



МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ АУТСОРСИНГУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ТОВАРІВ ПРОМИСЛОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

У статті обґрунтовано доцільність вивчення ефективності застосування аутсорсингу з точки зору теорії трансакційних витрат. Запропонована власна модель оцінки економічної ефективності аутсорсингу із урахуванням впливу на виробництво товарів промислового призначення трансакційних витрат.

Ключові слова: *товари промислового призначення, трансакційні витрати, аутсорсинг, інсорсинг, модель оцінки економічної ефективності.*

ВСТУП

Оцінка ефективності бізнес-процесів є ключовим моментом діяльності підприємства або організації, і тому її визначення має велике значення у практичному та теоретичному сенсі. Теоретичним аспектом є розробка критерію ефективності, що включає процес моделювання відповідного економіко-математичного апарата із адекватним описанням процесу; метою практичного аспекту є застосування певних заходів щодо оптимізації діяльності підприємства для зростання ефективності [1, с. 144].

Актуальність і доцільність вивчення ефективності застосування аутсорсингу з точки зору теорії трансакційних витрат та розробки заходів щодо мінімізації останніх зумовлена тим, що економічна сутність аутсорсингу передбачає специфікацію прав власності, тобто розподіл правомочностей між суб'єктами господарювання, що вступають у відносини, а це приводить до появи трансакційних витрат. Ефективність ведення бізнесу і його прибутковість прямо залежать від розподілу цих витрат між учасниками угоди.

Проблемам використання аутсорсингу у виробничій діяльності присвячено достатньо праць видатних вітчизняних та зарубіжних науковців. Вагомий внесок у формування теоретичних і методичних засад оцінки ефективності аутсорсингу здійснили А. Ю. Бархаєва, А. Гуральчик, Ю. А. Желінський, І. І. Заводовська, Д. П. Дойл, Н. П. Родинова, Д. М. Рославцев, В. В. Синяєв, А. В. Софріков, М. В. Татьянок, В. І. Цветкова, Г. В. Чугунова, Ю. Ю. Фролова, Т. В. Шарчук, А. М. Шестоперов, С. В. Юр'єв. Окремої уваги потребує

¹ Рецензент – Перерва П. Г., д. е. н., професор



наукове дослідження Л. Скакун [2], яка узагальнила і систематизувала існуючі підходи до оцінки ефективності аутсорсингу та на підставі проведеного аналізу виокремила п'ять підходів до його оцінки. Аналіз існуючої літератури показав, що переважна кількість вчених акцентує увагу на розробці методів кількісного вимірювання ефективності аутсорсингу на основі порівняння витрат, через порівняння доходів та витрат або за допомогою розрахунку певних коефіцієнтів ефективності. Проте основні труднощі виникають внаслідок невизначеності вхідних параметрів, що сильно впливає на достовірність кінцевого результату. У ситуаціях, що вимагають ухвалення стратегічних рішень, зокрема використання аутсорсингу при виробництві певної продукції, додатково присутня невизначеність, породжена поведінкою потенційних аутсорсерів [3]. У той же час недостатньо вивчені питання впливу трансакційних витрат на ефективність аутсорсингу. Зазначені обставини визначають доцільність розробки моделі оцінки економічної ефективності застосування аутсорсингу, зокрема при виробництві товарів промислового призначення, що враховує трансакційні витрати при розрахунках і невизначеність вхідних параметрів.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Метою статті є розробка нечіткої моделі оцінки економічної ефективності використання аутсорсингу при виробництві товарів промислового призначення з урахуванням трансакційних витрат.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Традиційно економічною ефективністю вважається відносна величина, що відображає відношення отриманого результату діяльності до затрат для його досягнення. Але попри існування багатьох вітчизняних і зарубіжних досліджень економічної ефективності, єдина методика її оцінки за допомогою розрахунку універсальних показників відсутня. Це пояснюється багатогранністю ознак виробничо-господарської діяльності, що потребує, в свою чергу, використання різноманітних показників її оцінювання. Тому найчастіше при оцінці економічної ефективності діяльності підприємства застосовують систему зв'язаних між собою показників.

Оскільки головною метою застосування аутсорсингу на підприємстві є зниження витрат і зростання прибутку, то основними показниками економічної ефективності його застосування найчастіше вважаються прибуток і рентабельність. Хоча потрібно зауважити, що на першому етапі виділення бізнес-процесу на аутсорсинг розрахунок ефективності не завжди принесе позитивні результати внаслідок упровадження підприємством додаткових заходів щодо забезпечення надійності та стабільного виконання виробничого процесу, що потребують додаткових витрат.



Оцінку економічної ефективності виготовлення товарів промислового призначення (ТПП) із застосуванням аутсорсингу пропонуємо проводити наступним чином.

По-перше, необхідно скоригувати класичну формулу вимірювання економічної ефективності включенням витрат на оплату послуг аутсорсера та трансакційних витрат (ТВ) для обслуговування такого способу виробничого процесу. Зупинимось на цьому докладніше.

Аналіз економічної літератури показав переважну кількість запропонованих методів оцінки економічної ефективності із урахуванням тільки вартості виконання проекту зовнішнім виконавцем-аутсорсером. На нашу думку, застосування цього показника без урахування величини трансакційних витрат, що, безумовно, присутні при здійсненні кожної трансакції, є досить некоректним. Передача виробництва на аутсорсинг не звільняє підприємство від несення трансакційних витрат; більше того, існує висока імовірність трансакційних витрат від залучення зовнішнього виконавця. Тільки ці витрати носять трансформований характер, і включення їх у формулу розрахунку економічної ефективності аутсорсингу ми вважаємо обов'язковим.

Для підприємства-замовника трансакційними витратами є додаткові витрати на пошук аутсорсера, контроль і моніторинг його діяльності, захист конфіденційної інформації виробництва (особливостей технологічного процесу при частковому аутсорсингу) та заходи для запобігання втрат, що можуть виникнути при несумлінному виконанні умов контракту виконавцем аутсорсингової угоди і призведуть до збитків замовника цієї угоди.

Отже, витрати підприємства-виробника на проведення аутсорсингової угоди щодо виготовлення певного ТПП складуть:

$$V_{aym} = C_{aym} + TB_{aym}, \quad (1)$$

де V_{aym} – витрати підприємства-замовника на проведення аутсорсингової угоди;

C_{aym} – вартість виготовлення ТПП аутсорсером;

TB_{aym} – трансакційні витрати підприємства-замовника на проведення аутсорсингової угоди.

З іншого боку, повні витрати виготовлення ТПП власними силами складуть:

$$V_{inc} = TB_{дв} + TB_{в} + TB_{пв} + V_{тф}, \quad (2)$$

де V_{inc} – витрати власного виробництва ТПП;

$TB_{дв}$, $TB_{в}$, $TB_{пв}$ – трансакційні витрати довиробничої, виробничої і післявиробничої стадій виготовлення ТПП;

$V_{тф}$ – трансформаційні витрати виробництва ТПП.



Оскільки економічним змістом ефективності є співвідношення результату з витратами на його виконання, у нашому випадку результатом слід вважати позитивну різницю, тобто економію витрат при застосуванні аутсорсингу. З урахуванням цього економічна ефективність виробничого аутсорсингу виготовлення певного ТПП розраховується таким чином:

$$E_{\Phi} = \frac{B_{\text{інс}} - B_{\text{аут}}}{B_{\text{інс}}}. \quad (3)$$

Наступним кроком є будівництво самої моделі оцінки економічної ефективності виготовлення ТПП із застосуванням аутсорсингу. В якості математичного апарату пропонуємо застосовувати апарат нечітких множин. Такий вибір пов'язаний із неможливістю отримання точних кількісних значень аналізованих показників. Річ у тому, що використання аутсорсингу пов'язано із додатковими витратами, точну кількість яких прорахувати на початковому етапі дуже складно. У наявності є лише діапазон значень показників, у межах якого він може змінюватися, але відсутня інформація про ймовірні його значення всередині діапазону. Наприклад, виробничому підприємству – замовнику аутсорсингових послуг на виготовлення ТПП відомі лише ціни на послуги аутсорсерів, які варіюють у певному інтервалі; з іншого боку, існує приблизна кількість розміру трансакційних витрат на супроводження аутсорсингової угоди, яка має свою верхню межу. У таких умовах дуже складно оцінити економічну ефективність майбутнього виробництва ТПП.

Вибір саме нечітко-множинного підходу до оцінки економічної ефективності серед існуючих методів експертних оцінок та імовірнісного методу обґрунтований його перевагами над вищепереліченими. Ми згодні з [3, с. 267], що при збільшенні невизначеності класичні імовірнісні описи поступаються і аксіологічним суб'єктивним вірогідностям, які засновані на експертних оцінках, а також нечітко-інтервальним описам, що описуються функціями приналежності нечітких чисел у вигляді чіткого інтервалу.

При аналізі проекту аутсорсингу отримання абсолютно точного прогнозу його економічної ефективності унеможлиблюється наявністю невизначених числових параметрів. Застосування ж до їх прогнозу нечітких чисел дозволяє отримати так званий «коридор» розрахованої ефективності майбутньої аутсорингової угоди на виготовлення ТПП.

Відмінність між нечіткістю і випадковістю проявляється у співставленні понять імовірнісної міри в теорії імовірності та функції приналежності в теорії нечіткої множини. Остання робить математичну модель значно простішою у багатьох відношеннях. Тому навіть у тих випадках, коли невизначеність може бути представлена імовірнісною моделлю, набагато зручніше використовувати апарат



теорії нечіткої множини без залучення методів теорії ймовірності [4].

Модель, що пропонується, заснована на інформації про межі трансакційних і трансформаційних витрат виготовлення ТПП власними силами із їх модальним значенням, інформації про ціни послуг аутсорсерів на виробництво аналогічної продукції із розбігом від мінімальної до максимальної, а також приблизним розміром трансакційних витрат на супроводження аутсорсингової угоди підприємством-замовником, що отриманий експертним шляхом. Результатом моделювання є визначення інтервалу значень показника економічної ефективності використання аутсорсингу терміном один рік при виготовленні ТПП. Використання саме такого періоду прогнозування результатів здійснення аутсорсингової угоди обумовлено, з одного боку, зменшенням впливу невизначеності та обмеженою інформацією, а також негативними екстерналіями на кількісне вимірювання показників, що застосовується у моделі; з іншого боку – звуження періоду звільняє від потреби приведення кількісного розміру витрат на певну дату шляхом дисконтування, використовуючи процентну ставку, що неможливо у довгостроковому періоді. Нечіткість результуючого показника дозволяє отримати його від'ємне значення, що свідчить про неефективність застосування аутсорсингу. В даному випадку для подальшого аналізу слід керуватися стратегічними міркуваннями, що припускають збитковість аутсорсингового проекту на початковому етапі.

Розподіл можливості показника ефективності розраховується за «рівневим принципом узагальнення» або «принципом узагальнення Заде» [5]. Для оцінки параметрів ефективності в якості першого наближення і нечіткої класифікації пропонуємо використовувати трикутні числа L - R типу, оскільки вони враховують невизначеність і стохастичну складову процесу, що моделюється [6]. Нечіткі трикутні числа найчастіше використовуються в якості прогнозних значень показників. Нечітке число a є числом L - R типу, якщо воно є нормальною унімодальною множиною, що має наступну функцію приналежності [6, с. 73; 7, с. 26]:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} L\left(\frac{a-x}{\alpha}\right), & \text{якщо } x \leq a; \\ R\left(\frac{x-a}{\beta}\right), & \text{якщо } x \geq a, \end{cases} \quad (4)$$

де $L\left(\frac{a-x}{\alpha}\right)$ – неспадна функція зліва від точки $x = a$ (може набувати нечітких значень із лівого розширення a), тобто $a - \alpha \leq x \leq a$, $\alpha > 0$;

$R\left(\frac{x-a}{\beta}\right)$ – незростаюча функція справа від точки $x = a$ (може набувати нечітких значень із правого розширення a), тобто, $a \leq x \leq a + \beta$, $\beta > 0$.



Будь-яке число L - R типу визначається трійкою параметрів:

$$A = (a, \alpha, \beta), \quad (5)$$

де a – мода числа, тобто дійсне число, яке доставляє функції приналежності максимум, що дорівнює одиниці;

α та β ($\alpha > 0, \beta > 0$) – відповідно лівий і правий коефіцієнти нечіткості [7].

Якщо ряд значень нечіткого числа не має однієї моди, тобто є полімодальним, в якості моди числа розраховується середнє арифметичне діапазону значень нечіткого числа. Функції належності трикутних нечітких чисел мають наступний вигляд:

$$\mu_A(u) = \begin{cases} 0, & \text{якщо } u < a_L; \\ \frac{u - a_L}{a - a_L}, & \text{якщо } a_L \leq u < a; \\ 1, & \text{якщо } u = a; \\ \frac{a_R - u}{a_R - a}, & \text{якщо } a < u \leq a_R; \\ 0, & \text{якщо } u > a_R. \end{cases} \quad (6)$$

де $\mu_A(u)$ – функція приналежності – функція, областю визначення якої є носій $U, U \in u$, а областю значень – одиничний інтервал $[0, 1]$; a_L, a_R – відповідно ліва і права межа нечіткого інтервалу.

Як бачимо із (6), зростання $\mu_A(u)$ свідчить про високий ступінь належності елементу носія u нечіткій множині A .

Отже, задамо наступний набір нечітких чисел для аналізу економічної ефективності проекту аутсорсингу:

$TB_{ДВ} = (\overline{TB_{ДВ}}, TB_{ДВ}^L, TB_{ДВ}^R)$ – модальне значення ТВ довиробничої стадії, ліве і праве розширення коридору їх припустимих значень;

$TB_B = (\overline{TB_B}, TB_B^L, TB_B^R)$ – модальне значення ТВ виробничої стадії, ліве і праве розширення коридору їх припустимих значень;

$TB_{ПВ} = (\overline{TB_{ПВ}}, TB_{ПВ}^L, TB_{ПВ}^R)$ – модальне значення ТВ післявиробничої стадії, ліве і праве розширення коридору їх припустимих значень;

$B_{ТФ} = (\overline{B_{ТФ}}, B_{ТФ}^L, B_{ТФ}^R)$ – модальне значення трансформаційних витрат, ліве і праве розширення коридору їх припустимих значень;

$\Pi_{аут} = (\overline{\Pi_{аут}}, \Pi_{аут}^L, \Pi_{аут}^R)$ – модальне значення вартості аутсорсингових послуг, ліве і праве розширення існуючого на ринку коридору їх значень;

$TB_{аут} = (\overline{TB_{аут}}, TB_{аут}^L, TB_{аут}^R)$ – модальне значення ТВ



підприємства-замовника на проведення аутсорсингової угоди, ліве і праве розширення коридору їх припустимих значень.

На підставі вищевказаних формалізованих трикутних нечітких чисел скоректуємо (3) таким чином:

$$E_{\phi} = \frac{\overline{(TB_{дв}^L, TB_{дв}^R)} + \overline{(TB_{в}^L, TB_{в}^R)} + \overline{(TB_{пв}^L, TB_{пв}^R)} + \overline{(B_{тф}^L, B_{тф}^R)}}}{\overline{(TB_{дв}^L, TB_{дв}^R)} + \overline{(TB_{в}^L, TB_{в}^R)} + \overline{(TB_{пв}^L, TB_{пв}^R)} + \overline{(B_{тф}^L, B_{тф}^R)}}} - \frac{\overline{(\Pi_{аут}^L, \Pi_{аут}^R)} + \overline{(TB_{аут}^L, TB_{аут}^R)}}}{\overline{(TB_{дв}^L, TB_{дв}^R)} + \overline{(TB_{в}^L, TB_{в}^R)} + \overline{(TB_{пв}^L, TB_{пв}^R)} + \overline{(B_{тф}^L, B_{тф}^R)}}} \quad (7)$$

Для розрахунку ефективності за допомогою нечітких трикутних чисел скористуємося потрібними правилами виконання алгебраїчних дій із нечіткими числами, що наведені у [6, 7]. Додатково на цьому етапі для спрощення подальших обчислень введемо такі позначення:

$$\overline{TB_{інс}} = \overline{TB_{дв}} + \overline{TB_{в}} + \overline{TB_{пв}} \quad - \text{модальне або середнє арифметичне значення } TB \text{ виготовлення ТПП власними силами (інсорсинг);}$$

$TB_{інс}^L = TB_{дв}^L + TB_{в}^L + TB_{пв}^L$ – ліве розширення коридору значень TB інсорсингу;

$TB_{інс}^R = TB_{дв}^R + TB_{в}^R + TB_{пв}^R$ – праве розширення коридору TB інсорсингу.

Початкове роз'єднання TB по стадіях виробничого процесу було зумовлено необхідністю отримання максимально точних кількісних даних. Річ у тому, що збір інформації про транзакційні витрати є досить складним внаслідок неявного характеру, непрозорості та складності віднесення витрат до транзакційних. Тому доцільно проводити їх вимірювання на кожній стадії виробництва ТПП і тільки після цього підсумовувати їх загальну кількість. Це дозволить отримати результат із мінімальною погрішністю вимірювання.

Зрозуміло, що представлення результату оцінки економічної ефективності буде теж нечітким числом із певного інтервального ряду можливих при заданих у моделі умовах його значень, тобто

$$E_{\phi} = \overline{(E_{\phi}, E_{\phi}^L, E_{\phi}^R)} \quad (8)$$

де $\overline{E_{\phi}}$ – модальне або середнє арифметичне значення економічної ефективності застосування аутсорсингу;



E_{Φ}^L, E_{Φ}^R – відповідно ліве і праве розширення нечіткого числа економічної ефективності застосування аутсорсингу при заданих умовах.

Розрахуємо інтервал нечітких значень економічної ефективності та його моду на підставі (9) і правил таблиці 1.

Отже, модальне значення економічної ефективності дорівнює:

$$\overline{E_{\Phi}} = \frac{\overline{TB_{\text{інс}}} + \overline{B_{\text{тф}}} - \overline{\Pi_{\text{аут}}} - \overline{TB_{\text{аут}}}}{\overline{TB_{\text{інс}}} + \overline{B_{\text{тф}}}} = 1 - \frac{\overline{\Pi_{\text{аут}}} + \overline{TB_{\text{аут}}}}{\overline{TB_{\text{інс}}} + \overline{B_{\text{тф}}}}. \quad (9)$$

Лівий діапазон значення економічної ефективності:

$$E_{\Phi}^L = \frac{(\overline{TB_{\text{інс}}} + \overline{B_{\text{тф}}} - \overline{\Pi_{\text{аут}}} - \overline{TB_{\text{аут}}}) * (TB_{\text{інс}}^R + B_{\text{тф}}^R)}{(\overline{TB_{\text{інс}}} + \overline{B_{\text{тф}}})^2} + \frac{(\overline{TB_{\text{інс}}} + \overline{B_{\text{тф}}}) * (TB_{\text{інс}}^L + B_{\text{тф}}^L + \Pi_{\text{аут}}^R + TB_{\text{аут}}^R)}{(\overline{TB_{\text{інс}}} + \overline{B_{\text{тф}}})^2}. \quad (10)$$

Правий діапазон значення економічної ефективності:

$$E_{\Phi}^R = \frac{(\overline{TB_{\text{інс}}} + \overline{B_{\text{тф}}} - \overline{\Pi_{\text{аут}}} - \overline{TB_{\text{аут}}}) * (TB_{\text{інс}}^L + B_{\text{тф}}^L)}{(\overline{TB_{\text{інс}}} + \overline{B_{\text{тф}}})^2} + \frac{(\overline{TB_{\text{інс}}} + \overline{B_{\text{тф}}}) * (TB_{\text{інс}}^R + B_{\text{тф}}^R + \Pi_{\text{аут}}^L + TB_{\text{аут}}^L)}{(\overline{TB_{\text{інс}}} + \overline{B_{\text{тф}}})^2}. \quad (11)$$

Таким чином, ми отримуємо модель оцінки економічної ефективності застосування повного або часткового аутсорсингу при виготовленні товарів промислового призначення, яка може бути застосована у практичних розрахунках доцільності аутсорсингового проекту на виробничих підприємствах. Механізм здійснення оцінки економічної ефективності застосування аутсорсингу при виготовленні ТПП на підставі запропонованої моделі представлений на рис. 1.

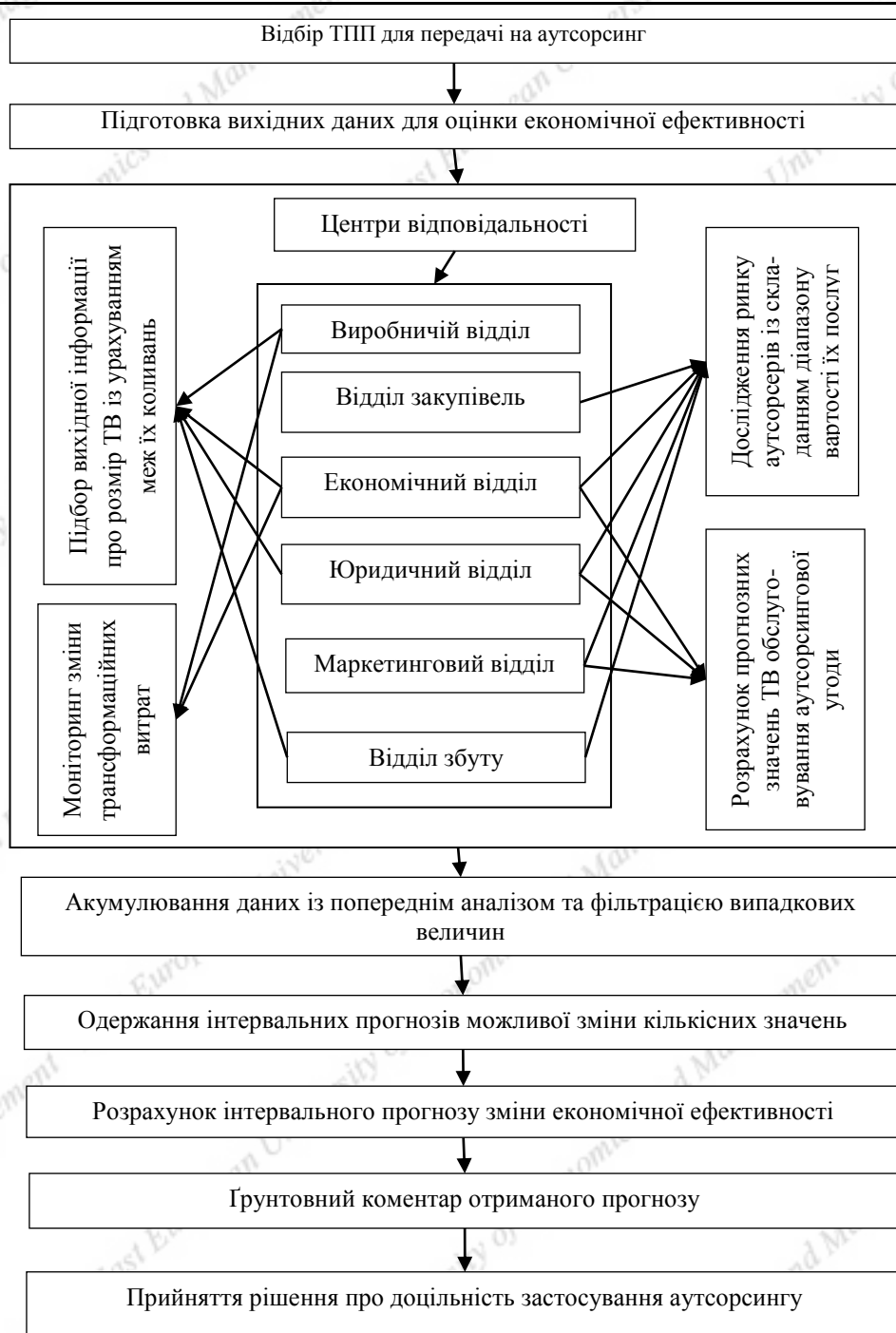


Рис. 1. Механізм здійснення оцінки економічної ефективності застосування аутсорсингу при виготовленні ТПП

Джерело: власна розробка



ВИСНОВКИ

Оцінка економічної ефективності на підставі використання теорії нечітких множин дозволяє відобразити всі можливі значення результатного показника на інтервал $[0; 1]$ з урахуванням впливу багатьох факторів, що дозволяє оперувати нечіткими вхідними даними із можливістю коректування показників на будь-якому етапі розрахунку. Перевагами запропонованої моделі є відносно невелика кількість параметрів і використання доволі простого математичного апарату, не потребуючого застосування спеціальних програмних засобів і високої кваліфікації працівників, які задіяні у обчисленні показника економічної ефективності.

Недоліками моделі є, з одного боку, наявність суб'єктивної складової при розрахунку вхідних даних. На протязі численних обчислень погрішність розрахунків зростає, що призводить до виникнення ризику отримати недостовірний результат. З іншого боку, існує імовірність виникнення такої ситуації, за якої у інтервальному прогнозі оцінки економічної ефективності буде від'ємне число, що свідчить про наявність зони неефективності застосування аутсорсингу, і для прийняття остаточного рішення на підставі цієї моделі потрібно залучення додаткових методів та моделей оцінки доцільності проекту аутсорсингу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Назаров Д. М. Применение нечетко-интервального подхода к оценке эффективности бизнес-процессов / Д. М. Назаров, А. Ю. Голошумов // Известия УРГЭУ. – 2010. – С. 144–149.
2. Скакун Л. С. Оцінка ефективності бухгалтерського аутсорсингу: систематизація та аналіз підходів / Л. С. Скакун // Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу : міжнародний збірник наукових праць. Серія: Бухгалтерський облік, контроль і аналіз. – Випуск 3 (15). – 2009. – С. 267–277.
3. Дмитрієва О. А. Моделі прийняття рішень на основі теорії нечітких множин / О. А. Дмитрієва, О. С. Зайцева // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія «Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка». – Вип. 10 (153). – Донецьк : ДонНТУ, 2009. – С. 266–273.
4. Зайцева А. С. Преимущества и недостатки математических моделей в экономических исследованиях / А. С. Зайцева, О. А. Дмитриева // Матеріали III наукової конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Комп'ютерний моніторинг та інформаційні технології», 22–23 травня 2007 р., Донецьк.
5. Заде Л. А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений / Л. А. Заде. – М. : Мир, 1976. – 305 с.
6. Коньшева Л. А. Основы теории нечетких множеств : учебное пособие / Л. А. Коньшева. – СПб. : Питер, 2011. – 192 с.
7. Ибрагимов В. А. Элементы нечеткой математики / В. А. Ибрагимов. – Баку : Изд-во АгПУ. – 2010. – 394 с.

Дата надходження до редакції – 01.10.2013 р.