

ПІДПРИЄМНИЦТВО НА ТРАНСПОРТІ

УДК 656.615.003

JEL Classification: C 67

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИБОРУ ПОСТАЧАЛЬНИКА АУТСОРСИНГОВИХ ПОСЛУГ ПОРТОВИМ ОПЕРАТОРОМ

Онешко С.В.

Одеський національний морський університет

Анотація: У статті проаналізовані економіко-математичні моделі, які дозволяють оптимізувати витрати та терміни виконання бізнес-процесу портового оператора при виборі постачальника аутсорсингових послуг. Предметом дослідження є практичні засади управління витратами портового оператора на базі аутсорсингу. Мета статті – побудова економіко-математичної моделі процесу вибору аутсорсера портовим оператором. Методичними засадами дослідження є системний підхід до аналізу економічних процесів, базові положення аналізу праць вітчизняних та зарубіжних вчених щодо вибору аутсорсера. Встановлено, що інтереси портового оператора і аутсорсера збігаються при досягненні мети отримання максимального прибутку в одиницю часу. Якщо портовий оператор для вибирає постачальника аутсорсингових послуг, здатного виконати його бізнес-процес за більш короткий час, і при цьому готовий більше платити за це, то і аутсорсеру в цьому випадку вигідно збільшити свої витрати, скоротити терміни та отримати більше доходів. І, навпаки, не маючи можливості встановити більш високу вартість аутсорсингу для портового оператора, постачальник не зацікавлений в скороченні термінів виконання бізнес-процесу, оскільки в цьому випадку його витрати перевищать можливі доходи. Результатом дослідження є побудова економіко-математичної моделі вибору аутсорсера за критерієм інтенсивності прибутку, де параметрами управління виступають витрати портового оператора, термін виконання бізнес-процесу та ризик, пов'язаний з аутсорсингом.

Ключові слова: витрати, управління витратами, портовий оператор, аутсорсинг, економіко-математична модель, бізнес-процес

OPTIMIZATION OF CHOICE OF OUTSOURCING SERVICE BY PORT OPERATOR

Svetlana Oneshko

Odesa National Maritime University

Abstract: This paper analyzes economic and mathematical models to optimize costs and timing of business process port operator when choosing a provider of outsourcing services. The object of study is practical principles of cost management port operator based outsourcing. The purpose of the article - the construction of economic and mathematical model selection process outsourcer port operator. Methodological principles of study is a systematic approach to the analysis of economic phenomena and processes, basic position analysis by domestic and foreign scholars on the choice of outsourcer port operator. It was established that the interests of the port operator and outsourcer match at achieving the goal to maximize profits per unit time. If the port operator for the service provider chooses outsourcing services capable of handling its business process in a shorter time, and thus more willing to pay for it, even in this case outsourcer profitable to increase their costs, reduce the time and get more revenue. Conversely, not being able to set a higher value of outsourcing for port operators, is not interested in shortening the execution of business processes, since in this case it possible costs exceed revenues. The result of the study is to build economic and mathematical model selection criterion intensity outsourcer for profit, where control parameters are the costs of port operator, duration of the business process and the risks associated with outsourcing.

Key words: cost, expense management, port operator, outsourcing, economic and mathematical model, business process.

Постановка проблеми. Рішення портового оператора відносно того, чи застосовувати аутсорсинг та з яким саме аутсорсером укласти угоду, базується на комплексному критерії, що враховує декілька показників. Необхідно зазначити, що при застосуванні аутсорсингу скорочуються витрати і термін виконання роботи та зростає якість і ризик, пов'язаний з реалізацією аутсорсингу. Крім того, клієнт повинен бути впевненим, що отримує послугу за договірний період часу та відповідного рівня якості.

Портові оператори можуть передавати до аутсорсингу достатньо широкий спектр бізнес-процесів, які є сферою інтересів відповідно різних аутсорсерів – постача-

льників аутсорсингових послуг. Вимоги, які висуваються до таких компаній, також можуть відрізнятися в залежності від специфіки послуг, що надаються. Якщо послуга вузько спеціалізована, то вірогідніше буде мати місце диктат виробника, тобто попит перевищує пропозицію, що призводить до підвищення вартості послуг. На такому ринку постачальник є байдужим до підвищення якості та скорочення термінів. На «ринку покупця», навпаки, аутсорсери будуть прагнути не стільки знизити ціну, скільки забезпечувати більш високу якість, короткі терміни виконання роботи.

Таким чином, ступінь ризику, пов'язаного з реалізацією аутсорсингу, буде різним для різних бізнес-процесів, а процедура вибору постачальника аутсорсингових послуг на підставі конкретних показників потребує доопрацювання з урахуванням специфіки діяльності портових операторів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні та методичні засади аутсорсингу знайшли відображення в роботах багатьох вчених України, Росії і зарубіжних країн. Існуючі моделі оцінки ефективності аутсорсингу на підприємстві висвітлені у роботах Н.О. Гончарової, Е.П. Громова, О.В. Дідух.

Розробці методиці вибору аутсорсерів присвячено ряд робіт Н.О. Гончарової, І.С. Грозного, Т.Н. Переверзневої, А.Е. Передрія. Так, Гончарова Н.О. [1] в своєму дослідженні аналізує існуючі методики оцінки ефективності аутсорсингу на підприємстві. Недоліком однокритеріальних моделей є їх орієнтація тільки на зниження витрат. Многокритеріальні моделі компенсують цей недолік, але запропонована автором будується на експертних оцінках, що знижує чутливість узагальнюючого показника та має високий ступінь суб'єктивізму експертів. В роботах [2, 3, 4] запропонована схема вибору аутсорсера у вигляді декількох етапів. Авторами наводиться перелік можливих критеріїв і показників оцінки та відбору постачальників аутсорсингових послуг, але без їхньої формалізації [3]. Якісні та кількісні показники оцінки ефективності аутсорсингу наведені в роботі [5], але не зрозуміло яким чином приймати остаточне рішення.

Проблема вибору постачальника в цілому була вирішена в роботах [6, 7]. В статті [6] запропонована методика вибору постачальника продукції, послуг на базі сукупності критеріїв оцінки. За допомогою мінімаксного підходу компанії ранжуються та вибирається найбільш вигідний постачальник. По перше, для всіх постачальників значущість показників не може бути єдиною, по друге, цей вибір не є оптимальним. В роботі [7] запропонована методика оптимізації процесу вибору вантажовласником порту для переробки вантажів за критерієм максимуму інтенсивності прибутку за різних параметрів управління. В якості параметрів управління виступають витрати вантажовласника в порту та тривалість портового обслуговування. Специфіка аутсорсингу потребує врахування ризику в якості параметра управління.

Невирішені складові загальної проблеми і формулювання цілей статті. Ґрунтуючись на проведеному аналізі науково-практичних джерел можливо зробити висновок про значний інтерес зарубіжних та вітчизняних науковців стосовно вивчення проблем, пов'язаних з використанням аутсорсингу в різних сферах виробничо-господарської діяльності різного роду підприємств. Але треба зазначити, що переважна більшість наукових праць присвячена досить вузькому колу, а саме обґрунтуванню окремих теоретично-методологічних аспектів аутсорсингу інформаційних, кадрових, фінансових та логістичних послуг. Питання застосування аутсорсингу в діяльності підприємств портової галузі, а саме в діяльності портового оператора, не достатньо вивчені в науковому співтоваристві, тому є актуальним для подальшого дослідження.

Мета даної статті – побудова економіко-математичної моделі процесу вибору аутсорсера портовим оператором.

Виклад основного матеріалу дослідження. Основним етапом вибору аутсорсера є визначення критерію, за яким цей вибір буде здійснюватись. Традиційними критеріями оптимізації взагалі, окрім вказаного, є максимум прибутку, мінімум часу [8]. Критерієм, який би враховував часовий та фінансовий аспекти, є інтенсивність прибутку [9].

Термін виконання роботи залежить від кількості витрачених аутсорсером ресурсів, які економічно виражаються у витратах портового оператора. Скорочення часу виконання бізнес-процесу досягається за рахунок збільшення витрат або поточних (кількісне збільшення матеріальних, трудових та інших ресурсів), або капітальних (на впровадження нових технологій), що відбивається на вартості аутсорсингу, тобто витратах портового оператора. Тому функція терміну спадає зі зростанням вартості аутсорсингу, але надалі все більш повільними темпами.

Функція $t(R)$ має горизонтальну і вертикальну асимптоти, оскільки неможливо

виконати конкретну роботу скоріше певного терміну при будь-яких витрачених ресурсах. При виконанні бізнес-процесу за аутсорсингом без часових обмежень необхідні мінімальні ресурси.

У загальному випадку критерій інтенсивності прибутку має вигляд:

$$I(R) = \frac{D - R}{t(R)} \rightarrow \max, R \geq 0, \quad (1)$$

де D – доходи портового оператора;

$t(R)$ – залежність тривалості виконання бізнес-процесу t від вартості аутсорсингу

R .

Параметром управління у даному випадку виступає вартість аутсорсингу (витрати портового оператора на аутсорсинг) R .

Дослідимо цільову функцію $I(R)$ на екстремум. Для цього прирівняємо першу похідну до нуля:

$$\frac{dI}{dR} = \frac{-t(R) - (D - R) * t'(R)}{t^2(R)} = 0, \text{ звідси } R = D + \frac{t(R)}{t'(R)}, \quad (2)$$

Опустимо для наочності аргумент R функції $t(R)$, тоді друга похідна буде дорівнювати:

$$\frac{d^2I}{dR^2} = \frac{(D - R) * (2 * (t')^2 - t'' * t) + 2 * t' * t''}{t^3}, \quad (3)$$

Підставивши в (3) критичну крапку $R = D + t/t'$ з (2), отримаємо:

$$\frac{d^2I}{dR^2} = \frac{t''}{t * t'}, \quad (4)$$

Оскільки термін виконання роботи t позитивний при будь-яких витратах R , тобто $t(R) > 0$, скорочується зі збільшенням вартості аутсорсингу, тобто $t'(R) < 0$, та все повільніше (функція $t(R)$ опукла вниз, тобто $t''(R) > 0$, то:

$$\frac{d^2I}{dR^2} = \frac{t''}{t * t'} < 0, \quad (5)$$

Таким чином, в точці (2) досягається саме максимум цільової функції $I(R)$.

Далі необхідно визначити цю точку (2), тобто розв'язати рівняння $R - t(R) / t'(R) = D$ відносно R при заданому D (рис. 1).

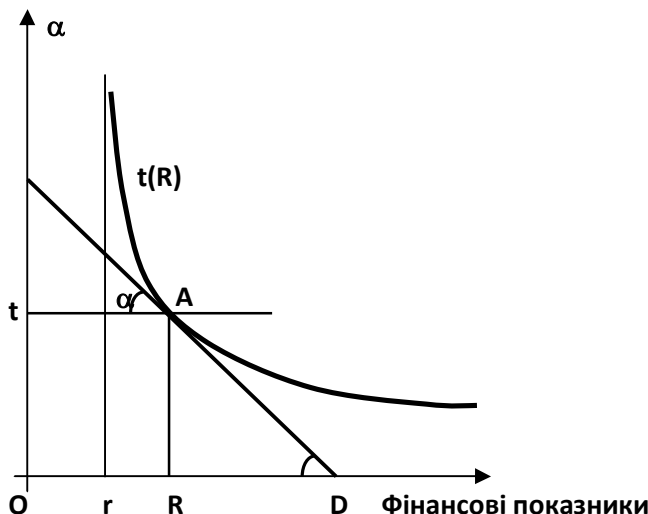


Рисунок 1 – Визначення оптимального для даного доходу D значення витрат R [7]

Як видно з рис. 1, R , яке розраховується буде абсцисою точки A дотику графіку функції $t(R)$ і дотичною до нього, проведеною з точки D . Похідна функції $t(R)$ в точці R

дорівнює тангенсу кута нахилу дотичної; оскільки $t'(R) < 0$, беремо її з протилежним знаком.

Оптимальне значення цільової функції I тим краще, чим гостріше кут α нахилу дотичної до графіку $t(R)$, проведеної з точки D .

Визначення оптимальних значень витрат портового оператора $R(D)$ при різних значеннях величин доходу D ілюструється на рис. 2.

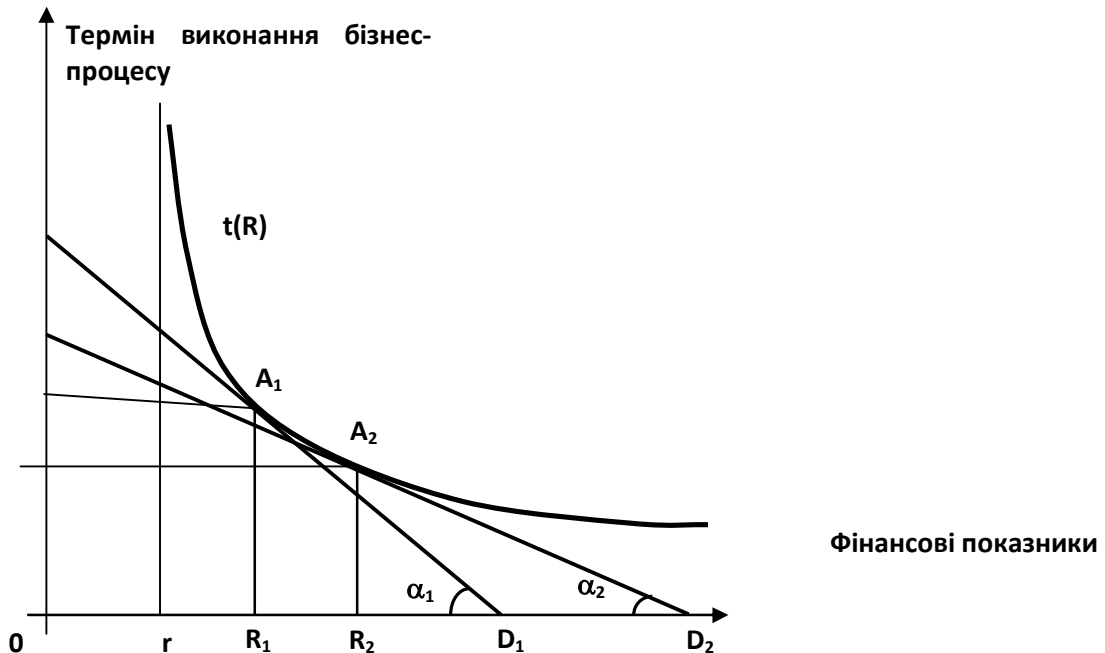


Рисунок 2 – Знаходження оптимальних значень витрат портового оператора при різних величинах його доходу [7]

Як видно з рис. 2, при різному доході портового оператора D від своєї діяльності, що включає бізнес-процеси, які передані до аутсорсингу, від аутсорсерів потрібні різні оптимальні комбінації вартості аутсорсингу R і часу виконання $t(R)$.

При більш високих доходах портовий оператор готовий платити більше за більше швидке виконання бізнес-процесу, при менших ж доходах більше значення для нього набуває величина витрат при збільшенні витраченого часу.

Практичним результатом запропонованої оптимізаційної моделі буде вибір аутсорсерів портовим оператором для різних бізнес-процесів, що відрізняються величиною доходу.

В контексті розглянутої проблематики інтереси портових операторів перетинаються з інтересами аутсорсерів. Собівартість НРР залежить від тривалості виконання множини бізнес-операцій. В результаті скорочення часу виконання бізнес-операцій аутсорсером собівартість НРР портового оператора знизиться. Проте заходи щодо забезпечення скорочення термінів виконання бізнес-процесів потребуватимуть додаткових витрат, що збільшить загальні витрати аутсорсера і, відповідно, вартість послуги на певний момент часу. Тому і критерій цільової функції, розглянутий вище, матиме інший вигляд:

$$I(t) = \frac{D - R(t)}{t} \rightarrow \max, t \geq 0 \quad (6)$$

Параметром управління тут виступає термін виконання бізнес-процесу аутсорсером, t .

Вигляд кривої $R(t)$ аналогічно вигляду кривої $t(R)$, наведеної на рис. 2. Дана крива відображає виробничі (технологічні) можливості постачальника аутсорсингових послуг на певний момент часу. Скорочення часу виконання роботи вимагає впровадження нових технологій, або введення додаткового обладнання, робочої сили, тобто

збільшення матеріальних, трудових і фінансових витрат.

Знайдемо екстремум цільової функції $I(t)$. Для цього прирівняємо першу похідну до нуля:

$$\frac{dI}{dt} = \frac{-R'_t * t - (D - R(t))}{t^2} = 0, \text{ звідси } t = \frac{D - R}{R'}, \quad (7)$$

Опустимо для наочності аргумент t функції $R(t)$, тоді друга похідна буде дорівнювати:

$$\begin{aligned} \frac{d^2I}{dt^2} &= \frac{(-R'' * t - R' + R') * t^2 + (R' * t + (D - R)) + 2t}{t^4} = \\ &= \frac{-R'' * t^2 + 2R' * t + 2(D - R)}{t^3}, \end{aligned} \quad (8)$$

Підставивши в (8) критичну точку $t = D - R / R'$ з (7), отримаємо:

$$\frac{d^2I}{t^2} = -\frac{R'' * R'}{D - R} = -\frac{R''}{t} < 0, \quad (9)$$

Це означає, що в критичній точці досягається максимум інтенсивності прибутку.

Якщо бізнес-процес є коштовним, більш якісним та/або портовий оператор готовий заплатити додатково за терміновість, аутсорсер скорочує термін виконання роботи, незважаючи на витрати, що збільшуються. Якщо ж бізнес-процес не є таким, чи немає можливості збільшити вартість аутсорсингу, то аутсорсер виконує бізнес-процес з більшою тривалістю та меншими витратами.

Аналізуючи результати розглянутих оптимізаційних моделей, можна зробити висновки про те, що інтереси портового оператора і аутсорсера збігаються при досягненні мети отримання максимального прибутку в одиницю часу. Якщо портовий оператор для обслуговування вибирає постачальника аутсорсингових послуг, здатного виконати його бізнес-процес за більш короткий час, і при цьому готовий більше платити за це, то і аутсорсера в цьому випадку вигідно збільшити свої витрати, скоротити терміни, отримавши більше доходів. І, навпаки, не маючи можливості встановлювати більш високу вартість аутсорсингу для портового оператора, постачальник не зацікавлений в скороченні термінів виконання бізнес-процесу, оскільки в цьому випадку його витрати перевищать можливі доходи.

Розглянуті економіко-математичні моделі дозволяють оптимізувати, в першому випадку, витрати портового оператора за критерієм максимуму інтенсивності прибутку при виборі постачальника аутсорсингових послуг, у другому випадку, терміни виконання бізнес-процесу за тим же критерієм.

Оскільки мова йде про вибір, то в залежності від виду бізнес-процесу, його складності, важливості, специфічності портовий оператор може зупинятися на різних постачальниках аутсорсингових послуг.

Вузким місцем запропонованих моделей є те, що на ринку може не виявитися множина аутсорсерів, які можуть запропонувати оптимальні для портового оператора комбінації вартості аутсорсинга та терміну виконання відповідного бізнес-процесу. Тому портовий оператор може здійснити дискретний вибір. Крім того, ці моделі враховують два параметри управління. В той же час важливим при цьому виді послуг є фактор ризику. Тому пропонується побудувати та проаналізувати економіко-математичну модель вибору постачальника аутсорсингових послуг портовим оператором за критерієм інтенсивності прибутку, де параметрами управління будуть виступати витрати портового оператора, термін виконання бізнес-процесу та ризик, пов'язаний з аутсорсингом.

Припустимо, що портовий оператор на підставі своїх потреб у тимчасових і фінансових параметрах намагається визначити яким $i - m$ з N аутсорсерів найоптимальніше буде виконаний його бізнес-процес j . Тоді завдання вибору портовим оператором постачальника аутсорсингових послуг за обраним критерієм буде виглядати таким чином:

$$\max_{i \in N} \left\{ \frac{(D_j - R_{ij}) * p_{ij}}{t_{ij}} \right\}, \quad (10)$$

де N – множина аутсорсерів;

p_{ij} – вірогідність успіху, $0 \leq p_{ij} \leq 1$.

Досягнення величини прибутку за певний період часу можливо з певною вірогідністю. Критерій інтенсивності прибутку приймає вигляд:

$$\Pi(R, t, p) = \frac{(D - R) * p}{t} \rightarrow \max, R \geq 0, t \geq 0, \quad (11)$$

Параметрами управління тут виступають витрати портового оператора на аутсорсинг, R та термін виконання бізнес-процесу аутсорсером, t . Чисельник формули (6) являє собою математичне сподівання величини прибутку портового оператора.

Виходячи зі специфіки ринку аутсорсингових послуг, портовий оператор може здійснити дискретний вибір, тобто знайти оптимальні рішення зі скінченного числа варіантів. Такі рішення будуть оптимальними за Парето, що свідчить про те, що неможливо далі покращувати одне значення, не погіршуючи при цьому хоч б одне з інших [10].

Проілюструємо задачу максимізації інтенсивності прибутку при досягненні оптимальних за Парето вартості аутсорсингу, терміну виконання бізнес-процесу з урахуванням ймовірності успіху (рис. 3).

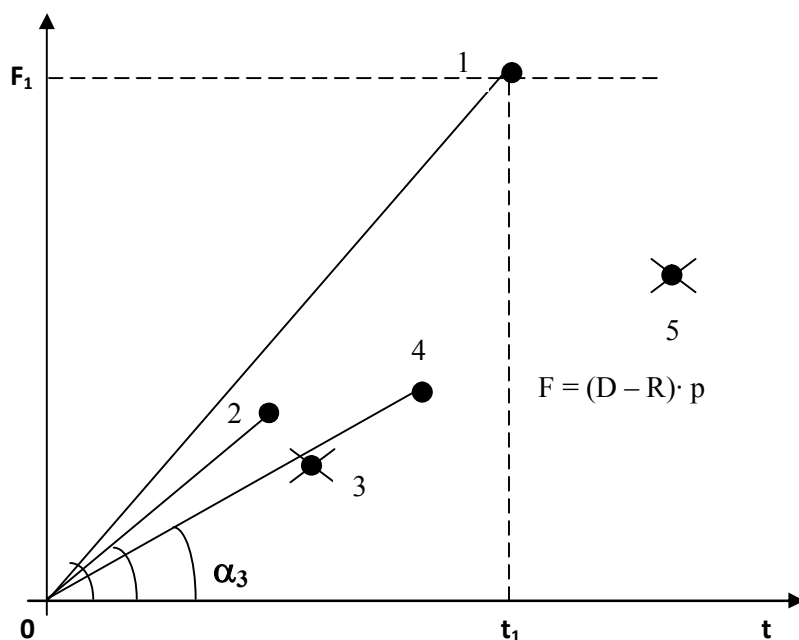


Рисунок 3 – Знаходження оптимального рішення вибору портовим оператором аутсорсера за критерієм інтенсивності прибутку

Джерело: розроблено автором

На рис. 3 видно, що варіант 3 мажоруюється варіантом 2, оскільки має більш тривалий термін виконання бізнес-процесу та менший прибуток (або за рахунок більшої вартості аутсорсингу). Варіант 5 аналогічно мажоруюється варіантом 1.

Очевидно, що отримано три рішення, оптимальних по Парето, які необхідно оцінити для прийняття остаточного рішення щодо вибору аутсорсера за критерієм інтенсивності прибутку.

Рішення 2 краще за терміном виконання бізнес-процесу, але гірше за величиною математичного очікування рішень 4 і 1. Рішення 4 краще рішення 2 за величиною математичного очікування прибутку, рішення 1 – за терміном виконання бізнес-процесу, але гірше рішення 1 за величиною математичного очікування прибутку. Рішення 1 є кращим

за величиною математичного сподівання прибутку у порівнянні з рішеннями 2 і 4, але є гіршим за терміном виконання бізнес-процесу.

Знайдемо з трьох оптимальних за Парето рішень 1, 2, 4 рішення, яке буде оптимальним за критерієм інтенсивності прибутку. Відношення математичного сподівання величини прибутку до терміну виконання бізнесу-процесу – це $\text{tg } \alpha$. Чим більше α , тем вище значення інтенсивності прибутку. На рис. 6 видно, що $\alpha_1 > \alpha_2 > \alpha_3$. Тому в крапці 1 значення інтенсивності є максимальним з розглянутих рішень. Таким чином, рішення 1 є оптимальним за критерієм інтенсивності прибутку.

Висновки. Встановлено, що інтереси портового оператора і аутсорсера збігаються при досягненні мети отримання максимального прибутку в одиницю часу. Якщо портовий оператор для обслуговування вибирає постачальника аутсорсингових послуг, здатного виконати його бізнес-процес за більш короткий час, і при цьому готовий більше платити за це, то і аутсорсеру в цьому випадку вигідно збільшити свої витрати, скоротити терміни та отримати більше доходів. І, навпаки, не маючи можливості встановлювати більш високу вартість аутсорсингу для портового оператора, постачальник не зацікавлений в скороченні термінів виконання бізнес-процесу, оскільки в цьому випадку його витрати перевищують можливі доходи.

Результатом дослідження є побудова економіко-математичної моделі вибору аутсорсера за критерієм інтенсивності прибутку, де параметрами управління виступають витрати портового оператора, термін виконання бізнес-процесу та ризик, пов'язаний з аутсорсингом. За запропонованою економіко-математичною моделлю портовий оператор обирає аутсорсера за критерієм інтенсивності прибутку, управляючи вартістю аутсорсинга бізнес-процесу та терміном його виконання з урахуванням ймовірності успіху.

Перелік посилань.

1. Гончарова Н.А. *Существующие модели оценки эффективности аутсорсинга на предприятии* / Н.А. Гончарова // *Проблемы социально-экономического развития Сибири.* – Братск: БрГУ. – 2011. – №6. С.9-14.
2. Грозный И.С. *Передача непрофильных производных процессов промышленного предприятия на условиях аутсорсинга для набутия конкурентных переваг* / И. С. Грозный, Г. В. Усова // *Научный вестник ЧДІЕУ.* – 2009. – № 3 (4) – С. 63-73.
3. Переверзева Т.Н. *Разработка методики выбора поставщика аутсорсинговых услуг* / Т. Н. Переверзева, С. А. Попов, Т. В. Суркова // *Новые технологии менеджмента: Официальный портал МГИУ [Электронный ресурс].* – Режим доступа: <http://www.nsu.ru/exp/ref/Media:4ee86b28bf676a3c5d00000112.pdf>
4. Передрий А.Е.Ю. *Методика вибору компанії-аутсорсера* / А. Е. Ю. Передрий // *Вісник НТУ «ХПІ».* 2013. № 22 (995). – С. 128-133.
5. Дідух О.В. *Аналіз ефективності використання аутсорсингу у господарській діяльності підприємств* / О.В. Дідух // *Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку: спец. випуск Інституту підприємництва та перспективних технологій.* – 2012. – № 739. – С. 82-87.
6. Соколова Н.А. *Экономический механизм организации аутсорсинга на промышленных предприятиях: автореф. дис. ... канд. экон. наук: спец. 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность)»* / Н.А. Соколова. – Челябинск, 2012. – 21 с.
7. Холоденко А.М. *Оптимизация выбора порта грузовладельцами* / А.М. Холоденко, Ю.А. Наврозова // *Методи та засоби управління розвитком транспортних систем: Зб. наук. праць.* — Одеса: ОНМУ, 2008. - Вип. 14..– С. 39-48.
8. Громовой Э.П. *Математические методы и модели в планировании и управлении на морском транспорте.* – М.: Транспорт, 1979. – 360 с.
9. Холоденко А.М. *Транспортні задачі за критерієм інтенсивності прибутку* / А.М. Холоденко // *Методи та засоби управління розвитком транспортних систем : збірник наукових праць.* – Одеса: ОНМУ, 2002. – Вип. 3. – С. 144-155.
10. Бродецкий Г.Л. *Методы оптимизации многокритериальных решений в логистике* / Г.Л. Бродецкий. – М.: Вершина, 2009. – 230 с.

Стаття надійшла: 07.02.2015 р.

Рецензент: д.е.н., проф. Дмитрієв І.А.

