

Полуктова Наталія Робертівна,

*канд. екон. наук, доцент, професор кафедри економічної кібернетики,
Запорізький інститут економіки та інформаційних технологій (м. Запоріжжя, Україна);*

Книшенко Тетяна Миколаївна,

*канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики,
Запорізький інститут економіки та інформаційних технологій (м. Запоріжжя, Україна)*

МЕТОДИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО АУТСОРСИНГУ СЕРВІСІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА

У статті виконаний аналіз проблем аутсорсингу інформаційних сервісів та запропонована модель лінійного програмування для визначення ефективного розподілу витрат між власними та аутсорсинговими інформаційними сервісами. Одночасно пропонується використовувати методіку обґрунтування вибору провайдерів ІТ-сервісів за допомогою експертного підходу VIKOR.

Ключові слова: інформаційні системи, трансакційні витрати, аутсорсинг, лінійне програмування, VIKOR.

Постановка проблеми. Розвиток управлінських та інформаційних технологій останніми десятиріччями привів до появи усе більш масштабних і дорогих корпоративних інформаційних систем, що вимагають особливих підходів до оцінки їх продуктивності та ефективності. Переваги застосування корпоративних інформаційних систем, які отримували перші компанії, надали значного поштовху для багатократного зростання обсягів витрат підприємств на інформаційно-комунікаційні технології. За даними Бюро економічного аналізу міністерства торгівлі США, у 1965 році на інформаційні технології припадало менше ніж 5% капітальних витрат американських компаній. На початку 1980 років після масового впровадження персональних комп'ютерів, ця частка зросла до 15%, до початку 1990 років вона перевищувала 30%, а до кінця 20-го століття – уже становила майже 50% [1]. Але дослідження Forrester Research продемонстрували відсутність кореляції між витратами на інформаційні системи та фінансовими показниками 291 компанії. За результатами цього дослідження найбільш низькі фінансові показники (зростання доходів, прибуток на загальну вартість активів та ін.) спостерігалися впродовж 3 років у підприємств із найменшою часткою витрат на ІТ (2,6%). Найбільш успішні компанії зазнавали середніх витрат на ІТ (3,3%), а ефективність компаній із найбільш високою часткою витрат на інформаційні системи (4,4%) виявилася середньою (ці дані публікуються за текстом [2]). Таким чином, проблема підвищення ефективності інформаційних систем стає все більш актуальною та потребує нових управлінських і технологічних підходів.

Багато авторів, до яких відносять Р. Дж. Клеппер, Б. Квеку-Муата та ін. [3; 4], підвищення ефективності інформаційних систем пов'язують саме з упровадженням ІТ-аутсорсингу. Дані свідчать про те, що аутсорсинг взагалі дає сильний поштовх продуктивності у фірмах. Компанія передає найменш продуктивні частини свого бізнесу зовнішнім виконавцям, так що замість виробництва проміжних товарів і послуг вона просто купує їх у найбільш економічних і якісно ефективних постачальників [4].

За даними К. Олсена [5], подвійне зростання сервісного аутсорсингу в компаніях збільшує продуктивність бізнесу на 6,8%.

Але розвиток мережевих технологій, поява нових технологічних рішень у галузі надання інформаційних послуг потребують розвитку методів прийняття рішень щодо обґрунтування перенесення окремих інформаційних сервісів підприємства на аутсорсинг та вибору зовнішніх постачальників цих сервісів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. ІТ-аутсорсинг як система надання інформаційно-технологічних послуг підприємствам та організаціям іншими спеціалізованими компаніями значно розвинувся за останні десятиріччя, особливо надання можливості використовувати програмні додатки на умовах оренди (*APS, Application Service Providing*). За даними [6], в Україні у 2012 році витрати на ІТ-аутсорсинг зросли на 21% порівняно з 2011 роком, витрати на аутсорсинг у галузі корпоративних додатків у 2013 році становили 297 млн дол. Досвід провідних вітчизняних компаній свідчить про можливість зниження витрат на утримання інформаційних систем більше ніж на 50% [7].

Основними причинами застосування APS-аутсорсингу інформаційних систем є такі: досягнення більш високої ефективності інформаційного забезпечення, позбавлення себе від необхідності утримувати дорогий висококваліфікований ІТ-персонал, утримання власних ІТ-бюджетів у заданих аутсорсинговою угодою рамках, бажання позбавитися від складних завдань розвитку інформаційної системи та зосередитися на виконанні основних бізнес-процесів.

Розглядаючи варіанти ІТ-аутсорсингу стосовно використання складних інформаційних систем великих та середніх підприємств, неможливо обійти такий його різновид, як хмарні сервіси й технології.

У сучасному розумінні хмарні технології являють собою засоби надання різноманітних послуг (сервісів) обробки даних через Інтернет. Серед них, як правило, розрізняють: надання послуг використання програмного забезпечення (*Software-as-a-Service, SaaS*), надання можливості використання програмно-технічної платформи (*Platform-as-a-Service, PaaS*), надання послуг використання інфраструктури, що реалізується зазвичай як оренда віртуальних серверів (*Infrastructure-as-a-Service, IaaS*).

До тематики даного дослідження пряме відношення має розвиток останніми роками хмарних сервісів, які дозволяють використовувати на умовах оренди корпоративні додатки. При цьому ефект досягається як за рахунок економії матеріальних витрат на утримання власних серверів, ліцензування програмних додатків, заробітної плати ІТ-персоналу, так і за рахунок переваг, що виникають при більшій мобільності корпоративних додатків, а також більш високого ступеня інтегрованості їх у системи електронної комерції.

Незважаючи на привабливість такої моделі, пов'язаної з очевидними вигодами для підприємства, існує багато проблем: ризики безпеки даних, ймовірна втрата оперативності отримання деякої аналітичної інформації та ін.

Проблеми ІТ-аутсорсингу розглядаються у працях [8; 9], а в праці [10] наведені приклади катастрофічних провалів аутсорсингових проектів, які закінчилися необхідністю відновлення інформаційних систем на підприємствах, що було пов'язано з величезними додатковими витратами.

Модель, що дозволяє оцінювати вплив ІТ-аутсорсингу на результати діяльності підприємства, наведена в праці Г. Кайта [11]. Вона використовує виробничу функцію

Кобба-Дугласа, в якій виокремлений аутсорсинговий капітал:

$$\ln Y = y_{IT} \ln(OSIT) + \alpha_k \ln(K) + \alpha_{it} \ln(IT) + \alpha_l \ln(L), \quad (1)$$

де y_{IT} – це еластичність виходу продукції щодо ІТ-аутсорсингу та α_k , α_{IT} , α_l – це еластичність виходу щодо інших ресурсів ($OSIT$ – аутсорсингового комп'ютерного капіталу; K – капіталу; IT – власного комп'ютерного капіталу; L – праці).

Ця модель на основі аналізу статистичних даних дозволить оцінювати вплив витрат на аутсорсинг на показники діяльності підприємства. Однак складнощі з визначенням власного комп'ютерного капіталу за існуючою методологією обліку в Україні, проблеми вибору дійсно ефективного провайдера інформаційних сервісів обумовлюють потребу в розробленні методів, що дозволять обґрунтувати рішення щодо впровадження ІТ-аутсорсингу, вибору провайдера APS-послуг, а також оцінки якості прийнятих рішень щодо переведення до аутсорсингу деяких інформаційних сервісів.

З точки зору інституційного підходу передача деяких інформаційних бізнес-процесів на виконання зовнішньому провайдеру має сенс при виконанні оптимального співвідношення між зміною транзакційних ефектів, що відбуваються при аутсорсингу, та витратами на його організацію. Зрозуміло, що впровадження аутсорсингу позитивно впливатиме на зміну ефективності інформаційної системи, якщо додаткові транзакційні витрати на організацію аутсорсингу не перевищуватимуть економії на сукупній вартості володіння системою при передачі частини функцій на аутсорсинг. Особливе значення під час прийняття рішень щодо аутсорсингу інформаційних сервісів має вибір найкращого постачальника. Ці завдання розв'язуються за допомогою експертних методів. Аналіз методик багатокритеріального вибору на основі експертних думок був виконаний у працях С. Оприковича і Г.-Х. Тзенга [12], де порівнювалися методи *VICOR* (назва якого виникла як аббревіатура сербської назви *Multicriteria Optimization and Compromise Solution*), *TOPSIS* (*Technique For Order Preference By Similarity To An Ideal Solution*), *PROMETHEE* (*Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations*) та деяких інших. Усі ці методи дозволяють ранжувати варіанти рішень на основі багатьох суперечливих критеріїв за ступенем їх наближення до «ідеалу». Усі перелічені методи використовують різні підходи до агрегації та нормалізації даних, деякі з них дозволяють використовувати інтервальні оцінки критеріїв, що розв'язує проблеми невпевненості експертів та визначає ризики рішень, що приймаються.

Метою дослідження є розроблення моделей та методів, що дозволять обирати найкраще співвідношення між власними та аутсорсинговими інформаційними сервісами за критерієм мінімізації загальних витрат, які містять витрати на утримання або оплату виконання сервісів та витрати на організацію співробітництва з постачальниками цих сервісів, якщо їх винести на аутсорсинг. Ці витрати містять транзакційні кошти на організацію та підтримку договорів аутсорсингу, контроль якості надання послуг та подолання опортунізму як усередині так і зовні організації.

Основний матеріал. Сукупна вартість володіння інформаційною системою підприємства під час упровадженні ІТ-аутсорсингу може бути виражена як

$$TCO_{IS+OS} = TCO_{IN} + C_{OS} + C_{OR}, \quad (2)$$

де TCO_{IS+OS} – сукупна вартість володіння інформаційною системою при передачі деяких функцій на аутсорсинг; TCO_{IN} – сукупна вартість володіння власними інформаційними сервісами; C_{OS} – вартість аутсорсингу сервісів; C_{OR} – додаткові

Розділ 4 Проблеми управління інноваційним розвитком

трансакційні витрати, що виникають під час організації ІТ-аутсорсингу, та пов'язані з пошуком провайдерів аутсорсингу, веденням перемовин, контролем якості та безпеки послуг тощо.

Модель для обґрунтування вибору інформаційних сервісів, які доцільно перевести на аутсорсинг з урахуванням цих видів витрат, може бути побудована як задача лінійного програмування в такій постановці.

Припустимо, що є N інформаційних сервісів, які характеризуються такими параметрами:

c_i – витрати на виконання сервісу власними силами;

o_i – витрати на оплату сервісу зовнішнього постачальника;

t_i – витрати, пов'язані з передачею i -го сервісу на аутсорсинг.

Звісно, що кожна зі складових цих витрат може бути деталізована з використанням моделі сукупної вартості володіння інформаційною системою (*Total Cost Ownership, TCO*).

Тоді потрібно мінімізувати цільову функцію:

$$\sum_{i=1}^N c_i x_{i1} + \sum_{i=1}^N o_i x_{i2} + \sum_{i=1}^N t_i x_{i2} \rightarrow \min \quad (3)$$

при одночасному виконанні наступних обмежень:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^N o_i x_{i2} + \sum_{i=1}^N t_i x_{i2} \leq \sum_{i=1}^N c_i x_{i1}, \\ x_{i1} + x_{i2} = 1, \quad i \in \{1 \dots N\}, \quad x_{ij} \geq 0, \quad j = \{1, 2\}, \end{cases} \quad (4)$$

де x_{i1} – визначає сервіси, що виконуються власною інформаційною службою; x_{i2} – сервіси, передані на аутсорсинг; N – загальна кількість інформаційних сервісів.

Таким чином, будуть знайдені оптимальні рішення щодо переведення деяких інформаційних сервісів на аутсорсинг.

Практичне застосування цього підходу супроводжується такими складнощами. По-перше, на підприємствах не ведеться чіткого обліку витрат, пов'язаних із використанням власних інформаційних сервісів, що ускладнює розрахунки щодо ефектів від упровадження зовнішніх. По-друге, наведений підхід не враховує якість інформаційних послуг. По-третє, не враховуються показники сумісності сервісів та їх ціни. Тому, на наш погляд, методика вибору сервісів для передачі на аутсорсинг повинна супроводжуватися виконанням процедури багатокритеріального оцінювання для вибору постачальника аутсорсингових послуг, що враховуватиме критерії не лише витрат, а й якості послуг, яка виражається через гнучкість сервісів, підтримку з боку постачальника, легкість комунікацій із постачальником, сумісність технологій та інші критерії, що можуть бути оцінені експертами до початку процесу співробітництва.

На основі аналізу досліджених методів експертного вибору щодо їх складності та універсальності пропонуємо для розв'язування задачі обґрунтування вибору постачальника ІТ-послуг використовувати метод *VIKOR* [12]. Цей метод, на відміну від методу *TOPSIS*, наприклад, не лише визначає найбільш близькі до ідеального позитивного та найбільш віддалені від ідеального негативного рішення варіанти, а ще й дозволяє оцінити відносні значення цієї близькості. Крім того, метод дозволяє знайти

рішення, збалансоване між максимальними значеннями за окремими критеріями та оптимальними за всіма критеріями.

Метод базується на застосуванні метрики відстані агрегованого критерію оцінки альтернативи від ідеального значення, запропонованій Л. Дакштейном і С. Оприковичем [13], та описаній відношенням

$$L_{pj} = \left\{ \sum_{i=1}^n [w_i (f_i^* - f_{ij}) \cdot (f_i^* - f_i^-)]^p \right\}^{1/p}; \quad 1 \leq p \leq \infty; \quad j \in [1, j], \quad (5)$$

де L_{pj} – відстань агрегованого критерію оцінки альтернативи; f_i^* та f_i^- виражають найкращу та найгіршу оцінку за кожним критерієм; w_i – важливість критерію.

Особливо важливо, що існує можливість використання будь-яких варіантів завдання інтервальних оцінок та розроблення методики обчислення показників на основі нечітких чисел будь-якої форми.

Потрібно зазначити, що для будь-яких чисел, які є такими, що коливаються, можна розрахувати відстань Хемінга за формулою [14]:

$$\|h_1 - h_2\| = \frac{1}{l} \cdot \sum_{j=1}^l (h_{1\sigma_j} - h_{2\sigma_j}), \quad (6)$$

де $l = \max(l(h_1), l(h_2))$. Якщо кількість елементів чисел не збігається, зазвичай більш коротке число доповнюють відповідною кількістю таких самих елементів.

Застосування методу передбачає такі етапи:

- 1) визначення альтернатив рішень;
- 2) визначення критеріїв оцінки рішень;
- 3) експертна оцінка кожного рішення за кожним критерієм, можливо, із застосуванням нечітких чисел;
- 4) отримання вагових коефіцієнтів важливості для кожного критерію;
- 5) визначення найкращих та найгірших показників за кожним критерієм;
- 6) визначення нової матриці Y , що виражає значення відстані експертних оцінок, від найкращих та найгірших показників за кожним критерієм;
- 7) визначення значень S_i та R_i що визначають для кожної альтернативи відстань сукупної корисності за всіма критеріями та максимальний рівень «жало» кожної альтернативи;
- 8) розрахунок значень Q_i , що дозволять ранжувати альтернативи з урахуванням ваги v , яка визначає ступінь впливу на прийняття рішення двох підходів: краща альтернатива визначається за правилом більшості ($v > 0,5$) або краща альтернатива визначається на основі максимальної групової корисності ($v < 0,5$).

Розглянемо застосування методу на прикладі. Припустимо, що для надання послуг IT-аутсорсингу розглядаються 4 провайдери. Їхні пропозиції були оцінені за 4 критеріями: сумісність технологій (C1), ціна (C2), підтримка (C3), гнучкість (C4). Експертні оцінки $h_{i\sigma_j}$ цих критеріїв наведені в табл. 1. В останньому рядку таблиці наведені, визначені також експертним шляхом вагові коефіцієнти окремих критеріїв. Далі розрахуємо за формулою 7 максимальні та мінімальні значення за кожним із критеріїв (табл. 2):

$$h_j^* = \max h_{ij}; \quad h_j^- = \min h_{ij} \quad (7)$$

Таблиця 1 – Оцінки оцінюваних альтернатив за 4 критеріями

	C1			C2			C3			C4		
a1	3	5	7	200	600	800	0,2	0,3	0,6	0,3	0,4	0,5
a2	2	4	7	100	200	400	0,3	0,4	0,6	0,5	0,6	0,8
a3	3	5	6	200	400	600	0,3	0,5	0,7	0,2	0,5	0,6
a4	3	5	6	200	400	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	
W	0,2			0,4			0,15			0,25		

Таблиця 2 – Найкращі та найгірші значення за критеріями

	C1	C2	C3	C4
h_j^+	7	800	0,7	0,9
h_j^-	2	100	0,2	0,2

Розрахуємо значення критеріїв відхилень від ідеального варіанта:

$$S_i = \sum_{j=1}^n (w_j \|h_j^* - h_{ij}\| / (h_j^* - h_j^-)),$$

$$R_i = \max(w_j \|h_j^* - h_{ij}\| / (h_j^* - h_j^-)),$$
(8)

де h_{ij} – нечітка оцінка альтернативи i за критерієм j .

А також розрахуємо службові параметри:

$$S^* = \min S_i \cdot S^- = \max S_i,$$

$$R^* = \min R_i \cdot R^- = \max R_i.$$
(9)

У результаті отримаємо значення, зведені в табл. 3.

Таблиця 3 – Результати розрахунку

	a1	a2	a3	a4	мін	макс
S	0,3995	0,5356	0,4579	0,5255	0,3995	0,5356
R	0,1523	0,323	0,2285	0,3427	0,1523	0,3427

Для розрахунку показника Q за співвідношенням прийmemo $v = 0,5$:

$$Q_i = v \frac{(S_i - S^*)}{S^- - S^*} + (1-v) \frac{(R_i - R^*)}{R^- - R^*}.$$
(10)

Отримаємо ранжовані альтернативи, розміщуючи їх від меншого до більшого (табл. 4). Таким чином, за всіма ознаками найкращим є вибір першої альтернативи.

Таблиця 4 – Ранжування показників за методом VIKOR

	a1	a2	a3	a4	Ранжування
S	0,3995	0,5356	0,4579	0,5255	A1 P *A3 P A4 P A2
R	0,1523	0,323	0,2285	0,3427	A1 P A3 P A2 P A4
Q	0	0,9502	0,4145	0,9629	A1 P A3 P A2 P A4

Примітка: *P – «переважає»

Використання моделі обґрунтування рішень щодо переведення окремих функцій інформаційної служби на аутсорсинг у комплексі з моделлю вибору постачальника аутсорсингових послуг на базі модифікованого методу *VIKOR* дозволить застосовувати новітні технологічні рішення в розвитку інформаційної системи та підвищувати її загальну та інституціональну ефективність.

Висновки та пропозиції. Зростання ролі інформаційних систем управління підприємствами, з одного боку, та збільшення витрат на них – з іншого, потребують розроблення нових підходів до підвищення їх ефективності. У роботі запропонована модель лінійного програмування, що дозволяє обирати інформаційні сервіси підприємства, які доцільно віддавати на аутсорсинг, базується на збалансуванні транзакційних витрат, пов'язаних з організацією аутсорсингу та витратами на утримання власних інформаційних сервісів. Модель пропонується використовувати одночасно з методикою вибору провайдера аутсорсингових послуг. Це завдання у зв'язку з бурхливим розвитком в Україні компаній-провайдерів інформаційних послуг, а також можливістю доступу до світової системи хмарних сервісів, є надзвичайно актуальною та складною. Для її рішення пропонується застосування одного з маловідомих методів багатокритеріального вибору *VIKOR*, що дозволить ранжувати альтернативні варіанти провайдінгу інформаційних послуг за аналізом багатьох критеріїв, які можуть бути оцінені будь-яким методом нечітких або інтервальних експертних оцінок, за ступенем наближення до ідеального варіанта, з урахуванням як індивідуальних, так і усереднених вподобань. **Перспективно подальших наукових досліджень** є чисельна апробація отриманих результатів на прикладі підприємств України.

1. Landefeld J.S. Measuring the New Economy [Electronic resource] / J.S. Landefeld, M.B. Fraumeni. – Access mode: <http://bea.gov/about/pdf/newec.pdf>.
2. Carr N. Does IT Matter?: Information Technology and the Corrosion of Competitive Advantage / N. Carr. – Published by Harvard Business School Press, U.S.A., 2004. – 193 p.
3. Klepper R.J. A Model of the Evolution of IS Outsourcing Relationships / R.J. Klepper // Proceedings of the Information Systems. – 1992. – P. 262-268.
4. Kweku-Muata B. Designing Effective Incentive-Oriented Outsourcing Contracts for ERP Systems / Bryson Kweku-Muata, William E. Sullivan // Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences. – 2002. – P. 1-10.
5. Olsen K. Productivity impacts of offshoring and outsourcing: a review / K. Olsen // STI Working Paper, OECD Directorate for Science, Technology and Industry (STI). – Vol. 2006. – P. 28.
6. Кушнір Д. Доклад. Рынок ИТ-аутсорсинга в Украине: состояние, перспективы, проблемы развития – стратегическая роль HR [Электронный ресурс] / Д. Кушнір. – Режим доступа: http://www.slideshare.net/RTC_Ukraine/hr-38406288.
7. Афанасьев Н. ИТ-аутсорсинг как инструмент решения задач бизнеса в периоды трансформации: Практический опыт [Электронный ресурс] / Н. Афанасьев. – Режим доступа: http://www.cnews.ru/reviews/ppt/2013_10_10/2_Afanasyev.pdf.
8. Bryson N. Structuring I.S. Outsourcing Contracts for Mutual Gain: An Approach to Analyzing Performance Incentive Schemes / N. Bryson, O. Ngwenyama // Journal of the Association for Information Systems. – November 2000. – №1. – P. 351-367.
9. Due R.T. The real cost of outsourcing / R.T. Due // Information Systems Management. – Winter. – 1992. – P. 74-76.
10. Rochester J. Taking an Objective Look at Outsourcing / J. Rochester, D. Douglas // IS Analyzer. – 1990. – №28. – P. 1-16.
11. Кайт Г. Влияние ИТ-аутсорсинга на объемы выпуска продукции, производительность и техническую эффективность: на основе данных индийских фирм / Г. Кайт // Журнал европейской экономики. – Сентябрь 2013. – Т. 12 (№3). – С. 291-316.

Розділ 4 Проблеми управління інноваційним розвитком

12. Opricovic S. Extended VIKOR method in comparison with outranking methods / Serafim Opricovic, Gwo-Hshiung Tzeng // *European Journal of Operational Research*. – 2007. – №178. – P. 514-529.

13. Duckstein L. Multiobjective optimization in river basin development / L. Duckstein, S. Opricovic // *Water Resources Research*. – 1980. – 16 (1). – P. 14-20.

14. Nian Zhang. Extension of VIKOR method for decision making problem based on hesitant fuzzy set / Nian Zhang, Guiwu Wei // *Applied Mathematical Modelling*. – 37 (2013). – P. 4938-4947.

1. Landefeld, J.S. & Fraumeni, B.M (2000). Measuring the New Economy. *bea.gov*. Retrieved from: <http://bea.gov/about/pdf/newec.pdf> [in English].

2. Carr, N. (2004). *Does IT Matter?: Information Technology and the Corrosion of Competitive Advantage*. Published by Harvard Business School Press [in English].

3. Klepper, R.J. (1992). A Model of the Evolution of IS Outsourcing Relationships. *Proceedings of the Information Systems*. (pp. 262-268) [in English].

4. Kweku-Muata, B., & Sullivan, W.E. (2002). Designing Effective Incentive-Oriented Outsourcing Contracts for ERP Systems. *Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences*. (pp. 1-10) [in English].

5. Olsen, K. (2006). Productivity impacts of offshoring and outsourcing: A review. *STI Working Paper, OECD Directorate for Science, Technology and Industry (STI), Vol. 2006*, 28 [in English].

6. Kushnir, D. (2013). Доклад «Рынок IT аутсорсинга в Украине: состояние, перспективы, проблемы развития – стратегическая роль HR» [The report «Marketplace of IT-outsourcing in Ukraine: condition, prospects, problems of development – the strategic role of HR»]. *slideshare.net*. Retrieved from: http://www.slideshare.net/RTC_Ukraine/hr-38406288 [in Russian].

7. Afanasiev, N. (2013). IT-аутсорсинг как инструмент решения задач бизнеса в период трансформации: Практический опыт [IT-outsourcing as a tool to solve business problems in transformation period: Practical experience]. *www.cnews.ru*. Retrieved from: http://www.cnews.ru/reviews/ppt/2013_10_10/2_Afanasiev.pdf [in Russian].

8. Bryson, N., & Ngwenyama, O. (2000). Structuring I.S. Outsourcing Contracts for Mutual Gain: An Approach to Analyzing Performance Incentive Schemes. *Journal of the Association for Information Systems 1*, 351-367 [in English].

9. Due, R.T. (1992). The real cost of outsourcing. *Information Systems Management, Winter*, 74-76 [in English].

10. Rochester, J., & Douglas, D. (1990). Taking an Objective Look at Outsourcing. *IS Analyzer*, 28, 1-16 [in English].

11. Kayt, G. (2013). Влияние IT-аутсорсинга на обемы выпуска продукции, производительность и техническую эффективность: на основе данных индийских фирм [Impact of IT-outsourcing on the volume of output, productivity and technical efficiency on the basis of Indian firms]. *Zhurnal evropeiskoi ekonomiki – Journal of the European economy, Vol. 12 (3), September*, 291-316 [in Russian].

12. Opricovic, S., & Gwo-Hshiung, Tz. (2007). Extended VIKOR method in comparison with outranking methods. *European Journal of Operational Research*, 178, 514-529 [in English].

13. Duckstein, L., & Opricovic, S. (1980). Multiobjective optimization in river basin development. *Water Resources Research*, 16 (1), 14-20 [in English].

14. Zhang N., & Wei, G. (2013). Extension of VIKOR method for decision making problem based on hesitant fuzzy set. *Applied Mathematical Modelling*, 37, 4938-4947 [in English].

Н.Р. Полужатова, канд. экон. наук, доцент, профессор кафедры экономической кибернетики, Запорожский институт экономики и информационных технологий (г. Запорожье, Украина);

Т.Н. Кнышенко, канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры экономической кибернетики, Запорожский институт экономики и информационных технологий (г. Запорожье, Украина)

Методы принятия решений в области аутсорсинга сервисов информационной системы предприятия

В статье выполнен анализ проблем аутсорсинга информационных сервисов и предложена

Н.Р. Полуктова, Т.М. Книшенко. Методи прийняття рішень щодо аутсорсингу сервісів інформаційної системи підприємства

модель линейного программирования для определения эффективного распределения расходов между собственными и аутсорсинговыми информационными сервисами. Одновременно предлагается использовать методiku обоснования выбора провайдеров IT-сервисов с помощью экспертного подхода VIKOR.

Ключевые слова: информационные системы, транзакционные издержки, аутсорсинг, линейное программирование, VIKOR.

N.R. Poluktova, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Economic Cybernetic, Zaporizhzhya Institute of Economics and Information Technologies (Zaporizhzhya, Ukraine);

T.M. Knysenko, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Cybernetic, Zaporizhzhya Institute of Economics and Information Technologies (Zaporizhzhya, Ukraine)

Decision-making methods in IT-outsourcing for enterprise information system

The aim of the article. The development of management and information technology has led to the emergence of large and expensive corporate information systems. However, the methods for assessing impact of such systems on the individual campaigns financial performance or on general management results, has not yet been determined. So, new approaches to evaluating and improving the effectiveness of modern information systems should be developed.

The results of the analysis. Outsourcing of information services is one of the promising methods for solving this problem. A transition to outsourcing allows commit some non-core tasks doing to specialized organizations. This, on the one hand, reduces many internal costs and, on the other hand, may cause an increase the costs for the organization of the interaction with the services providers. The paper presents a linear programming model that allows to choose information services, which should be given to outsourcing. The model is based on balancing the transaction costs associated with the outsourcing organization and the costs for their own information services. The model is proposed to be used together with the method of the outsourcing services provider choice. Now in Ukraine the quantity of service providers grows rapidly and access to the global cloud service systems increases. Therefore this task is extremely important and complicated. To substantiate choosing the best provider of outsourcing services the estimation procedure based on multiple heterogeneous criteria should be applied. The most important criterias are the cost of service, reliability, flexibility, software and hardware compatibility. For solving problems of multi-criteria selection can be used different methods, among which TOPSIS, PROMETHEE at al. The authors offer to use one of the lesser-known methods of multi-choice like VIKOR for solving it. The method ranks the information service providers by analyzing numerous factors. Feature of this method is the ability to use the criteria estimates, which are presented in the any values that fluctuate (interval, fuzzy, and others) and can be evaluated by interval or fuzzy expert assessments. The method uses a Hamming distance to obtain estimates for each criterion. The procedure for alternatives ranking calculation allows to select a solution that takes into the minimal distance from the ideal option both individual and averaged preferences. This article contains an example of selecting provider of IT outsourcing services using the VICOR method.

Conclusions and directions of further researches. Suggested models of substantiate decisions regarding transfer of certain information service functions to the outsourcing model in combination with approach to outsourcing services provider selecting based on modified VIKOR method allows to apply the latest technological solutions in development of information system and to improve its general and institutional effectiveness.

Keywords: information systems, transaction costs, outsourcing, linear programming, VIKOR.

Отримано 10.11.2014 р.