На нашу думку, призначення порогових точок на принципах рівновіддаленості є виправданим,

ураховуючи ретельний і обґрунтований вибір значення, що відповідає унормованому нульовому значенню. Розглянемо інші способи визначення меж областей.

Одним із найбільш зручних способів є узагальнена функція бажаності Є.К. Харрінгтона. В основі побудови цієї узагальненої функції лежить ідея перетворення натуральних значень показників у безрозмірну шкалу бажаності або переваги. Шкала бажаності належить до психофізичних шкал, її призначення – встановлення відповідності між фізичними та психологічними параметрами. Алгоритм перерахунку конкретних параметрів в абстрактні числові значення має такий вигляд. Значення параметру y_i , приведені до безрозмірної шкали бажаності, позначається через d_i ($i = 1, 2, \dots, n$):

$$d = \exp[-\exp(-k)], \quad (9)$$

$$k = b_0 + b_1 y.$$

Наведена формула виділяє функцію з двома ділянками насичення ($d \rightarrow 0$) й ($d \rightarrow 1$) та лінійним ділянкою (від $d = 0,2$ до $d = 0,63$). Коефіцієнти b_0 і b_1 добираються виходячи з двох заданих значень бажаності в інтервалі $[0,2; 0,8]$. У такому вигляді (9) функція застосовується для односторонніх обмежень, тобто:

$$y_{\min} \leq y \leq y_{\max}. \quad (10)$$

Шкала бажаності має інтервал від нуля до одиниці. Значення $d_i = 0$ відповідає абсолютно неприйнятному рівню даної властивості, а значення $d_i = 1$ – найбільш сприятливому значенню параметру. Вибір відміток на шкалі бажаності 0.63 і

0.37 пояснюється зручністю обчислень: $0.63 = 1 - (1/e)$; $0.37 = 1/e$. Шкала бажаності поділяється на п'ять діапазонів (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл значень шкали бажаності

Бажаність	Значення шкали
Дуже добре	1.00 – 0.80
Добре	0.80 – 0.63
Задовільно	0.63 – 0.37
Погано	0.37 – 0.20
Дуже погано	0.20 – 0.00

Джерело: складено автором на основі [7]

Сучасними економічними дослідниками [10–12] метод функції бажаності застосовується дуже широко для оцінки рівня конкурентоспроможності підприємства, якості інвестиційних проектів тощо. Застосування функції бажаності для пропонованого нами підходу полягає у знаходженні такого значення y_i в інтервалі $[-1; 1]$, якому відповідатимуть значення d формули (9) у межах 0.37–0.63. Розбивку (шкалювання) на п'ять діапазонів (областей) вважаємо зайвою, оскільки матриця передбачає три діапазони (області) значень.

Уведення обмежень ($-1 \leq y \leq 1$) відповідно до запропонованої моделі і використання функції (9) призводить до розподілу d_i , який наведено в табл. 2. Очевидно, що діапазон бажаності d_i $[0.37; 0.63]$ відповідає діапазону значень шкали матриці y_i $[-0.33; 0.33]$, що підтверджує первісну гіпотезу щодо призначення порогових точок на принципах рівновіддаленості.

Таблиця 2

Розподіл значень шкали бажаності відповідно до обмежень $-1 \leq y \leq 1$

Значення шкали матриці, y_i	Бажаність, d_i	Приналежність до області матриці
-1	0.120392	Значення параметрів матриці є низькими
-0.9	0.151522	
-0.8	0.185996	
-0.7	0.223286	
-0.6	0.262783	
-0.5	0.303842	
-0.4	0.34582	
-0.3	0.388103	Значення параметрів матриці є середніми
-0.2	0.430131	
-0.1	0.471416	
0	0.511545	
0.1	0.550185	
0.2	0.587081	
0.3	0.62205	
0.4	0.654972	Значення параметрів матриці є високими
0.5	0.685784	
0.6	0.714468	
0.7	0.741046	
0.8	0.765569	
0.9	0.788112	
1	0.808764	

Для більш наглядного представлення введемо такі позначення:

1) область $\{-1\}$ будемо називати множини значень $X \in [-1; -0.33]$;

2) область $\{0\}$ будемо називати множини значень $X \in [-0.33; 0.33]$;

3) область $\{1\}$ будемо називати множини значень $X \in [0.33; 1]$.

Застосування такого підходу дає змогу одержати матрицю такого вигляду (рис. 3).

Результати досліджень були практично застосовані для оцінки бізнес-системи компанії ТОВ «Аріс», що спеціалізується на виготовленні полімерної тари та надає комплекс послуг із виробництва упаковки і пакетів, виготовлення рулонної упаковки з багатшарових матеріалів із друком чи без. Визначені

за наведеним підходом оцінки набувають такого вигляду (табл. 3), розташування бізнес-процесів на матриці наведено наочно на рис. 4.

Як видно з рис. 4, найбільш критичними для підприємства є процеси «Продажі» та «Підтримка», оскільки потребують значних власних зусиль компанії. Процеси «Виробництво друку», «Сервісне обслуговування» та «Складування» можуть бути передані на аутсорсинг на відповідних умовах.

Висновки з проведеного дослідження. Запропонований математичний підхід для матричного аналізу бізнес-процесів підприємства дає змогу отримати числові значення оцінок бізнес-процесів за різними параметрами та уніфікувати отримані оцінки, що значно підвищує наочність та обґрунтованість отриманих результатів.



Рис. 3. Матричний аналіз бізнес-процесів підприємства

Таблиця 3

Оцінки бізнес-процесів ТОВ «АРІС»

Бізнес-процес	Позначка	Конкурентноспроможність бізнес-процесу	Вагомість бізнес-процесу в системі
Підтримка	А	0.34	0.72
Перспективний розвиток	ПР	0.68	0.52
Забезпечення й матеріально-технічне постачання	МТП	-0.53	0.24
Розширення зовнішніх зв'язків	ЗЗ	-0.42	0.26
Реклама й розміщення замовлень	РР	0.51	-0.27
Продажі	П	0.03	0.58
Виробництво пакетів	ПАК	0.38	0.42
Виробництво ламінатів	ЛАМ	0.12	0.22
Виробництво друку	ДР	-0.47	0.22
Сервісне обслуговування	СО	-0.34	-0.25
Складування продукції	СП	0.05	-0.25

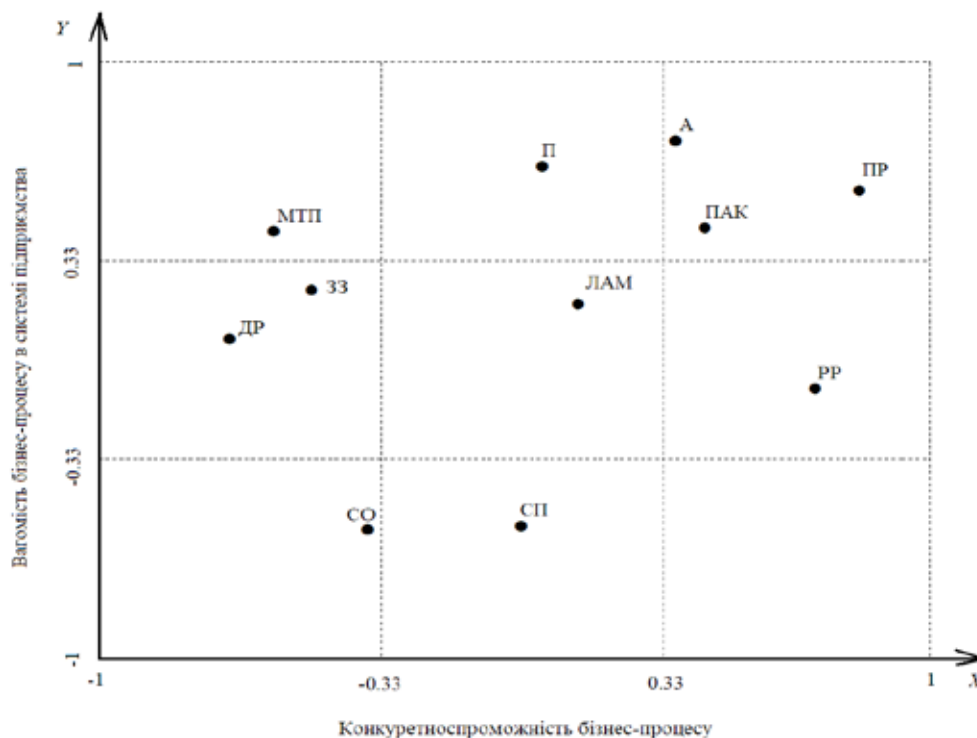


Рис. 4. Розташування бізнес-процесів у площині матриці

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Стратегии, которые работают: Подход BCG: сб. ст. / сост. Карл Штерн и Джордж Сток-мл.; пер. с англ.; под общ. ред. И.В. Лазуковой. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2005. 496 с.
2. GE/McKinsey Matrix. URL: <http://www.quickmba.com/strategy/matrix/ge-mckinsey/>.
3. Pricewaterhouse Coopers Outsourcing Model. URL: <http://powerpointing-templates.com/tag/pricewaterhousecoopers-outsourcing-model/>.
4. Очнев В.В., Нуждин Р.В. Развитие сбалансированных технологий менеджмента на основе инструментов аутсорсинга; Центр исследований региональной экономики (ЦИРЭ). URL: <http://www.lerc.ru>.
5. Курбанов А.Х. Методика оценки целесообразности использования аутсорсинга. Современные проблемы науки и образования. 2012. № 1. URL: www.science-education.ru/101-5437.
6. Структурні показники оцінки стратегічного внеску бізнес-процесів у систему підприємства / П.В. Брінь, О.В. Прохоренко, В.І. Ковшик. Науковий вісник Полісся. 2018. № 2 (14). Ч. 2. С. 48–55.
7. Справочник по математике для экономистов / В.Е. Барбаумов, В.И. Ермаков, Н.Н. Кривенцова и др.; под ред. В.И. Ермакова. М.: Высш. шк., 1987. 336 с.
8. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий; пер. с англ. Р.Г. Вацнадзе. М.: Радио и связь, 1999. 278 с.
9. Прохоренко О.В., Брінь П.В. Формування системи оцінки структурних показників бізнес-процесів на підприємстві. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки». 2018. Вип. 29/2018. С. 202–207.
10. Булгакова И.Н., Морозов А.Н. Использование функции желательности для формализации

комплексного показателя конкурентоспособности промышленного предприятия. Вестник ВГУ. Серия «Экономика и управление». 2009. № 2. С. 54–56.

11. Адлер Ю.П., Стасова Г.В. Сравнение результатов построения обобщенного параметра оптимизации процесса с помощью функций Харрингтона и Тагути. 17-й Ежегодный международный семинар «Непрерывное совершенствование деятельности организаций». URL: <http://www.mc.misis.ru/seminar/2012/reports/stACovaadler2012.pdf>.

12. Тижненко Л.О. Моделі комплексної оцінки фінансового стану підприємства: дис. ... к.е.н.: 08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці; Харківський національний економічний університет. Харків, 2007. URL: WWW.LIBRAR.ORG.UA.

REFERENCES:

1. Strategii, kotoryye rabotayut: Podkhod BCG [Strategies that work: The approach of BCG]: sb.st.: per.s angl./sost. Karl Shtern i Dzhordzh Stok-ml.; [pod obshch.red. I.V. Lazukovoy]. – M.:Mann, Ivanov i Ferber, 2005, 496p. [in Russian]
2. GE/McKinsey Matrix Retrieved from: <http://www.quickmba.com/strategy/matrix/ge-mckinsey/>[in English]
3. "Pricewaterhouse Coopers Outsourcing Model" Retrieved from: <http://powerpointing-templates.com/tag/pricewaterhousecoopers-outsourcing-model/>[in English]
4. Ochnev V.V., Nuzhdin R.V. Razvitiye sbalansirovannykh tekhnologiy menedzhmenta na osnove instrumentov autsorsinga [Development of balanced management technologies on the basis of outsourcing tools] Retrieved from: <http://www.lerc.ru>. [in Russian]
5. Kurbanov A.KH. Metodika otsenki tselesoobraznosti ispol'zovaniya autsorsinga [Methodology for assessing the

appropriateness of using outsourcing] // *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. – 2012. – № 1; Retrieved from: www.science-education.ru/101-5437 [in Russian]

6 Brin, P. V., Prokhorenko O.V. Kovshyk V.I. Strukturni pokaznyky otsinky stratehichnoho vnesku biznes-protsesiv v systemu pidpryyemstva [Structural Indicators for Assessing the Strategic Contribution of Business Processes to the Enterprise System] // *Naukovyy visnyk Polissya*. – 2018. – № 2 (14). part. 2. p. 48-55. [in Ukrainian]

7 Spravochnik po matematike dlya ekonomistov [Handbook of Mathematics for Economists] / V.Ye. Barbaumov, V.I. Yermakov, N.N. Kriventsova i dr.; Pod red. V.I. Yermakova. – M.: Vyssh. shk., 1987. 336p. [in Russian]

8 Saati T. Prinyatiye resheniy. Metod analiza iyerarkhiy [Decision-making. Method for analyzing hierarchies]; per. s angl. R. G. Vachnadze / T. Saati. – M. : "Radio i svyaz", 1999. 278 p. [in Russian]

9. Prokhorenko O.V., Brin P.V. Formuvannya systemy otsinky strukturnykh pokaznykiv biznes-protsesiv na pidpryyemstvi [Formation of a system for evaluating structural indicators of business processes in an enterprise] // *Naukovyy visnyk Khersons'koho derzhavnoho*

universytetu. Seriya "Ekonomichni nauky". – 2018. – Vypusk 29/2018. – P. 202-207. [in Ukrainian]

10 Bulgakova I.N., Morozov A.N. Ispol'zovaniye funktsii zhelatel'nosti dlya formalizatsii kompleksnogo pokazatelya konkurentosposobnosti promyshlennogo predpriyatiya [Use of the function of desirability for the formalization of the complex index of the competitiveness of an industrial enterprise] // *Vestnik VGU. Seriya: ekonomika i upravleniye*. 2009. № 2. p. 54-56 [in Russian]

11 Adler YU.P., Stasova G.V. Sravneniye rezul'tatov postroyeniya obobshchennogo parametra optimizatsii protsessa s pomoshch'yu funktsiy Kharringtona i Taguti [Comparison of the results of constructing a generalized process optimization parameter with the help of the functions of Harrington and Taguchi] Retrieved from: <http://www.mc.misis.ru/seminar/2012/reports/stACovaadler2012.pdf> [in Russian]

12 Tyzhnenko L. O. Modeli kompleksnoyi otsinky finansovoho stanu pidpryyemstva [Models of the complex assessment of the financial condition of the enterprise]. – PhD thesis. – Kharkivs'kyy natsional'nyy ekonomichnyy universytet, Kharkiv, 2007. Retrieved from: WWW.LIBRAR.ORG.UA – Biblioteka Ukrayiny [in Ukrainian]

Prokhorenko O.V.

Candidate of Economic Sciences,
Senior Lecturer at Department of Management and Taxation
National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"

Babkova N.V.

Candidate of Technical Sciences,
Senior Instructor at Department of Intellectual Computer Systems
National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"

USE OF MATHEMATICAL APPROACH TO MATRIX ANALYSIS OF BUSINESS PROCESSES

The modern approach to managing an enterprise as a business system involves evaluating system elements. One of the methods for making managerial decisions concerning the enterprise business system is the matrix analysis method. A number of existing models represent a modification of the McKinsey model and involve the construction of a matrix in two parameters. The first parameter (axis X) is the profitability of the assets involved in the business process. The second parameter (axis Y) is the involvement of the business process in the technological chain to create value for the consumer.

However, in the above models, the numerical determination of the matrix parameters is performed by the expert way, and it reduces significantly the objectivity of the estimates.

The purpose of the research is to form a mathematical approach to constructing numerical parameters of the matrix for enterprise business processes evaluation.

To assess the state of the business process, it is proposed to determine its coordinates in the matrix plane. The axes of the matrix are:

- axis X is a set of assessments that determine the external competitiveness of a particular business process compared with similar ones of other enterprises;
- axis Y is the significance of the business process characterized by the strategic importance and level of organizational and technological involvement of the business process in the enterprise system.

The given indices are bipolar, and it is expedient to use their normalization in the system of relative values in the interval [-1; 1]. The linear function will be applied in the case of focusing on the spread of values. In the case of orientation to the mean (or any particular value), the application of piecewise linear function for normalization will be more correct.

As a nodal value of the indicator, it is proposed to use the target value of one according to the chosen strategy. It is also substantiated the definition of matrix areas basing on Harrington's desirability scale.

The results of the research were practically applied to the evaluation of the business system of the company "Aris Ltd.", which specializes in the manufacture of polymeric packaging.

The proposed mathematical approach for matrix analysis of enterprise business processes allows obtaining numerical values of assessments of business processes according to different parameters and unifying the obtained assesses.