

СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ В ОРГАНІЗАЦІЇ НА ОСНОВІ ПРОГНОЗНОЇ МАТРИЦІ РОЗРИВУ

Романенков Ю.О., к.т.н., доц. кафедри економіки та маркетингу, Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»

Сучасні реалії, які характеризуються нестабільним розвитком майже усіх секторів національної економіки, відсутністю державної підтримки та захисту

вітчизняних підприємств і організацій, а також неврегульованістю багатьох механізмів управління та негативними змінами стану організацій під впливом мінливого зовнішнього оточення, зумовлюють необхідність поглибленого розвитку питань адаптації та стійкості бізнес-процесів в організації, підтримки достатнього рівня конкурентоспроможності і стабільності функціонування в невизначених умовах ринку [1].

Незважаючи на широкий інтерес до проблеми управління ефективністю бізнес-процесів в організації, даний науковий напрямок знаходиться на стадії формування і характеризується наявністю широкого кола дискусійних питань, пов'язаних із становленням термінологічного апарату, з розкриттям внутрішніх взаємозв'язків показників організації [2-7].

Таким чином, актуальним є питання формування принципів і завдань управління, що вирішуються в контурі управління ефективністю бізнес-процесів в організації.

Економічна ефективність розглядається як найбільш складна і ємна категорія економічної науки. Пронизуючи всі сфери і стадії суспільного виробництва, вона є основою побудови кількісних критеріїв цінності прийнятих рішень у формуванні матеріально-ресурсної, функціональної та системної характеристики господарської діяльності.

Отже, в загальному вигляді економічна ефективність виражається через співвідношення між результатами, отриманими в процесі виробництва, і витратами суспільної праці, пов'язаними з досягненням цих результатів [5].

Основними завданнями управління ефективністю, на наш погляд, є:

- оцінка господарської ситуації;
- виявлення факторів та причин поточного стану;
- підготовка та обґрунтування управлінських рішень;
- виявлення та мобілізація резервів підвищення ефективності господарської діяльності.

Ефективність часто ототожнюється з оптимальністю. Зокрема, зазначається, що завдання управління формально може бути сформульовано

таким чином: знайти допустимі управляючі дії, що мають максимальну ефективність (таке управління називається оптимальним). Для цього потрібно вирішити задачу оптимізації – здійснити вибір оптимального управління (оптимальних управляючих дій).

Критерій оптимальності – кількісний або порядковий показник, що виражає граничну міру економічного ефекту прийнятого рішення для порівняльної оцінки можливих рішень (альтернатив) і вибору найкращого. Критеріями оптимальності можуть бути прибуток, трудові витрати, час досягнення мети. Критерій оптимальності – найважливіший елемент будь якої оптимізаційної економіко-математичної моделі.

З позицій ефективності повинні бути взаємопов'язані і взаємозумовлені функції, ресурси, права як умови для розпорядження ресурсами і відповідальність за їх раціональне використання (розподіл, передачу, продаж). Ресурси можуть розглядатися як засоби впливу. Їх виділення обумовлено особливою роллю в діяльності організації як факторів виробництва, і в цій якості ресурси стають об'єктом управлінської дії.

Економічний сенс управління ефективністю – в забезпеченні найбільшого економічного ефекту при даних ресурсах (витратах) на управління.

Організацію правомірно представити як відкриту велику соціально-економічну систему, що складається з взаємозв'язаних підсистем: техніко-технологічної, організаційно-економічної та соціальної, для ефективної діяльності яких потрібні специфічні види забезпечення: науково-методичне, фінансове, правове, кадрове, матеріально-технічне, організаційно-економічне, інформаційне. Пропонується наступна схема контуру стратегічного управління ефективністю бізнес-процесів в організації (рис. 1).

Дамо необхідні пояснення позначень та зв'язків на рис. 1.

Об'єкт управління (базова організація) характеризується набором векторів X_1, X_2, \dots, X_n , що відображають відносну ефективність n бізнес-процесів організації, кожен з яких складається з компонент відносних показників відповідної функціональної області.

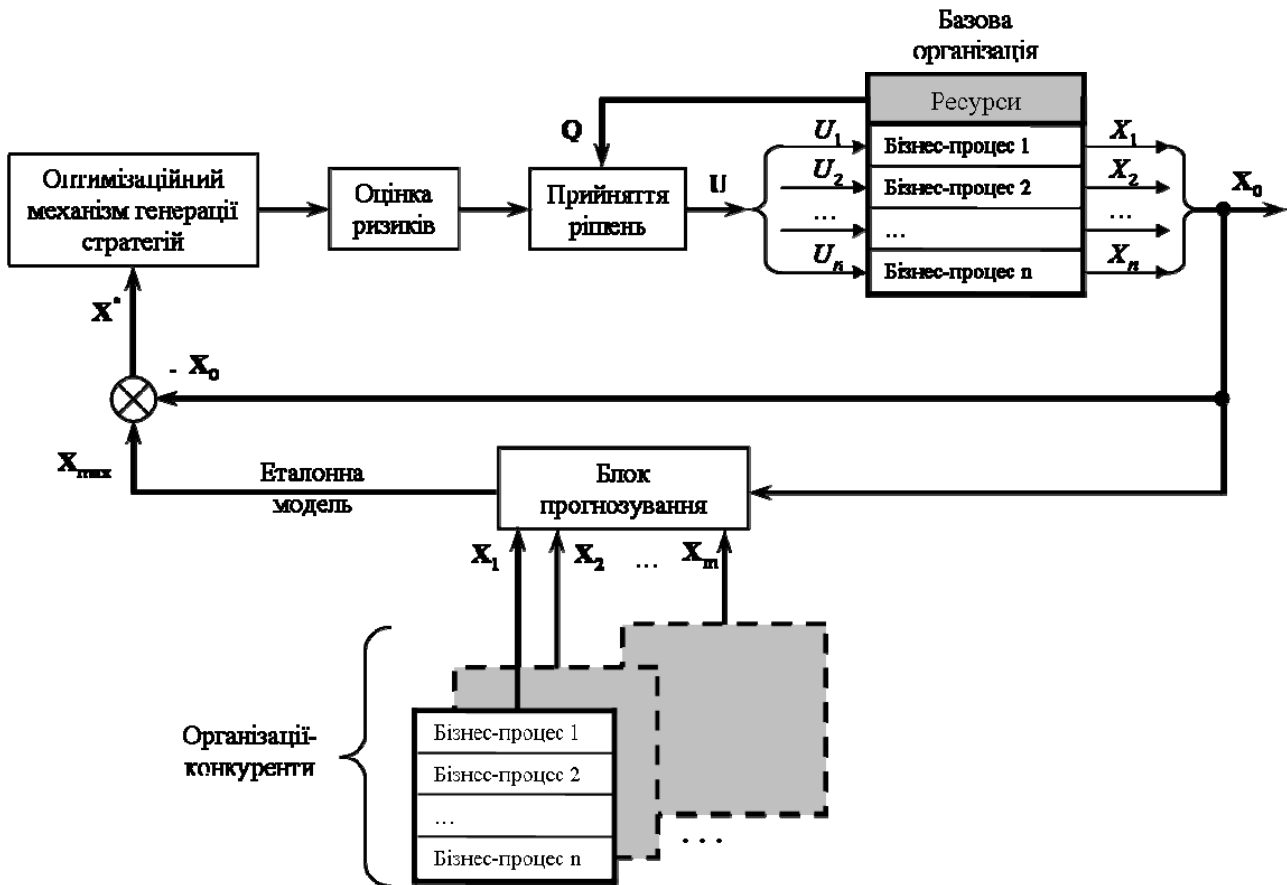


Рис. 1. Схема контуру стратегічного управління ефективністю бізнес-процесів в організації

$$X_1 = [x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1l_1}], X_2 = [x_{21}, x_{22}, \dots, x_{2l_2}], \dots, X_n = [x_{n1}, x_{n2}, \dots, x_{nl_n}], \quad (1)$$

де l_1, l_2, \dots, l_n – розмірності векторів X_1, X_2, \dots, X_n .

Компонента x_{ij} є відносною ефективністю j -ої компоненти i -го бізнес-процесу, і оцінюється експертами шляхом порівняння з аналогічними бізнес-процесами організацій-конкурентів. Виходячи з суті показників x_{ij} , область їх допустимих значень обмежено інтервалом $x_{ij} \in [0, 1]$. Одиниця відповідає максимальній ефективності j -ої компоненти i -го бізнес-процесу серед групи оцінюваних організацій.

Зазначений набір векторів може бути представлений у вигляді складеної матриці X_0 такої структури:

$$\mathbf{X}_0 = \begin{bmatrix} [X_1] & 0 & 0 & \dots & 0 \\ [& X_2 &] & 0 & \dots & 0 \\ \dots & & & & & \\ [& & X_k & &] & \\ \dots & & & & & \\ [& X_n &] & 0 & \dots & 0 \end{bmatrix}, \quad (2)$$

де X_k – вектор максимальної розмірності з набору X_1, X_2, \dots, X_n ,

$$l_k = \max_{i=1}^n \{l_i\}.$$

Матриці $\mathbf{X}_1, \mathbf{X}_2, \dots, \mathbf{X}_m$ містять дані про конкурентів базового об'єкту (організації), загальною кількістю m , і формуються аналогічно до \mathbf{X}_0 .

Еталонна модель синтезується у вигляді матриці \mathbf{X}_{max} на підставі прогнозних матриць $\hat{\mathbf{X}}_0, \hat{\mathbf{X}}_1, \hat{\mathbf{X}}_2, \dots, \hat{\mathbf{X}}_m$ таким чином:

$$\mathbf{X}_{max} = \begin{bmatrix} \max_{i=0}^m \{\hat{\mathbf{X}}_i^{1,1}\} & \max_{i=0}^m \{\hat{\mathbf{X}}_i^{1,2}\} & \dots & \max_{i=0}^m \{\hat{\mathbf{X}}_i^{1,l_k}\} \\ \max_{i=0}^m \{\hat{\mathbf{X}}_i^{2,1}\} & \max_{i=0}^m \{\hat{\mathbf{X}}_i^{2,2}\} & \dots & \max_{i=0}^m \{\hat{\mathbf{X}}_i^{2,l_k}\} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \max_{i=0}^m \{\hat{\mathbf{X}}_i^{n,1}\} & \max_{i=0}^m \{\hat{\mathbf{X}}_i^{n,2}\} & \dots & \max_{i=0}^m \{\hat{\mathbf{X}}_i^{n,l_k}\} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & 1 & \dots & 1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & 1 & \dots & 1 \end{bmatrix}. \quad (3)$$

Порівнюючи матриці \mathbf{X}_0 і \mathbf{X}_{max} , пропонується сформувати прогнозу матрицю розривів $\mathbf{X}^* = \mathbf{X}_{max} - \mathbf{X}_0$, яка по суті характеризує ступінь відхилення базового об'єкту (організації) від еталонної моделі по всьому спектру обраних показників.

Вектор ресурсів Q є з одного боку мірою природних обмежень суб'єкту управління, з іншого – характеризує потенціал і спектр управляючих дій U_1, U_2, \dots, U_n , які в свою чергу об'єднуються в керуючу матрицю \mathbf{U} .

У представленій моделі стратегічного управління ефективністю бізнес-

процесів в організації виділимо два основних, на наш погляд, науково-практичних завдання.

- *Задача аналізу.* Оцінка відносної ефективності бізнес-процесів в організації з метою забезпечення інформаційної бази для розробки управлінських рішень.

- *Задача синтезу.* Визначення компонент управляючої матриці U на підставі прогнозної матриці розривів X^* та вектора ресурсів Q з урахуванням ризиків, пов'язаних з реалізацією управлінських рішень в умовах невизначеності.

Матричний метод оцінки рівня відносної ефективності ієрархічної системи бізнес-процесів в організації.

Розробка методу оцінки відносної ефективності бізнес-процесів в організації з метою забезпечення інформаційної бази для розробки управлінських рішень є актуальною науково-практичною задачею, вирішення якої розширить методичне та інформаційне забезпечення процесу прийняття управлінських рішень в контурі стратегічного управління ефективністю бізнес-процесів в організації.

Повна група розглянутих організацій, включаючи базову організацію і її конкурентів, функціонує всередині галузі або професійного напрямку, який може бути охарактеризовано відносними коефіцієнтами значущості (рис. 2).

Нехай кожен з n бізнес-процесів в організації характеризується вектором-стовпцем коефіцієнтів відносної значущості компонент бізнес-процесу

$$A_i = [\alpha_{i1} \quad \alpha_{i2} \quad \dots \quad \alpha_{il_i}]^T, \quad i = \overline{1, n}, \quad (4)$$

де α_{ij} – коефіцієнт відносної значущості j -й компоненти i -го бізнес-процесу, причому $0 \leq \alpha_{ij} \leq 1$, $\sum_{j=1}^{l_i} \alpha_{ij} = 1$, $i = \overline{1, n}$.

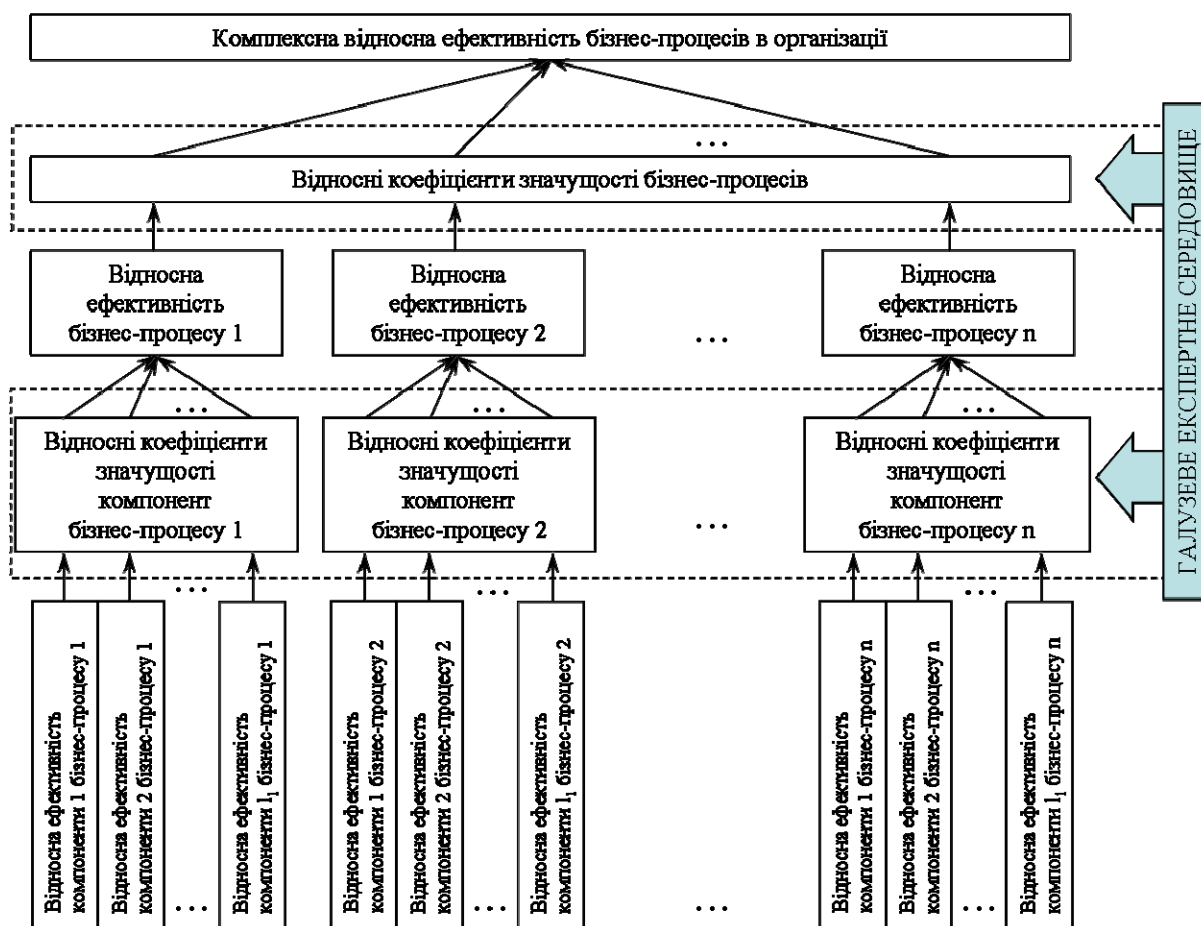


Рис. 2. Ієрархічна структура економічної ефективності бізнес-процесів в організації

Набір векторів (6) може бути представлений у вигляді складеної матриці \mathbf{A} , складеної аналогічно до \mathbf{X}_0 :

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} [A_1]^T & 0 & 0 & \dots & 0 \\ [A_2]^T & 0 & \dots & 0 \\ \dots & & & & \\ [A_k]^T & & & & \\ \dots & & & & \\ [A_n]^T & 0 & \dots & 0 \end{bmatrix}^T, \quad (5)$$

де A_k – вектор максимальної розмірності з набору (6).

Добуток матриць $\mathbf{X}_0\mathbf{A}$ – квадратна матриця розміром $n \times n$, яка містить в головній діагоналі відносну ефективність n бізнес-процесів в організації:

$$\mathbf{X}_0\mathbf{A} = \begin{bmatrix} X_1A_1 & X_1A_2 & \dots & X_1A_n \\ X_2A_1 & X_2A_2 & \dots & X_2A_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_nA_1 & X_nA_2 & \dots & X_nA_n \end{bmatrix}. \quad (6)$$

Визначимо \mathbf{B} як матрицю розміром $n \times n$, що містить у головній діагоналі відносні коефіцієнти значущості бізнес-процесів

$$\mathbf{B} = \begin{bmatrix} \beta_1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & \beta_2 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & & & & & \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \beta_{n-1} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & \beta_n \end{bmatrix}, \quad (7)$$

де β_i – відносний коефіцієнт значущості i -го бізнес-процесу в організації, причому $0 \leq \beta_i \leq 1$, $\sum_{i=1}^n \beta_i = 1$, $i = \overline{1, n}$.

Матриця $\mathbf{X}_0\mathbf{A}\mathbf{B}$ містить в головній діагоналі зважені відносні ефективності всіх бізнес-процесів в організації:

$$\mathbf{X}_0\mathbf{A}\mathbf{B} = \begin{bmatrix} \beta_1X_1A_1 & \beta_2X_1A_2 & \dots & \beta_nX_1A_n \\ \beta_1X_2A_1 & \beta_2X_2A_2 & \dots & \beta_nX_2A_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \beta_1X_nA_1 & \beta_2X_nA_2 & \dots & \beta_nX_nA_n \end{bmatrix}. \quad (8)$$

Комплексну відносну ефективність бізнес-процесів в організації можна знайти, визначивши слід матриці $\mathbf{X}_0\mathbf{A}\mathbf{B}$:

$$E = tr(\mathbf{X}_0\mathbf{A}\mathbf{B}) = \beta_1X_1A_1 + \beta_2X_2A_2 + \dots + \beta_nX_nA_n = \sum_{i=1}^n \beta_iX_iA_i. \quad (9)$$

Таким чином, запропоновано матричний метод оцінки рівня відносної ефективності ієрархічної системи бізнес-процесів в організації, що формалізує ієрархічну структуру ефективності бізнес-процесів, і за рахунок матричної аналітичної форми дозволяє оцінювати ефективність структури будь-якого порядку і розмірності.

Приклад. Глобальна система бізнес-процесів організації може бути представлена 10 бізнес-процесами [7] (табл. 1). Ієрархічна структура компонентів бізнес-процесів, їх відносна ефективність, а також відносні коефіцієнти значущості представлені в табл. 2.

Таблиця 1 - Система бізнес-процесів організації і відносні коефіцієнти значущості

i	Бізнес-процес	Відносні коефіцієнти значущості β_i
1	організаційна структура управління	0,07
2	система управління	0,12
3	маркетинг	0,15
4	система організації виробництва	0,13
5	персонал підприємства	0,06
6	НДДКР	0,1
7	фінанси	0,09
8	постачання	0,1
9	збут	0,11
10	облік	0,07

Таблиця 2 – Ієрархічна структура компонентів бізнес-процесів

Бізнес-процес	Компоненти бізнес-процесу	Відносна ефективність компоненти x_{ij}	Відносний коефіцієнт значимості компоненти α_{ij}
1	2	3	4
1. Оргструктура	1.1 Ступінь відповідності плану структури умовам її функціонування	0,9	0,25
	1.2 Чисельність працівників управління	0,8	0,15
	1.3 Ступінь адекватності розподілу працівників управління по рівнях і функціям	0,8	0,25
	1.4 Якість інформаційних зв'язків	0,9	0,35
2. Система управління	2.1 Досвід, кваліфікація і кругозір керівництва організації в управлінській діяльності	0,9	0,16
	2.2 Загальна думка про топ-менеджерів організації як про партнерів в ділових колах	0,8	0,13
	2.3 Система стратегічного планування	1	0,20
	2.4 Здатність швидко реагувати на мінливу ринкову ситуацію	0,8	0,20
	2.5 Рівень інформаційних систем	0,8	0,16
	2.6 Ступінь організації функцій управління	0,8	0,15
3. Маркетинг	3.1 Система організації маркетингу	1	0,18
	3.2 Система дослідження ринку	0,9	0,18
	3.3 Асортиментна політика	0,8	0,16
	3.4 Цінова політика	0,8	0,16

Продовження таблиці 2

1	2	3	4
	3.5 Комунікаційна політика	0,7	0,16
	3.6 Розподільча політика	0,8	0,16
4. Система організації виробництва	4.1 Чисельність зайнятих у виробництві	0,8	0,10
	4.2 Основні використовувані технології	0,8	0,12
	4.3 Інновації в виробничому процесі	0,8	0,12
	4.4 Ступінь оволодіння існуючими технологіями	0,8	0,13
	4.5 Техніко-технологічна база підприємства	0,9	0,15
	4.6 Система планування виробництва	0,8	0,14
	4.7 Система забезпечення якості продукції	0,8	0,14
	4.8 Продуктивність праці	0,7	0,10
5. Персонал	5.1 Стан кадрової служби підприємства	0,8	0,08
	5.2 Кадрова політика підприємства	0,9	0,19
	5.3 Ступінь укомплектованості співробітниками	0,8	0,17
	5.4 Кваліфікація персоналу	1	0,25
	5.5 Віковий склад персоналу	0,8	0,09
	5.6 Частота трудових конфліктів в організації	0,8	0,10
	5.7 Плинність кадрів	0,8	0,12
6. НДДКР	6.1 Рівень конструкторського відділу (бюро) на підприємстві	0,8	0,15
	6.2 Наявність в штаті великих вчених	0,7	0,30
	6.3 Наукоємність виробництва	0,9	0,15
	6.4 Думка споживачів про якість та науково-технічний рівень виробів	0,8	0,20
	6.5 Ліцензійна робота	0,8	0,06
	6.6 Можливість розробки нових товарів	0,9	0,14
7. Фінанси	7.1 Фінансова діагностика	0,8	0,07
	7.2 Управління витратами	0,9	0,10
	7.3 Планування прибутку	0,8	0,09
	7.4 Бюджетування і контроль	1	0,07
	7.5 Управління оборотними коштами	0,8	0,12
	7.6 Управління основними коштами	0,8	0,04
	7.7 Інвестиційний портфель	0,8	0,14
	7.8 Структура капіталу	0,8	0,05
	7.9 Дивідендна політика	0,8	0,04
	7.10 Ліквідність	1	0,13
	7.11 Заборгованість	0,8	0,07
	7.12 ступ підприємства до інших джерел коштів	0,8	0,08
8. Постачання	8.1 Наявність відділу постачання	0,9	0,22
	8.2 Ступінь його укомплектованості співробітниками	0,8	0,16
	8.3 Кваліфікація співробітників	1	0,18
	8.4 Система стимулювання співробітників	0,9	0,06
	8.5 Сировинна база і основні постачальники	0,8	0,14
	8.6 Партнери в виробничій кооперації і характер виробничих зв'язків	0,8	0,13
	8.7 Витрати системи постачання	0,8	0,11

Закінчення таблиці 2

1	2	3	4
9. Збут	9.1 Рівень відділу збуту	0,9	0,20
	9.2 Чисельність співробітників відділу збуту	0,8	0,13
	9.3 Кваліфікація співробітників відділу	0,9	0,16
	9.4 Система планування обсягів продажів	1	0,12
	9.5 Система транспортування товарів	0,8	0,11
	9.6 Процедура обробки замовлень	0,8	0,18
	9.7 Витрати збуту	0,8	0,10
10. Облік	10.1 Управлінський облік	0,8	0,33
	10.2 Фінансовий облік	0,8	0,33
	10.3 Контролінг	1	0,34

Сформуємо на підставі даних з табл. 1 згідно (7) матрицю **B** :

$$B = \begin{bmatrix} 0,07 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,12 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,15 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,13 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,06 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,09 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,11 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,07 \end{bmatrix}.$$

На підставі даних з табл. 2 сформуємо згідно (1) і (4) вектори X_i і A_i :

$$X_1 = [0,9 \ 0,8 \ 0,8 \ 0,9], \quad X_2 = [0,9 \ 0,8 \ 1 \ 0,8 \ 0,8 \ 0,8],$$

$$X_3 = [1 \ 0,9 \ 0,8 \ 0,8 \ 0,7 \ 0,8], \quad X_4 = [0,8 \ 0,8 \ 0,8 \ 0,8 \ 0,9 \ 0,8 \ 0,8 \ 0,7],$$

$$X_5 = [0,8 \ 0,9 \ 0,8 \ 1 \ 0,8 \ 0,8 \ 0,8], \quad X_6 = [0,8 \ 0,7 \ 0,9 \ 0,8 \ 0,8 \ 0,9],$$

$$X_7 = [0,8 \ 0,9 \ 0,8 \ 1 \ 0,8 \ 0,8 \ 0,8 \ 0,8 \ 0,8 \ 1 \ 0,8 \ 0,8],$$

$$X_8 = [0,9 \ 0,8 \ 1 \ 0,9 \ 0,8 \ 0,8 \ 0,8], \quad X_9 = [0,9 \ 0,8 \ 0,9 \ 1 \ 0,8 \ 0,8 \ 0,8],$$

$$X_{10} = [0,8 \ 0,8 \ 1];$$

$$A_1 = [0,25 \ 0,15 \ 0,25 \ 0,35]^T, \quad A_2 = [0,16 \ 0,13 \ 0,2 \ 0,2 \ 0,16 \ 0,15]^T,$$

$$A_3 = [0,18 \ 0,18 \ 0,16 \ 0,16 \ 0,16 \ 0,16]^T,$$

$$A_4 = [0,1 \ 0,12 \ 0,12 \ 0,13 \ 0,15 \ 0,14 \ 0,14 \ 0,1]^T,$$

$$A_5 = [0,08 \ 0,19 \ 0,17 \ 0,25 \ 0,09 \ 0,1 \ 0,12]^T,$$

$$A_6 = [0,15 \ 0,3 \ 0,15 \ 0,2 \ 0,06 \ 0,14]^T,$$

$$A_7 = [0,07 \ 0,1 \ 0,09 \ 0,07 \ 0,12 \ 0,04 \ 0,14 \ 0,05 \ 0,04 \ 0,13 \ 0,07 \ 0,08]^T,$$

$$A_8 = [0,22 \ 0,16 \ 0,18 \ 0,06 \ 0,14 \ 0,13 \ 0,11]^T,$$

$$A_9 = [0,2 \ 0,13 \ 0,16 \ 0,12 \ 0,11 \ 0,18 \ 0,1]^T, \quad A_{10} = [0,33 \ 0,33 \ 0,34]^T.$$

Сформуємо з них матриці \mathbf{X}_0 і \mathbf{A} згідно (2) і (5):

$$\mathbf{X}_0 = \begin{bmatrix} 0,9 & 0,8 & 0,8 & 0,9 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,9 & 0,8 & 1 & 0,8 & 0,8 & 0,8 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0,9 & 0,8 & 0,8 & 0,7 & 0,8 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,8 & 0,8 & 0,8 & 0,8 & 0,9 & 0,8 & 0,8 & 0,7 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,8 & 0,9 & 0,8 & 1 & 0,8 & 0,8 & 0,8 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,8 & 0,7 & 0,9 & 0,8 & 0,8 & 0,9 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,8 & 0,9 & 0,8 & 1 & 0,8 & 0,8 & 0,8 & 0,8 & 0,8 & 1 & 0,8 & 0,8 \\ 0,9 & 0,8 & 1 & 0,9 & 0,8 & 0,8 & 0,8 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,9 & 0,8 & 0,9 & 1 & 0,8 & 0,8 & 0,8 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,8 & 0,8 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix},$$

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 0,25 & 0,16 & 0,18 & 0,1 & 0,08 & 0,15 & 0,07 & 0,22 & 0,2 & 0,33 \\ 0,15 & 0,13 & 0,18 & 0,12 & 0,19 & 0,3 & 0,1 & 0,16 & 0,13 & 0,33 \\ 0,25 & 0,2 & 0,16 & 0,12 & 0,17 & 0,15 & 0,09 & 0,18 & 0,16 & 0,34 \\ 0,35 & 0,2 & 0,16 & 0,13 & 0,25 & 0,2 & 0,07 & 0,06 & 0,12 & 0 \\ 0 & 0,16 & 0,16 & 0,15 & 0,09 & 0,06 & 0,12 & 0,14 & 0,11 & 0 \\ 0 & 0,15 & 0,16 & 0,14 & 0,1 & 0,14 & 0,04 & 0,13 & 0,18 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,14 & 0,12 & 0 & 0,14 & 0,11 & 0,1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,1 & 0 & 0 & 0,05 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,04 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,13 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,07 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,08 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

Добуток матриць X_0A згідно (6):

$$X_0A = \begin{bmatrix} \mathbf{0,86} & 0,588 & 0,578 & 0,399 & 0,585 & 0,675 & 0,278 & 0,524 & 0,52 & 0,833 \\ 0,875 & \mathbf{0,856} & 0,85 & 0,642 & 0,746 & 0,845 & 0,417 & 0,77 & 0,772 & 0,901 \\ 0,865 & 0,829 & \mathbf{0,838} & 0,625 & 0,73 & 0,854 & 0,404 & 0,758 & 0,762 & 0,899 \\ 0,8 & 0,816 & 0,816 & \mathbf{0,805} & 0,809 & 0,806 & 0,551 & 0,814 & 0,811 & 0,8 \\ 0,885 & 0,853 & 0,85 & 0,758 & \mathbf{0,869} & 0,87 & 0,528 & 0,828 & 0,837 & 0,833 \\ 0,81 & 0,822 & 0,814 & 0,688 & 0,712 & \mathbf{0,799} & 0,395 & 0,727 & 0,741 & 0,801 \\ 0,885 & 0,853 & 0,85 & 0,838 & 0,869 & 0,87 & \mathbf{0,85} & 0,828 & 0,837 & 0,833 \\ 0,91 & 0,876 & 0,866 & 0,767 & 0,867 & 0,865 & 0,536 & \mathbf{0,864} & 0,864 & 0,901 \\ 0,92 & 0,876 & 0,866 & 0,768 & 0,875 & 0,87 & 0,534 & 0,852 & \mathbf{0,86} & 0,867 \\ 0,57 & 0,432 & 0,448 & 0,296 & 0,386 & 0,51 & 0,226 & 0,484 & 0,424 & \mathbf{0,868} \end{bmatrix}.$$

Добуток матриць X_0AB згідно (8):

$$X_0AB = \begin{bmatrix} \mathbf{0,0602} & 0,07056 & 0,0867 & 0,05187 & 0,0351 & 0,0675 & 0,02502 & 0,0524 & 0,0572 & 0,05831 \\ 0,06125 & \mathbf{0,10272} & 0,175 & 0,08346 & 0,04476 & 0,0845 & 0,03753 & 0,077 & 0,08492 & 0,06307 \\ 0,06055 & 0,09948 & \mathbf{0,1257} & 0,08125 & 0,0438 & 0,0854 & 0,03636 & 0,0758 & 0,08382 & 0,06293 \\ 0,056 & 0,0972 & 0,1224 & \mathbf{0,10465} & 0,04854 & 0,0806 & 0,04959 & 0,0814 & 0,08921 & 0,056 \\ 0,06195 & 0,10236 & 0,1275 & 0,09854 & \mathbf{0,05214} & 0,087 & 0,04752 & 0,0828 & 0,09207 & 0,05831 \\ 0,0567 & 0,09864 & 0,1221 & 0,08086 & 0,04272 & \mathbf{0,0799} & 0,03555 & 0,0727 & 0,08151 & 0,05607 \\ 0,06195 & 0,10236 & 0,1275 & 0,10894 & 0,05214 & 0,087 & \mathbf{0,0765} & 0,0828 & 0,09207 & 0,05831 \\ 0,0637 & 0,10512 & 0,1299 & 0,09971 & 0,05202 & 0,0865 & 0,04824 & \mathbf{0,0864} & 0,09504 & 0,06307 \\ 0,0644 & 0,10512 & 0,1299 & 0,09984 & 0,0525 & 0,087 & 0,04806 & 0,0852 & \mathbf{0,0946} & 0,06069 \\ 0,0399 & 0,05184 & 0,0672 & 0,03848 & 0,02316 & 0,051 & 0,02034 & 0,0484 & 0,04664 & \mathbf{0,06076} \end{bmatrix}.$$

Комплексна відносна ефективність бізнес-процесів в організації згідно (9):

$$E = tr(X_0AB) = 0,84357.$$

Оптимізаційний механізм вибору стратегій підвищення конкурентоспроможності організації

Сучасні підходи до вирішення проблеми вибору стратегій зводяться до оцінки економічної ефективності альтернативних стратегій, часу, необхідного для їх реалізації, супутніх ризиків і ранжирування їх відповідно до прийнятих критеріїв. Сам процес вибору зводиться до виключення з ранжируваного списку стратегій, які не забезпечуються наявними ресурсами [6, 7]. Такий

підхід орієнтований, перш за все, на досвід особи, що приймає рішення, ускладнює можливість прийняття багатоваріантного рішення, не дозволяє використовувати експертні оцінки різних фахівців, не дає можливості моделювання ситуацій, які враховують особливості стратегій, пов'язаних, наприклад, з невизначеністю вихідних даних.

Найбільш популярна для вирішення таких завдань техніка лінійного програмування. До неї приводять задачі, пов'язані з обмеженнями (ресурсів, часу, робочій силі, енергії, фінансів, матеріалів), і з цільовою функцією, наприклад, доходу або прибутку [5, 8].

Розглянемо таку постановку: в рамках наявних у підприємства ресурсів необхідно визначити цільові кошти, які будуть спрямовані на поліпшення конкурентної позиції підприємства таким чином, щоб результуючий ефект від їх використання в рамках встановлених пріоритетів був максимальний.

Будемо міняти ситуацію в кожній з розглянутих компонент бізнес-процесів в припущенні, що стратегії, спрямовані на вдосконалення бізнес-процесів, складаються з ряду окремих заходів, що мають самостійне значення, що дозволяють хоч і дискретно, але за накопичувальним принципом.

Такі заходи можуть включати в себе підвищення матеріальної зацікавленості працівників окремих підрозділів, прийом на роботу фахівців високої кваліфікації або підвищення кваліфікації наявних співробітників, використання виробничо-технологічних резервів устаткування і т.д.

Істотною обставиною є лінійність функціональних співвідношень в математичній моделі. Конкретна техніка рішення полягає у використанні алгоритму послідовних кроків (тобто програми).

Поставлена задача може бути зведена до класичної задачі лінійного програмування (ЗЛП) наступним чином.

Представимо набір елементів головної діагоналі матриці у вигляді нормованої діаграми, як показано на рис. 3.

Комплексна відносна ефективність бізнес-процесів в організації, згідно (9), чисельно дорівнює площі фігури E , обмеженої стовпцями висотою рівною

рівнем відносної ефективності бізнес-процесу, і шириною, рівній відносним коефіцієнтам значущості бізнес-процесу.

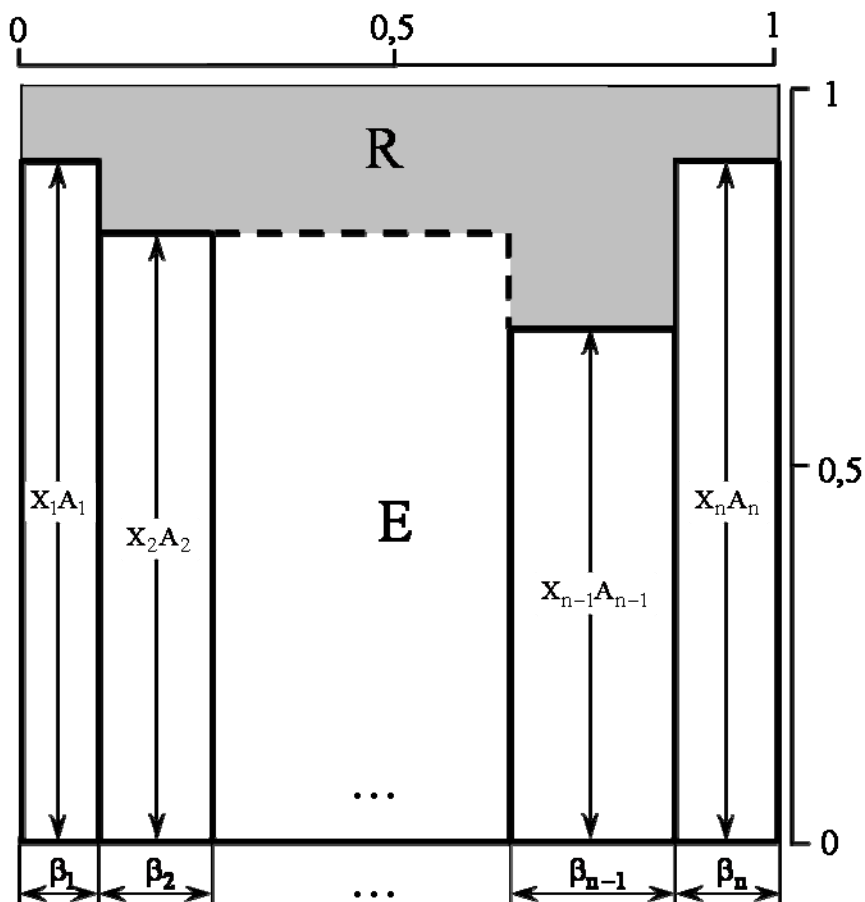


Рис. 3. Нормована діаграма ефективності бізнес-процесів в організації

Площа фігури R , яка доповнює фігуру ефективності E до квадрата з одиничною стороною, характеризує ступінь розриву, тобто різниці між ідеальним (еталонним) і реальним станом ефективності бізнес-процесів в організації.

Величина розриву, що чисельно дорівнює площі фігури R на рис. 3, дорівнює

$$R = 1 - E = 1 - \sum_{i=1}^n \beta_i X_i A_i. \quad (10)$$

Величина розриву R і величина комплексної відносної ефективності бізнес-процесів в організації E можуть виступати функціоналом в ЗЛП.

Формалізуємо ЗЛП у стандартній формі відповідно до поставленої задачі і введеними вище позначеннями.

Представимо вектор ресурсів Q , компоненти якого характеризують запаси конкретних видів ресурсів, наприклад, матеріальних, інформаційних, технологічних, кадрових і т.д. наступним чином:

$$Q = [q_1, q_2, \dots, q_p], \quad (11)$$

де p – кількість видів ресурсів.

Нехай c_{ij} – кількість ресурсу i -го виду, необхідне для підвищення на 1% ефективності j -го бізнес-процесу (табл. 3).

Таблиця 3 - Вихідні дані для ЗЛП у стандартній формі

Вид ресурсу	Запас ресурсу	Кількість одиниць ресурсу на 1% зростання ефективності бізнес-процесу (БП)				
		БП ₁	БП ₂	...	БП _{n-1}	БП _n
1	q_1	c_{11}	c_{12}	...	c_{1n-1}	c_{1n}
2	q_2	c_{21}	c_{22}	...	c_{2n-1}	c_{2n}
...
$p-1$	q_{p-1}	c_{p-11}	c_{p-12}	...	c_{p-1n-1}	c_{p-1n}
p	q_p	c_{p1}	c_{p2}	...	c_{pn-1}	c_{pn}

Як цільову функцію оберемо функцію приросту комплексної ефективності бізнес-процесів в організації:

$$Z = \Delta E = -\Delta R = 0,01 \sum_{j=1}^n \beta_j X_j A_j y_j \rightarrow \max, \quad (12)$$

де y_j – обсяг заходів, спрямованих на підвищення ефективності j -го бізнес-процесу.

Остаточно, ЗЛП у стандартній формі виглядатиме таким чином: забезпечити максимальне значення цільової функції (12) при обмеженнях

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n c_{ij} y_j \leq q_i, \quad i = \overline{1, p}, \\ y_j \geq 0, \quad j = \overline{1, n}. \end{cases} \quad (13)$$

Рішення ЗЛП $Y^* = [y_1^*, y_2^*, \dots, y_n^*]$ відображає оптимальне співвідношення між обсягами заходів щодо підвищення ефективності окремих бізнес-процесів в організації.

Як приклад розглянемо плоску ЗЛП розподілу ресурсів для реалізації двох альтернативних стратегій щодо двох розглянутих бізнес-процесів в організації.

Ієрархічна структура компонентів бізнес-процесів, їх відносна ефективність, а також відносні коефіцієнти значущості представлені в табл. 4 (будемо розглядати тільки процеси 3 і 4).

Таблиця 4 – Система бізнес-процесів організації і відносні коефіцієнти значущості

Бізнес-процес	Відносні коефіцієнти значущості	Значення
Маркетинг	β_1	0,35
Система організації виробництва	β_2	0,65

Припустимо, що для реалізації двох стратегій використовується три види ресурсів: q_1 – фінансовий (грн.), q_2 – кадровий резерв (чол/год) та q_3 – виробничо-технологічний (завантаження обладнання).

Запаси ресурсів, наявні в організації, і кількість одиниць ресурсів, що витрачаються на 1% зростання ефективності бізнес-процесів, приведені в еквіваленті грошових одиниць, представлені в табл. 5.

Таблиця 5 – Вихідні дані для плоскої ЗЛП (приклад)

Вид ресурсу	Резерв ресурсу	Кількість одиниць ресурсу на 1% зростання ефективності	
		БП ₁	БП ₂
q_1	20	2	5
q_2	40	8	5
q_3	30	5	6

Сформуємо на підставі даних з табл. 4 згідно (7) матрицю **B** :

$$B = \begin{bmatrix} 0,35 & 0 \\ 0 & 0,65 \end{bmatrix}.$$

На підставі даних з табл. 4 сформуємо згідно (1) і (4) вектори X_i і A_i :

$$X_1 = [1 \ 0,9 \ 0,8 \ 0,8 \ 0,7 \ 0,8], X_2 = [0,8 \ 0,8 \ 0,8 \ 0,8 \ 0,9 \ 0,8 \ 0,8 \ 0,7],$$

$$A_1 = [0,18 \ 0,18 \ 0,16 \ 0,16 \ 0,16 \ 0,16]^T,$$

$$A_2 = [0,1 \ 0,12 \ 0,12 \ 0,13 \ 0,15 \ 0,14 \ 0,14 \ 0,1]^T.$$

Сформуємо з них матриці X_0 і A згідно (2) і (5):

$$X_0 = \begin{bmatrix} 1 & 0,9 & 0,8 & 0,8 & 0,7 & 0,8 & 0 & 0 \\ 0,8 & 0,8 & 0,8 & 0,8 & 0,9 & 0,8 & 0,8 & 0,7 \end{bmatrix},$$

$$A = \begin{bmatrix} 0,18 & 0,18 & 0,16 & 0,16 & 0,16 & 0,16 & 0 & 0 \\ 0,1 & 0,12 & 0,12 & 0,13 & 0,15 & 0,14 & 0,14 & 0,1 \end{bmatrix}^T.$$

Добуток матриць X_0A згідно (6):

$$X_0A = \begin{bmatrix} \mathbf{0,838} & 0,625 \\ 0,816 & \mathbf{0,805} \end{bmatrix}.$$

Добуток матриць X_0AB згідно (8):

$$X_0AB = \begin{bmatrix} \mathbf{0,2933} & 0,40625 \\ 0,2856 & \mathbf{0,52325} \end{bmatrix}.$$

Комплексна відносна ефективність бізнес-процесів в організації згідно (9):

$$E = tr(X_0AB) = 0,81655.$$

Нормована діаграма ефективності виглядатиме наступним чином (рис. 4).

Запишемо цільову функцію згідно (12) і обмеження згідно (13):

$$Z = 0,01 \cdot (0,35 \cdot 0,838 \cdot y_1 + 0,65 \cdot 0,805 \cdot y_2) \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 2y_1 + 5y_2 \leq 20, \\ 8y_1 + 5y_2 \leq 40, \\ 5y_1 + 6y_2 \leq 30, \\ y_1 \geq 0, \\ y_2 \geq 0. \end{cases}$$

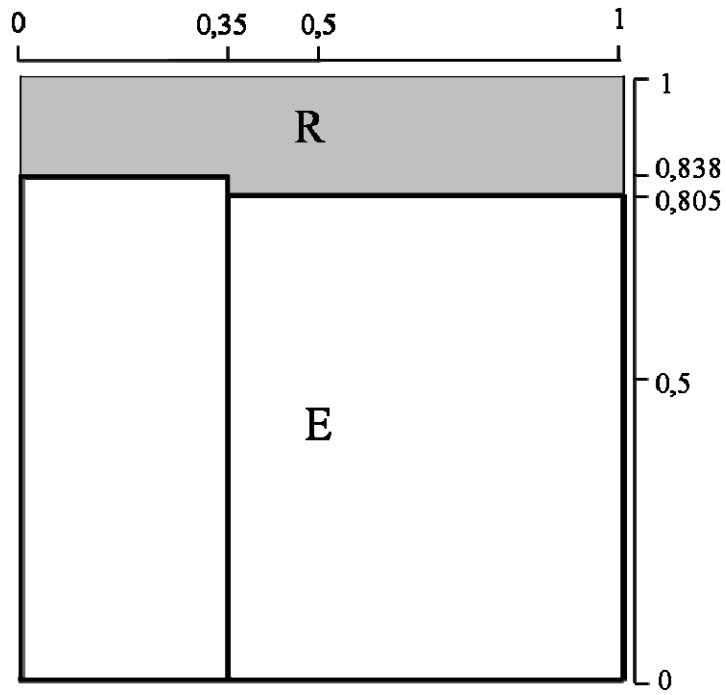


Рис. 4. Нормована діаграма ефективності двох бізнес-процесів в організації
(приклад)

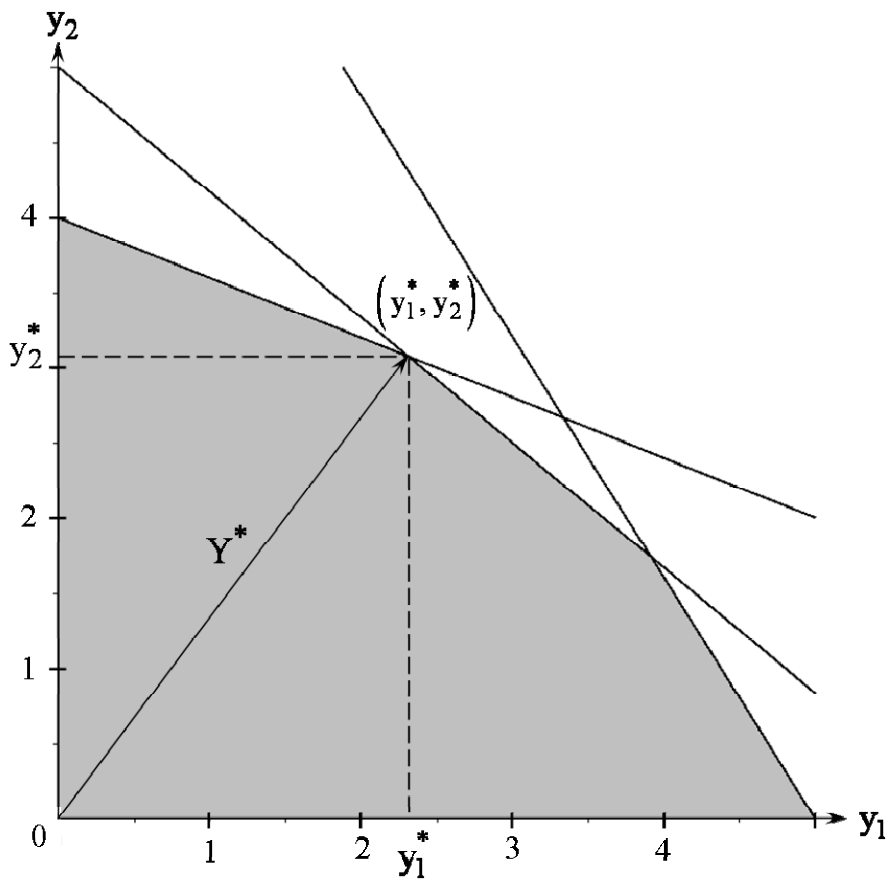


Рис. 5. Графічне зображення обмежувальних умов з використанням графічних засобів MAPLE

Для вирішення задачі скористаємося симплекс-методом, реалізованим у пакеті simplex системи комп'ютерної алгебри Maple (рис. 5).

Отримане оптимальне рішення $Y^* = [y_1^*, y_2^*] = \left[\frac{30}{13}, \frac{40}{13} \right]$ відображає пропорції на виділення ресурсів на відповідні стратегії. У запропонованому алгоритмі не враховуються тимчасові рамки на реалізацію розглянутих стратегій. Це може бути враховано коефіцієнтом значущості, який призначається експертами. Вектор $Y^* = [y_1^*, y_2^*]$ фактично вказує стратегічний напрямок (в геометричному сенсі) підвищення конкурентоспроможності організації, забезпечуючи на кожному етапі реалізації оптимальне співвідношення між обсягами заходів щодо підвищення ефективності окремих бізнес-процесів в організації.

Таким чином, запропоновано оптимізаційний механізм вибору стратегій підвищення конкурентоспроможності організації, на основі прогнозної матриці розриву, що дозволяє представити модель стратегічного управління ефективністю бізнес-процесів у вигляді моделі лінійного програмування, і забезпечує оптимальний розподіл ресурсів між заходами щодо підвищення ефективності окремих бізнес-процесів в організації.

Розроблено матричний метод оцінки рівня відносної ефективності ієрархічної системи бізнес-процесів в організації, що дозволяє формалізувати її опис, і оцінити ефективність структури будь-якого порядку і розмірності для вирішення завдань стратегічного управління. Всі необхідні розрахунки можуть бути виконані за допомогою спеціалізованих пакетів символічної математики (наприклад, Maple).

Запропоновано апарат нормованих діаграм як графоаналітичний засіб аналізу відносної ефективності системи бізнес-процесів в організації.

Запропоновано звести задачу підтримки прийняття рішення щодо стратегічного управління ефективністю бізнес-процесів до стандартної задачі лінійного програмування.

Розроблено оптимізаційний механізм вибору стратегій підвищення конкурентоспроможності організації, що забезпечує оптимальний розподіл ресурсів між заходами з підвищення ефективності окремих бізнес-процесів в організації на основі прогнозної матриці розриву.

Запропоновано схему контуру стратегічного управління, що реалізує оптимізаційний механізм управління відносної ефективністю бізнес-процесів в організації на основі прогнозної матриці розриву.

Напрямки подальших досліджень можуть бути орієнтовані на врахування невизначеності, властивої всім кількісним показникам в моделі, шляхом подання їх в інтервальному вигляді з подальшою оцінкою робастності отриманих рішень до варіацій вихідних даних.

Список літератури: 1. *Сорокіна, І. В.* Теоретико-методологічні аспекти формування системи економічної безпеки підприємства / І. В. Сорокіна // Актуальні проблеми економіки. Економіка та управління підприємствами: зб. наук. пр. – Вип. 12 (102). – К. : 2009. – С. 114-122. 2. *Камишнікова, Е. В.* Методика оцінки рівня економічної безпеки металургічного підприємства / Е. В. Камишнікова // Актуальні проблеми економіки. Економіка та управління підприємствами: зб. наук. пр. – Вип. 11 (101). – К. : 2009. – С. 77 – 82. 3. *Гавва, В. М.* Обґрунтування господарських рішень і оцінювання ризиків / В. М. Гавва, Т. П. Раздимаха. – Х.: ХАИ, 2008. – 272 с. 4. *Вартанян В. М.* Модель і метод діагностування рівня економічної безпеки машинобудівного підприємства в умовах параметричної невизначеності / В. М. Вартанян, О. М. Скачков, Д. С. Ревенко // Вісник Національного університету Львівська політехніка. Автоматика, вимірювання та керування. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2012. – №741. – с.262-265. 5. Практика и проблематика моделирования бизнес процессов / Е. И. Всяких, А. Г. Зуева, Б. В. Носков, С. П. Киселев, Е. В. Сидоренко ; под общ. ред. И. А. Треско. – М. : ДМК Пресс ; Компания АйТи, 2008. – 246 с. 6. *Вартанян, В. М.* Неопределенность в экономических процессах: факторы возникновения и методы описания / В. М. Вартанян, Д. С. Ревенко, В. А. Лыба // Экономика и управление предприятиями машиностроительной отрасли: проблемы теории и практики: сб. науч. тр. – Вип. 2. – Х. : 2009. – С. 4-12. 7. *Вартанян, В. М.* Модели, методы и инструментальные средства поддержки принятия решений в наукоемком высокотехнологическом производстве : моногр. / В. М. Вартанян, Б. Б. Стелюк, М. А. Голованова, И. В. Дронова. – Х. : ИД «ИНЖЕК», 2009. – 224с. 8. *Раскин, Л. Г.* Прикладное непрерывное линейное программирование : монография / Л. Г. Раскин, И. О. Кириченко, О. В. Серая. – 2 изд., перераб. и доп. – Х. : 2014. – 292 с.