

*І. Ф. ШПИЛЬОВИЙ, В. С. МАРУНИЧ, І. М. ВАКАРЧУК, В. С. ХАРУТА*

## **РОЗРОБКА МОДЕЛІ ОЦІНКИ ТА МЕТОДУ ВІДБОРУ ПЕРСОНАЛУ КОМАНДИ ПРОЕКТУ МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

У статті здійснено класифікацію методів оцінювання проектів та персоналу транспорту з використанням кількісного підходу, а також узагальнено підходи щодо застосування кваліметрії у процесах управління командами в проектах міських пасажирських перевезень з розглядом критеріїв, які описують сукупність як професійних, так і психологічних і соціальних ознак персоналу транспорту. Доведено можливість використання кваліметричної моделі оцінки подібності кандидата з портретом ідеального працівника для вирішення задач управління командами в проектах міських пасажирських перевезень. Розроблено математичну кваліметричну модель оцінки професійного рівня персоналу транспорту, яка дозволяє із підмножини найбільш близьких претендентів здійснити впорядкованість критеріїв подібності портрета ідеального кандидата.

**Ключові слова:** кваліметрична модель оцінки, прецедентний метод, проектний менеджмент, персонал команди проекту міських пасажирських перевезень, маршрутна система, транспортні послуги, технологія перевезень.

**Вступ.** Управління проектами та програмами міських пасажирських перевезень стосується послуг, транспортних засобів й інфраструктури, інформації, персоналу транспорту тощо. Управління проектами закладається на етапі проектування маршрутних систем, створюється в процесі організації перевезення, а реалізується при обслуговуванні пасажирів персоналом транспорту.

Відповідно до існуючої концепції проектного менеджменту вся повнота відповідальності за надання безпечних транспортних послуг покладається на персонал транспорту, рівень компетентності якого є важливим чинником збереження та зміцнення соціальної стабільності суспільства та забезпечення життєдіяльності населення за умови ефективного управління проектами та програмами міських пасажирських перевезень. Такий підхід дозволить неухильно дотримуватися принципів захисту суспільства від непрофесіоналізму на транспорті, який є небезпечним для життя і здоров'я людей.

**Аналіз стану питання.** Спеціалісти у сфері проектного менеджменту вважають, що якість розробки проектів та програм і неухильне проведення контролю за їх виконанням безперечно запобігають неналежному задоволенню потреб споживачів. Разом з тим є загально визнаним те, що неможливо отримати високу ефективність управління тільки шляхом розробки та впровадження на виробництві проектів та програм, навіть, за умови високого рівня їх наукового супроводу. Як один з найефективніших напрямів забезпечення стабільно високої якості послуг в умовах модернізації транспорту, сучасні концепції проектного менеджменту рекомендують створення механізму раціонального використання людських ресурсів та кадрового потенціалу транспортної галузі, а також оволодіння персоналом транспорту сучасними методами управління проектами на стадії командування. Адже, згідно з сучасними дослідженнями, інвестиції в підготовку кадрового потенціалу виробництва наближається до рівня інвестицій у технічне забезпечення.

### **Аналіз основних досягнень і літератури.**

Проведений всебічний аналіз наукових та практичних розробок низки вітчизняних та закордонних авторів щодо використання методів і засобів прийняття рішень у соціально-економічних системах [1], прийняття стратегічних рішень за нечітких умов [2], процедури локалізації вектора вагових коефіцієнтів в задачах прийняття рішень [3], використання кваліметрії в управлінні якістю у економічній діяльності різних галузях виробництва тощо [4–7] довів відсутність досліджень щодо формування персоналу транспорту при управлінні проектами та програмами в транспортній галузі.

**Існуючі методи розв'язання задач.** На сьогоднішній день розроблені наступні методи та моделі формування команд проектів: моделі оптимізації формування складу проектних команд, а також розподілу ролей і обсягів робіт, використані в рамках вирішення задач щодо призначення [8]; теоретико-ігрові моделі, які базуються на елементах теорії ігор, щодо опису і дослідження процесів формування і функціонування команд проектів (модель Маршака-Раднера, моделі колективного стимулювання, моделі репутації і норм діяльності тощо) [9]; імітаційні моделі, використані при проведенні експериментальних досліджень проектних команд [10]; рефлексивні моделі, які передбачають використання теорії рефлексивних ігор щодо опису взаємодії членів команди, коли не співпадають взаємні уявлення про суттєві параметри один одного [11].

**Мета роботи (дослідження).** Обґрунтування підходів щодо розробки моделі оцінки та методу відбору персоналу команди проекту міських пасажирських перевезень.

**Постановка задачі (проблеми).** Невід'ємною та важливою частиною складного механізму переміщення пасажирів є раціональна організація роботи персоналу транспорту, працівники якого безпосередньо здійснюють надання транспортних послуг та впливають на їх рівень якості та безпеки.

Таким чином, наявність невирішених задач і нагальних потреб в їх розв'язанні обумовлюють актуальність наукових досліджень і розробок, яким присвячена дана стаття.

**Методи дослідження.** Методи наукової ідентифікації та зіставно-порівняльний аналіз; методи системного аналізу, теорії транспортних процесів і систем; положення теорії прецедентів; математичні методи багатокритеріального оцінювання.

**Результати чисельного моделювання.** У світі надання транспортних послуг перетворилося на основний важіль економічного розвитку, як окремих регіонів і міст, так і держав в цілому. В багатьох країнах досягнення високого рівня надання транспортних послуг, що відповідає вимогам споживачів, стало основним елементом економічних стратегій і важливим чинником ринкового і фінансового успіху.

Досвід країн з ринковою економікою демонструє, що саме якість, ефективне управління проектами та програмами пасажирських перевезень – головний інструмент, який при проектуванні транспортних систем дає змогу: задовольняти потребу населення і виробництва пасажирськими перевезеннями; удосконалювати технології перевезень та управління ними; раціонально використовувати всі види ресурсів; знижувати витрати виробництва і підвищувати продуктивність праці персоналу транспорту, сприяючи успішній діяльності перевізника; виконувати вимоги, що пред'являють до транспортних послуг стандарти європейського рівня.

Вивчення та систематизація існуючих теоретико-множинних аспектів розвитку проектного менеджменту за напрямками оцінювання проектів та проектного персоналу, дозволило їх адаптацію щодо командування при управлінні проектами та програмами міських пасажирських перевезень (УПП МПП). Загальну класифікацію методів оцінювання проектів та персоналу транспорту представлено на рис. 1.



Рис. 1 – Класифікація методів оцінювання проектів та персоналу транспорту

Дослідження ефективності командування в транспорті загального користування свідчать про необхідність врахування критеріїв  $K_i(x)$ , які описують сукупність як професійних, так і психологічних та соціальних ознак персоналу транспорту. Стосовно УПП МПП оцінка цих

характеристик була отримана за результатами проходження кандидатами психологічного тестування і має як кількісні так і якісні значення.

Доведена можливість використання кваліметричної моделі оцінки подібності кандидата з портретом ідеального працівника для вирішення задач УПП МПП.

Якщо, об'єкту оцінювання ( $O_b$ ) відповідає об'єктовий простір ( $R$ ) з його функціональними елементами, то взаємозв'язок елементів утворює структуру відносин в об'єктовому просторі ( $\Lambda_R$ ) і складається із елементів:  $r_1$  – ділові якості кандидата;  $r_2$  – особистісні якості кандидата.

Розглянемо особливості функціональних обов'язків суб'єкта оцінювання ( $S_b$ ), який може бути представлений керівником  $Sb(r)$ , експертом або групою експертів  $Sb(e)$ .

При цьому керівником проводиться оцінка об'єкта за наперед заданим формалізованим алгоритмом, він не висловлює своїх переваг у процесі аналізу, а лише сприймає інформацію для подальшого прийняття рішення. Якщо необхідне отримання суб'єктивних оцінок, використовуються знання експерта або групи експертів.

Таким чином, суб'єкт конкретизується за допомогою двох формальних об'єктів ( $S_b, \Lambda_{Sb}$ ), використовуючи наступні бази даних:  $B(hr)$  – ділові та особистісні характеристики кандидатів;  $B(fun)$  – функціональні залежності характеристик кандидата.

Алгоритм оцінки ( $Al_1$ ) включає множину операторів оцінювання, логіку оцінки, методи і формується на основі операторів:  $\Theta(sc)$  – оператори;  $\Theta(com)$  – оператори порівняння;  $\Theta(int)$  – оператори згортки;  $\Theta(cl)$  – оператори класифікації.

Крім того, застосовується абсолютна і відносна логіка оцінювання  $L(abs)$  та  $L(com)$ , яка базується на:  $K(exp)$  – експертних оцінок;  $K(евр)$  – евристичних процедур;  $K(nech)$  – елементів нечітких множин;  $K(mat)$  – математико-статистичних методів;  $K(tax)$  – таксонометричних методів.

Узагальнено систему оцінювання у вигляді:

$$S = \{Ob\{r\}, Sb(r, e), B(hr, fun), Al\langle\Theta, L, K, O\rangle\}, \quad (1)$$

а модель оцінювання:

$$\begin{aligned} Mod = \{ & Sb : \{r\} \rightarrow Al\langle\Theta(cl) : K(exp) \rightarrow \\ & \rightarrow B(hr), \Theta(com) : K(mat) \rightarrow \\ & \rightarrow \Theta(cl), K(евр) : O(Se) \rightarrow \\ & \rightarrow \Theta(com), K(mat) : B(hr) \rightarrow K(nech) : O(Se)\rangle\}, \quad (2) \end{aligned}$$

де  $Se$  – семантична міра подібності, а саме:  $Se_1$  – «значна»;  $Se_2$  – «за найбільш важливими ознаками»;  $Se_3$  – «помірна»;  $Se_4$  – «незначна».

Кількісна характеристика міри подібності  $X$  може приймати граничні значення  $X_1, X_2, X_3$ , а саме:

$$\begin{aligned} Se_1 : \langle X \in [X_3, 1] \rangle, Se_2 : \langle X \in [X_2, X_3] \rangle, \\ Se_3 : \langle X \in [X_1, X_2] \rangle, Se_4 : \langle X \in [0, X_1] \rangle \end{aligned} \quad (3)$$

Передбачається, що сформульована за такими принципами модель допускає виконання наступних дій:

- здійснювати експертну оцінку повноти й інформативності вихідних даних;
- реалізувати алгоритми аналізу й оцінювання;
- класифікувати вихідну множину претендентів, для відокремлення підмножини прецедентів, яка найбільш співпадає з ознаками ідеального портрета.

Для отримання реалістичних оцінок близькості застосовуємо метод багатокритеріального оцінювання. У ситуації, коли при оцінюванні претендентів відомі об'єктивні кількісні значення важливості їх характеристик  $K_i(x)$  та їхніх функцій корисності  $m_i[K_i(x)]$ , математична модель задачі формування багатофакторної оцінки, альтернативи  $x \in X$  матиме вигляд:

$$\Phi(x) = \sum_{i=1}^n a_i m_i[K_i(x)], \sum_{i=1}^n a_i = 1 \quad (4)$$

а принцип оптимальності:

$$x^\circ = \arg \max_{x \in X} \sum_{i=1}^n a_i m_i[K_i(x)] \quad (5)$$

або

$$x^\circ = \arg \min_{x \in X} \sum_{i=1}^n a_i \bar{m}_i[K_i(x)] \quad (6)$$

де  $\bar{m}_i[K_i(x)] = 1 - m_i[K_i(x)]$  є функцією втрати корисності.

У ситуації, коли об'єктивні кількісні значення  $a_i$  невідомі, але відома інформація щодо взаємодії критеріїв оцінки, критерійні показники мають виражатися формулою типу:

$$K_1(x) \succ K_2(x) \succ \dots \succ K_n(x) \quad (7)$$

Для вибору найкращого кандидата із множини кандидатів  $X$  виділяємо підмножину  $x^\circ_1$  кандидатів, еквівалентних за найбільшим критерієм:

$$x^\circ_1 = \arg \max_{x \in X} m_i[K_i(x)] \quad (8)$$

Якщо  $x^\circ_1$  складається більш ніж з одного кандидата, то вирішуємо завдання вибору кандидатів з множини  $x^\circ_1$  за наступним за важливістю критерієм.

У загальному вигляді оптимізаційна задача формулюється:

$$x^\circ_1 = \arg \max_{x \in X} m_i[K_i(x)] \quad (9)$$

$x \in x^{\circ i-1}$

Якщо якісна або кількісна інформація про коефіцієнти  $a_i$  відсутня, приймається умова рівності

важливості критеріїв  $a_i = \frac{1}{n}$ ,  $i = \overline{1, n}$ , і модель оцінювання узагальненої корисності альтернативи  $x \in X$  набуде вигляд:

$$\Phi(x) = \frac{1}{n} \left\{ \sum_{i=1}^n m_i[K_i(x)] \right\} \quad (10)$$

принцип оптимальності:

$$x^\circ = \arg \max_{x \in X} \frac{1}{n} \left\{ \sum_{i=1}^n m_i[K_i(x)] \right\} \quad (11)$$

або

$$x^\circ = \arg \min_{x \in X} \frac{1}{n} \left\{ \sum_{i=1}^n \bar{m}_i[K_i(x)] \right\} \quad (12)$$

У ситуації, коли для частини критеріїв  $K_i(x), i = \overline{1, n}$  вагові коефіцієнти відомі, а для інших оцінка переваги відсутня, передбачається розглядати дві множини критеріїв: множина критеріїв  $R$  з відомими ваговими коефіцієнтами  $a_i$  і множина  $Q$ , для яких ваги критеріїв  $a_i$  невідомі, потужності множин дорівнюють  $r$  і  $q$  відповідно. Тоді вибір оптимального кандидата  $x^\circ \in X$  визначаємо математичною моделлю вигляду:

$$x^\circ = \arg \max_{x \in X} \left\{ \sum_{i=1}^r a_i m_i[K_i(x)] + \frac{1}{q} \left[ 1 - \sum_{i=1}^r a_i \right] \sum_{j=1}^q m_j[K_j(x)] \right\} \quad (13)$$

Передбачається, що побудована за даними критерійними показниками математична модель дозволить із підмножини найбільш близьких претендентів здійснити впорядкованість оцінок подібності за ознакою портрету ідеального кандидата.

Обґрунтовано, що тільки за умови отримання вищенаведеної оцінки персоналу транспорту можливе об'єктивне ухвалення рішень щодо відповідності або не відповідності кандидата запропонованій посаді в проекті.

Запропоновано метод формування команди УПП МПП складається із двох основних етапів, а саме: на I етапі – на основі теорії прецедентів проводиться пошук проектів аналогічних новому, із яких формуються списки виконавців проекту. Ці списки є основою для формування команди нового проекту. Крім того інформація щодо терміну виконання проектів та кількості персоналу для їх реалізації надходить у транспортні управління органів місцевого самоврядування та перевізникам для попереднього аналізу строків і вартості нового проекту з організації та управління міськими пасажирськими перевезеннями; на II етапі – попередньо сформований список претендентів надходить до блоку оцінки, де з застосуванням апарату багатокритеріального оцінювання проводиться процедура індивідуальної оцінки персоналу. І нарешті, обрані кандидати ранжуються за мірою відповідності портрету ідеального кандидата, а ОПР здійснить остаточний відбір персоналу й призначить його на посаду в проекті організації міських пасажирських перевезень.

Таким чином, запропоноване розуміння нерівності процесу прийняття рішень щодо оцінки і відбору персоналу транспорту з УПП МПП дає змогу реально оцінити умови формування команди проекту, визначити динамічні характеристики професійності персоналу на ринку транспортних послуг, а також засади формування портфеля інвестиційних проектів на транспорті загального користування.

**Висновки.** У дослідженні наведено теоретичне узагальнення й нове вирішення актуального наукового завдання щодо командування управління проектами та програмами міських пасажирських перевезень; розроблено математичну кваліметричну модель оцінки професійного рівня персоналу транспорту. Здійснено класифікацію методів оцінювання проектів та персоналу транспорту з використанням кількісного підходу, а також узагальнено підходи щодо застосування кваліметрії у процесах УПП МПП з розглядом критеріїв, які описують сукупність як професійних, так і психологічних і соціальних ознак персоналу транспорту. Доведено можливість використання кваліметричної моделі оцінки подібності кандидата з портретом ідеального працівника для вирішення задач УПП МПП. Враховано, що побудована за даними критерійними показниками математична модель дозволяє із підмножини найбільш близьких претендентів здійснити впорядкованість оцінок подібності за ознакою портрету ідеального кандидата.

**Список літератури:** 1. Петров, Е. Г. Методи і засоби прийняття рішень у соціально-економічних системах [Текст] / Е. Г. Петров, М. В. Новожилова, І. В. Гребенник. – К.: Техніка, 2004. – 256 с. 2. Сілов, В. Б. Принятие стратегических решений в нечеткой обстановке [Текст] / В. Б. Сілов. – М.: ИНПРО-РЕС, 1995. – 228 с. 3. Дробот, О. Процедури локалізації вектора вагових коефіцієнтів в задачах прийняття рішень [Текст] / О. Дробот, Г. Гнатенко // Вісник Тернопільського Державного технічного університету. – 2002. – № 4. – С. 102–104. 4. Фомин, В. Н. Кваліметрія. Управління качеством. Сертифікація. [Текст] / В. Н. Фомин. – М.: Ос-89, 2007. – 383 с. 5. Азгальдов, Г. Г. Кваліметрія для інженерів-механіків [Текст] / Г. Г. Азгальдов, В. А. Зорин, А. П. Павлов. – М.: ДМК Пресс, 2006. – 148 с. doi.org/10.12737/4673. 6. Хвастунов, Р. М. Кваліметрія в машиностроєнні [Текст]: учебник для вузов. / Р. М. Хвастунов, А. Н. Феюфанов,

В. М. Корнеева, Е. Г. Нахпетян. – Экзамен, 2008. – 288 с. 7. Шишкин, И. В. Кваліметрія и управление качеством [Текст] / И. В. Шишкин, В. М. Станякин. – М. ИНПРО-РЕС, 1992. – 102 с. 8. Крамской, С. А. Модели количественной и качественной оптимизации состава проектных команд [Текст] / С. А. Крамской // Тези доповідей VIII міжнар. конф. «Управління проектами у розвитку суспільства» – К.: КНУБА-2011 – С. 104–106. 9. Новиков, Д. А. Математические модели формирования и функционирования команд [Текст] / Д. А. Новиков. – М.: Физматлит, 2009. – С. 17–19. 10. Крамский, С. О. Модели та методи формування проектної команди на прикладі екіпажу морського судна [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.13.22 / С. О. Крамський // Одес. нац. мор. ун-т. – Одеса, 2014. – 20 с. 11. Чхартишвили, А. Г. Рефлексивные игры [Текст] / А. Г. Чхартишвили. – М.: Синтер, 2003. – 376 с.

**References:** 1. Petrov, E. N., Novozhylova, M. V., & Grebenyik, I. V. (2004). Metody i zasoby pry'nyattya rishen' u social'no-ekonomichny'x systemax [Methods and tools for decision making in the socio-economic systems]. Kiev: Tekhnika, 256 [in Ukrainian]. 2. Sylov, V. B. (1995). Prinjatje strategicheskikh reshenij v nechetkoj obstanovke [Strategic decision-making in a fuzzy environment]. Moscow: INPRO-RES, 228 [in Russian]. 3. Drobot, O. (2002). Procedury lokalizaciyi vektora vavovy'x koeficiyentiv v zadachax pry'nyattya rishen' [Localization procedures of the vector weighting coefficients in problems of decision making]. Visnyk TSTU, 1, 4, 102–104 [in Ukrainian]. 4. Fomin, V. N. (2007). Kvalimetrija. Upravlenie kachestvom. Serifikacija [Qualimetry. Quality control. Certification]. Moscow: Os-89, 383 [in Russian]. 5. Azgaldov, G. G., Zorin, V. A., & Pavlov, A. P. (2006). Kvalimetrija dlja inzhenerov-mehaniikov [Qualimetry for Mechanical Engineers]. Moscow: DMK Press, 148 [in Russian]. doi.org/10.12737/4673. 6. Khvastunov, R. M., Feofanov, A. N., Korneeva, V. M., Nahapetjan, E. G. (2008). Kvalimetrija v mashinostroenii [Qualimetry in mechanical engineering]. Ekzamen, 288 [in Russian]. 7. Shyshkin, I. V., & Stanjakin, V. M. (1992). Kvalimetrija i upravlenie kachestvom [Qualimetry and quality management]. Moscow: INPRO-RES, 102 [in Russian]. 8. Kramskoy, S. A. (2011). Modeli kolichestvennoj i kachestvennoj optimizacii sostava proektnykh komand [Models of quantitative and qualitative optimization of the project teams]. Tezy dopovidej VIII mizhnar. konf. «Upravlinnya proektamy u rozvitku suspil'stva». Kiev: KNUBA-2011, 104–106 [in Ukrainian]. 9. Novikov, D. A. (2008). Matematicheskie modeli formirovaniya i funkcionirovaniya komand [Mathematical models of formation and functioning of teams]. Moscow: Fizmatlit, 184 [in Russian]. 10. Kramskiy, S. O. (2014). Modeli ta metody formuvannya proektnoyi komandy na prykladi ekipazhu morskogo sudna [Models and methods of forming the project team on the example ship crew]: avtoref. dys. na zdobuttya naukovoogo stupenya kand. tehn. nauk. – Extended abstract of candidate's thesis. Odessa, 20 [in Ukrainian]. 11. Chkhartishvili, A. G. (2003). Refleksivnye igry [Reflexive games]. Moscow: Sinteg, 376 [in Russian].

Надійшла (received) 22.11.2015

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Шпильовий Іван Федорович** – кандидат технічних наук, перший заступник директора Департаменту транспортної інфраструктури Київської міської державної адміністрації, тел.: (044) 202-63-03; e-mail: dti@kievcity.gov.ua.

**Shpylovyi Ivan Fedorovich** – Candidate of Technical Sciences, First Deputy Director of the transport infrastructure Kyiv City State Administration, tel.: (044) 202-63-03; e-mail: dti@kievcity.gov.ua.

**Маруніч Валерій Степанович** – кандидат технічних наук, доцент, Національний транспортний університет, доцент кафедри транспортного права та логістики, м. Київ, тел.: (050) 827-01-09; e-mail: - .

**Marunych Valeriy Stepanovich** – Candidate of Technical Sciences, Docent, National Transport University, Associate Professor at the Department of Transport Law and Logistics, Kyiv, tel.: (050) 827-01-09; e-mail: - .

**Вакарчук Ігор Миколайович** – кандидат технічних наук, доцент, Національний транспортний університет, доцент кафедри аеропортів, м. Київ, тел.: (050) 951-23-49; e-mail: imvsor@gmail.com.

**Vakarchuk Igor Mykolayevych** – Candidate of Technical Sciences, Docent, National Transport University, Associate Professor at the Department of Airports, Kyiv, tel.: (050) 951-23-49; e-mail: imvsor@gmail.com.

**Харута Віталій Сергійович** – асистент кафедри транспортного права та логістики, Національний транспортний університет, м. Київ, тел.: (096) 471-95-17; e-mail: vitalik\_haruta@mail.ru .

**Kharuta Vitaliy Sergiyevych** – Assistant Professor at the Department of Transport Law and Logistics, National Transport University, Kyiv, tel.: (096) 471-95-17; e-mail: vitalik\_haruta@mail.ru.