

УДК 658.012

Н.В. ДОЦЕНКО, М.А. СУХАРЄВ*Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», Україна***МЕТОДОЛОГІЯ АНАЛІЗУ АЛЬТЕРНАТИВ В УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ**

Запропоновано еволюційний метод для безпомилкового прийняття рішення в разі проведення експертизи конкурентних процедур, тендерів, торгів, конкурсів і т. ін. Рекомендується використовувати як техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень в світлотехніці, електроніці, електриці, механіці і т. ін. Викладений метод ґрунтується на синергії сукупності професійних знань з управління проектами та відносних величинах(в залежних та зворотних зв'язках), що забезпечує абсолютне рішення та пропорційний розподіл відповідальності при будь-якому кількісному складі комісії та її кваліфікації.

Ключові слова: тендер, торги, конкурс, техніко-економічне обґрунтування, світлодіодний світильник, світлотехніка, РМВок-4, проект.

Вступ

Освітлення міських вулиць та доріг на сьогодні є одною з злободенних проблем більшості міст та поселень України. Ситуація, що склалася – наслідок застою в стратегічному плануванні, одним з головних складових якого є сучасні підходи в техніко-економічних обґрунтуваннях.

Багато енергетиків, світлотехніків, електронників визнають безперечну перевагу світлодіодних випромінювачів перед їх субститутами (ЛН, ДРЛ, ДНАТ, МГЛ). Але жоден з них не може обґрунтувати їх ефективність, в нашому випадку в сегменті вуличного освітлення. Чи доцільно повністю замінити світильники з натрієвими та ртутними лампами на світлодіодні вуличні світильники? На яких засадах обґрунтувати подальшу концепцію розвитку зовнішнього освітлення міських та сільських поселень України?

Як правило, діючі обґрунтування зводяться до порівняння світлодіодного світильника з ламповим світильником [1, с.10] або до загального переліку ряду переваг вуличних світлодіодних світильників [2], хоча класичним техніко-економічним розрахунком 1 км освітлюваної траси (вулиці, дороги, охоронної зони) підвищеної точності є:

$$Q = \left(\frac{1000T(A+a)n}{\tau} + \alpha PTqn + \right.$$

$$\left. + 150An + 250B + 170\delta + 1000mB \right) / L + \mu,$$

де n – кількість ламп в одному освітлювальному приладі, шт.;

P – потужність однієї лампи, Вт.;

τ – номінальний термін служби лампи, годин;

T – число годин використання максимуму освітлювальної потужності в рік, годин;

q – вартість електричної енергії, грн./кВт*год);
m – число чисток освітлювальних приладів (ОП) в рік, раз;

A – вартість однієї лампи, грн.;

B – вартість одного ОП, грн.;

a – вартість робіт по заміні однієї лампи, грн.;

V – вартість однієї чистки одного ОП, грн.;

L – відстань між ОП, метрів;

α, δ, μ – коефіцієнти втрат.

«Такі розрахунки виконуються при необхідності обґрунтування проектного рішення для окремих елементів освітлювальних установок» [3, с.422]. Можливо, однією з причин розбіжностей існуючих думок є неактуальність економічних складових «методу приведених витрат» [3, с.421] та існуючої дійсності.

Мета статті – дослідити можливість інтегрування сукупності професійних знань з управління проектами (РМВок-4) з діючими класичними методами техніко-економічних обґрунтувань, з подальшою консолідацією. Це може призвести до коригування концептуального підходу техніко-економічних обґрунтувань в галузі світлотехніки та більш об'єктивної оцінки доцільності переходу на новітні технології, зокрема на вуличні світлодіодні світильники.

Результати досліджень

Діюча методика бере до уваги лише «суму річних експлуатаційних витрат на утримання освітлювальних установок та 15% капітальних витрат на її монтаж» [3, с.421], виключаючи абсолютно фактори, які безпосередньо впливають на продукт проекту (якісне освітлення вулиць). Таким мірилом можуть бути «показники впливу», інтегровані в основні

конкуруючі обмеження проекту. При цьому зміна одного чи кількох з цих значень приведуть до системних змін іншої або деяких величин. Інтегрувавши «показники впливу» ОП, які визначають вибір проекту, в «конкуруючі обмеження проекту» [4, с. 14], отримаємо:

- зміст – споживана потужність (технічний паспорт виробу);
- якість – гарантія постачальника на виріб (технічний паспорт виробу);
- розклад – надійність (технічний паспорт виробу);
- бюджет – вартість виробу (комерційна пропозиція);
- ресурси – діючі норми на обслуговування виробу (технічний паспорт виробу; люди, автотранспорт, утилізація – 50% від вартості світловипромінювача);
- ризики – вартість ризику (кількість браку на одиницю, можливі коливання напруги, вандалостійкість, людський фактор – розбита лампа, ризик травмування людини і т. ін.).

Для наочності розглянемо три проекти, експлуатуючі:

- вуличний світлодіодний світильник ULSL-70, виробник ТОВ «ШЕФТ» (надалі Проект А);
- вуличний світильник ЖКУ-150-У, виробник ТОВ «ОСП Корпорація Ватра» (надалі Проект Б);
- вуличний світильник РКУ-250-У, виробник ТОВ «ОСП Корпорація Ватра» (надалі Проект В).

Використовуючи Метод Аналізу Ієрархій [5] (структурована техніка прийняття комплексних рішень) та метод експертних оцінок, проведемо ранжування за ступенем відносної важливості або необхідності визначених критеріїв. Застосовуючи фундаментальну шкалу [5, с.37] порівняємо попарно шість критеріїв та отримаємо результати, які наведені в табл. 1.

Таблиця 1
Матриця парних порівнянь критеріїв

	Зміст	Якість	Розклад	Бюджет	Ресурси	Ризики
Зміст	1,00	0,43	1,25	1,48	0,50	3,33
Якість	2,32	1,00	2,91	3,44	1,16	7,74
Розклад	0,80	0,34	1,00	1,18	0,40	2,66
Бюджет	0,67	0,29	0,85	1,00	0,34	2,25
Ресурси	2,00	0,86	2,51	2,96	1,00	6,67
Ризики	0,30	0,13	0,38	0,44	0,15	1,00

Тепер порахуємо суму в кожному стовпці і розділимо значення кожної клітинки на суму значень відповідного стовпця (табл. 2).

Таблиця 2
Співвідношення пріоритетів критеріїв

	Зміст	Якість	Розклад	Бюджет	Ресурси	Ризики
Зміст	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Якість	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Розклад	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Бюджет	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Ресурси	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
Ризики	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

Порахувавши середні значення по рядках, ми знаходимо питому вагу кожного з критеріїв (табл. 3).

Таблиця 3
Питома вага критеріїв

Зміст	Якість	Розклад	Бюджет	Ресурси	Ризики
0,14	0,33	0,11	0,10	0,28	0,04

Для оцінки та визначення, який з проектів найкраще задовольнить вимогам [6] і розуміння проблеми (мети) – продукт проекту, здійснимо ранжування проектів за кожним критерієм окремо. Для кожного з проектів має бути можливим визначення абсолютного чи відносного значення кожного з критеріїв. Елементами аналізу можуть бути як матеріальні, так і нематеріальні показники, як кількісні, так і якісні фактори. Результатом етапу з'явиться матриця пріоритетів. Варто зазначити, що критерії можуть дробитися на субкритерії. Сума питомих ваг субкритеріїв дорівнює критерію. Це забезпечить розуміння складності і багатогранності майбутнього вибору, та дозволить уникнути перекошування цифр в існуючій практиці і надійно захистити якісний товар. Використовуючи ту ж техніку, що і для визначення пріоритетів за критеріями, визначимо відносну вагу кожної з альтернатив до первісної мети:

Маючи результати попарного порівняння проектів і відносну важливість критеріїв, застосувавши лінійне згортання, порахуємо відносну вагу кожного

з проектів до первісної мети, це дасть нам підставу для прийняття кінцевого рішення (табл. 4, 5).

Таблиця 4

Матриця парних порівнянь проектів

	Проект А	Проект Б	Проект В
Зміст			
Проект А	1,00	2,40	3,86
Проект Б	0,42	1,00	1,61
Проект В	0,26	0,62	1,00
Питома вага	1,51	0,63	0,39
Якість			
Проект А	1,00	30,30	30,30
Проект Б	0,03	1,00	1,00
Проект В	0,03	1,00	1,00
Питома вага	10,74	0,35	0,35
Розклад			
Проект А	1,00	10,00	20,00
Проект Б	0,10	1,00	2,00
Проект В	0,05	0,50	1,00
Питома вага	5,60	0,56	0,28
Бюджет			
Проект А	1,00	0,27	0,27
Проект Б	3,76	1,00	1,00
Проект В	3,76	1,00	1,00
Питома вага	0,31	1,18	1,18
Ресурси			
Проект А	1,00	50,00	50,00
Проект Б	0,02	1,00	1,00
Проект В	0,02	1,00	1,00
Питома вага	17,31	0,35	0,35
Ризики			
Проект А	1,00	0,49	0,49
Проект Б	2,02	1,00	1,00
Проект В	2,02	1,00	1,00
Питома вага	0,43	0,87	0,87

Таблиця 5

Вектор пріоритетів альтернатив

Проект А	Проект Б	Проект В
9,29	0,51	0,45

Беззаперечну перевагу має Проект А.

Викладену методику можливо також використовувати на основі статистичних даних зацікавленого підприємства. Припустимо, що підприємство використовує для освітлення прилеглої території вуличний світильник РКУ-250-У (Проект В) (табл. 6).

Таблиця 6

Статистичні данні Проекту В

Галузь знань	Значення
Зміст - споживання	0,29 кВт/година
Якість - гарантія	0,17 роки
Розклад - надійність	2,74 роки
Бюджет - вартість	1000,00 грн./шт.
Ресурси - люди та технології	49,40 грн./міс.
Ризики - подія або група споріднених випадкових подій, що завдали шкоди підприємству	7,41 грн./міс.

Для розрахунку відносної переваги кожного з критеріїв, необхідно привести «фактори впливу» до однакової шкали виміру, а саме – витрати в рік (грн./рік) (табл. 7).

Таблиця 7

Приведена шкала виміру Проекту В

Галузь знань	Значення
Зміст - споживання	296,38 грн./рік
Якість - гарантія	688,33 грн./рік
Розклад - надійність	236,50 грн./рік
Бюджет - вартість	200,00 грн./рік
Ресурси - люди та технології	592,76 грн./рік
Ризики - подія або група споріднених випадкових подій, що завдали шкоди підприємству	88,91 грн./рік

Відповідно, відносна вага кожного з критеріїв буде дорівнювати значенню наведеному в табл. 8.

Як і експертним шляхом, так і за статистичними даними відносна вага кожного з критеріїв співпадають. Відповідно, як і в попередніх розрахунках буде обраний Проект А.

Інтегрування сукупності професійних знань з управління проектами (РМВок-4) з діючими класичними методами техніко-економічних обґрунтувань з подальшою консолідацією забезпечить об'єктивну оцінку вибору продукту, зокрема в галузі світлотех-

ніки. Враховуючи вище викладене, необхідно провести коригування концептуальних підходів техніко-економічних обґрунтувань для повної екстроспективної оцінки доцільності переходу на новітні технології, та розробити багатофункціональну методологію оцінки та порівняння тендерних пропозицій для державних закупівель.

Таблиця 8
Питома вага критеріїв Проекту В

Галузь знань	Значення
Зміст – споживання	0,14
Якість – гарантія	0,33
Розклад – надійність	0,11
Бюджет – вартість	0,10
Ресурси - люди та технології	0,28
Ризики - подія або група споріднених випадкових подій, що завдали шкоди підприємству	0,04

Література

1. Светотехнический журнал «Софит». – 2010. – № 8 (12). – 48 с.
2. Коновалов Д. Новая концепция дорожного освещения [Электронный ресурс] / Д. Коновалов. – Режим доступа: <http://www.ledsvet.ru/index.php?type=special&area=1&p=articles&id=26>.
3. Айзенберг Ю.Б. Справочная книга по светотехнике / Ю.Б. Айзенберг. – М.: Знак, 2006. – 972 с.
4. A Guide to the Project Management Body of Knowledge // Project Management Institute, Inc. – Fourth Edition. – USA, 2008. – 506 p.
5. Саати Т.Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети / Т.Л. Саати. – М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – 358 с.
6. ДБН В.2.5-28-2006. Государственные строительные нормы Украины. Инженерное оборудование зданий и сооружений. Естественное и искусственное освещение [Электронный ресурс]. – К.: Минстрой Украины, 2006. – Режим доступа: <http://ibud.ua/?cat=dbn-info&itm=938>.

Надійшла до редакції 27.01.2011

Рецензент: д-р техн. наук, проф., зав. кафедри автоматизації комп'ютерно-інтегрованих технологій Л.І. Нефьодов, Харківський національний автодорожній університет, Харків, Україна.

МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА АЛЬТЕРНАТИВ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ

Н.В. Доценко, М.А. Сухарев

Предложен эволюционный метод для безошибочного принятия решения в случае проведения экспертизы конкурентных процедур, тендеров, торгов, конкурсов и т. д. Рекомендуется использовать как технико-экономическое обоснование принятия решений в светотехнике, электронике, электрике, механике и т. д. Изложенный метод основан на синергии совокупности профессиональных знаний в управлении проектами и относительных величин (в зависимых и обратных связях), что обеспечивает абсолютное решение и пропорциональное распределение ответственности при любом количестве в составе и квалификации комиссии.

Ключевые слова: тендер, торги, конкурс, технико-экономическое обоснование, светодиодный светильник, светотехника, PMBok-4, проект.

METHODOLOGY OF ANALYSIS OF ALTERNATIVES IN PROJECT MANAGEMENT

N.V. Dotsenko, M.A. Sukhariev

An evolutionary method of error-free decision-making for carrying out of expert examinations of competitive procedures, tenders, auctions, competitions etc. is offered. Use the method as the feasibility study for decision-making in illuminating engineering, electronic engineering, electrical engineering, mechanics etc. Stated method base upon synergy of totality of professional knowledge of project management and relative numbers (in dependent and backward linkages), which ensure absolute solution and pro rata allotment of responsibility with any committee quantitative membership and qualification.

Key words: tender, auction, competition, feasibility study, LED lamp, lighting engineering, PMBok-4, project.

Доценко Наталія Володимирівна – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри менеджменту, Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна, e-mail: NVdotsenko@gmail.com,

Сухарев Михайло Анатолійович – студент кафедри менеджменту, Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна, e-mail: sheft@ck.ukrtel.net.