

Д. П. ЛИТВИНЕНКО, О. В. МАЛЄЄВА

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», Україна

МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ СТЕЙКХОЛДЕРАМИ НА ЕТАПАХ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ПРОЕКТІВ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

Предметом дослідження в статті є процеси управління зацікавленими сторонами проекту. Розглядаються складові змісту проектів розвитку транспортної інфраструктури, зокрема інтереси стейкхолдерів. *Мета роботи* – розроблення нових моделей та інструментів управління стейкхолдерами у проектах розвитку та будівництва інфраструктури. В статті вирішуються наступні *завдання*: створення моделі динамічної карти зацікавлених сторін відповідно до етапів життєвого циклу проекту; формалізація створеної моделі у матриці взаємозв'язків стейкхолдерів; створення графічної візуалізації моделі управління стейкхолдерами; розроблення кількісної оцінки успішності управління стейкхолдерами. *Методи* дослідження: методологія РМВООК стосовно управління зацікавленими сторонами, матричні моделі, системні моделі. Отримано наступні *результати*: проаналізовано моделі та методи управління стейкхолдерами в сучасних проектах розвитку інфраструктури, розроблено модель динамічної карти зацікавлених сторін, формалізовано створену модель у матриці відносно їх взаємозв'язків та якісних характеристик, візуалізовано план управління стейкхолдерами у вигляді системного кубу, запропоновано кількісну оцінку успішності управління стейкхолдерами згідно отриманих моделей. *Висновки*: Охарактеризовані напрямки розвитку галузі інфраструктурних проектів та пояснені основні відмінності й особливості. Аналіз зацікавлених сторін проекту дозволив сформулювати їх склад відносно етапів життєвого циклу проекту. Запропоновано інструмент, що дозволяє проаналізувати поточний стан справ в управлінні стейкхолдерами та визначити, чи відповідає проектна ситуація запланованим цілям. Створено моделі, які дозволяють оцінити засоби роботи зі стейкхолдерами та визначити правильність прийнятої стратегії команди управління проектом. Коректне використання розроблених моделей дозволить точно та упевнено визначити ефективність стратегії з управління стейкхолдерами та вчасно корегувати роботу з ними. Практичне використання результатів допоможе оптимізувати та покращити процеси управління комунікаціями в проекті та управління стейкхолдерами.

Ключові слова: стейкхолдери; транспортна система; модель взаємодії; життєвий цикл.

Вступ

Проектно-орієнтований підхід останнім часом показав себе як дієвий механізм, що дозволяє ефективно керувати великомасштабними проектами при реалізації складних завдань, які пов'язані з використанням великої кількості ресурсів та з активною міжгалузевою співпрацею [1 - 3]. Тим не менш, роботи щодо вдосконалення процесів та методів проектно-орієнтованого підходу не є завершеними і потребують подальшого опрацювання та пошуків більш ефективних методів та моделей, які б покращили стабільність, надійність та ефективність управління проектами.

Активний розвиток транспортних систем в Україні, їх реорганізація з огляду на окупацію частини територій та амбітні цілі транспортної стратегії України до 2030 року [4], що була затверджена урядом країни в 2018 році, формують нові виклики у проектному управлінні та змушують переосмислю-

вати та удосконалювати підходи щодо управління проектами та враховувати галузеві особливості транспортної сфери. Складність та комплексність проектів розвитку транспортних систем змушують вдосконалювати та оптимізувати процеси проектами та шукати нових шляхів вирішення проблем, пов'язаних з управлінням ризиками, зацікавленими сторонами, та іншими процесами, характерними для проектно-орієнтованого підходу.

Управління стейкхолдерами в проектах розвитку транспортних систем відіграє одну з ключових ролей в успішності проекту [5]. Адже успіх міжгалузевих комунікацій та співпраця держави, транспортних компаній та населення є однією з ключових цілей безконфліктного та успішного завершення проекту, тоді як ця задача залишається складною та до кінця не вивченою. Управління стейкхолдерами проекту, які представляють різновекторні погляди та цілі, може стати справжнім викликом навіть для досвідченого управлінця. Саме тому ця проблема

вимагає всебічного дослідження та вивчення для пошуку нових більш оптимальних та досконалих методів управління стейкхолдерами, що включає як аналіз так і розроблення стратегії управління.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Проектно-орієнтований підхід досліджується цілою низкою науковців як в Україні, так і у світі. Серед них варто відзначити значний внесок таких науковців, як С. Д. Бушуєв, В. Д. Гогунський, К. В. Кошкін [7, 8], які розглядали систему знань загалом та досліджували найактуальніші напрямки наукових досліджень; К. В. Колеснікова [9], що досліджувала розвиток теорії проектного управління та обґрунтовувала основні закони; Д. В. Лукьянов [10], що досліджував методи оцінки ефективності роботи в умовах управління; Ксінхай Мін, Бойд, Омар Бентахар та Лаваньйон Іка [11, 12], що досліджували роль менеджера проекту в системах взаємодії з іншими членами команди та в різних середовищах, та інші. Також варто відзначити закордонних вчених Х. Шелле та Х. Решеке. Більшість вчених стійко переконані, що проектно-орієнтований підхід дозволяє вирішувати цілий спектр задач як малого, так і великого масштабу, та гнучко пристосовуватися у найрізноманітніших сферах та галузях. При цьому у більшості випадків методи та принципи проектного менеджменту приносять значну користь та покращують процеси впровадження результатів.

Сутнісні характеристики моделі взаємодії та особливості управління стейкхолдерами розглядаються у роботах таких вчених: П. В. Хвостенко [13], що розробляв нові методології роботи зі стейкхолдерами, Д. А. Дуденков [14], що розглядав системи управління проектів, орієнтовані на взаємодію зі стейкхолдерами, М. В. Горбунов [15], що пропонував методи вибору стратегій щодо роботи зі стейкхолдерами, Л. В. Гаценко, Н. В. Доценко, М. Джургенс [16 - 18], що досліджували історію питання управління зацікавленими сторонами та пропонували нові інструменти.

Разом з тим методи управління стейкхолдерами продовжують активно розвиватися, нові моделі та методи з'являються та впроваджуються. Це свідчить про активний розвиток галузі та існування питань, на вирішення яких досі існує значний попит. Продовження досліджень ставлять на меті не лише вирішити вже поставлені завдання, але і дати новий поштовх щодо дискусії та різноаспектності вищезгаданих питань. Крім того, аналіз публікацій з проблем управління у галузі інфраструктурних проектів показує слабкий рівень їх досліджень та недостатню опрацьованість впливу галузевих особливостей.

Мета та завдання статті

Метою представленого дослідження є розроблення нових моделей та інструментів щодо оцінювання та управління стейкхолдерами у проектах розвитку транспортної інфраструктури. Результати мають стати надійним інструментом для застосування на практиці та вирішення проблем стратегії управління стейкхолдерами.

У статті вирішуються наступні завдання:

1. Створення моделі динамічної карти зацікавлених сторін відповідно до етапів життєвого циклу (ЖЦ) проекту.
2. Формалізація створеної моделі у матриці взаємозв'язків стейкхолдерів.
3. Створення графічної візуалізації моделі управління стейкхолдерами.
4. Розроблення кількісної оцінки успішності управління стейкхолдерами.

Основні результати дослідження

Визначення зацікавлених сторін проекту відбувається на одному з перших етапів життєвого циклу проекту. Саме на етапі ініціалізації відбувається ідентифікація всіх зацікавлених сторін, що будуть приймати участь у проекті, а також складається карта стейкхолдерів.

Але, тим не менш, природа стейкхолдерів є динамічною і як їх склад, так і ступінь участі у проекті може змінюватися на різних етапах життєвого циклу проекту та навіть під час його виконання внаслідок певних тригерів чи подій, які можуть бути передбачені планом проекту, або бути непередбачуваними [19].

Менеджер проекту має бути готовим до такого розвитку подій та уважно слідкувати за настроями та ситуацією у пулі зацікавлених сторін. Втрачені ресурси від стейкхолдерів мають бути компенсовані, а загальна система взаємозв'язків має залишатися збалансованою та контрольованою [20].

Так, наприклад, на етапі планування проекту з розвитку транспортних систем, важливими учасниками процесу є проєктувальні підрядні організації та дозвільні державні організації, що мають затвердити проєкт. На наступних же етапах ці учасники проєкту або мають надто малий вплив та значення щодо проєкту, або зовсім зникають з поля уваги менеджера. План управління зацікавленими сторонами, комунікаційні та інші ресурси, мають бути підготовлені до таких змін і враховувати динамічну природу карти стейкхолдерів.

Для аналізу стейкхолдерів звично використовуються карти зацікавлених сторін у табличному вигляді або у вигляді структурної схеми [21 - 23]. У

статті пропонується інший інструмент – модель динамічної карти зацікавлених сторін, що відповідає до конкретних етапів життєвого циклу проекту і дозволить швидко та без особливих втрат перелаштовувати всю систему взаємодії зі стейкхолдерами з одного положення в інше. Карта може бути створена на етапі планування проекту та застосовуватися на всіх подальших етапах життєвого циклу проекту для контролю та корегування. Приклад динаміки залучення та взаємодії зацікавлених сторін зображений на рис. 1.

Згідно методології PMBOOK виділяють чотири основні етапи життєвого циклу проекту. Припустимо, що на етапах концепції та планування в проекті

бере участь однаковий склад стейкхолдерів, тому на рис. 1 маємо три різні графи взаємодії стейкхолдерів згідно етапів життєвого циклу проекту.

Запропоновану модель можна формалізовано представити наступним чином.

Позначимо загальну множину стейкхолдерів $S = \{S_i\}$. На окремих етапах ЖЦ формуються підмножини: $S^k \subset S$. В даному прикладі $k = 3$. На кожному з етапів відбувається зміна стану підмножини стейкхолдерів:

$$S^k(t) \rightarrow S^{k+1}(t+1). \quad (1)$$

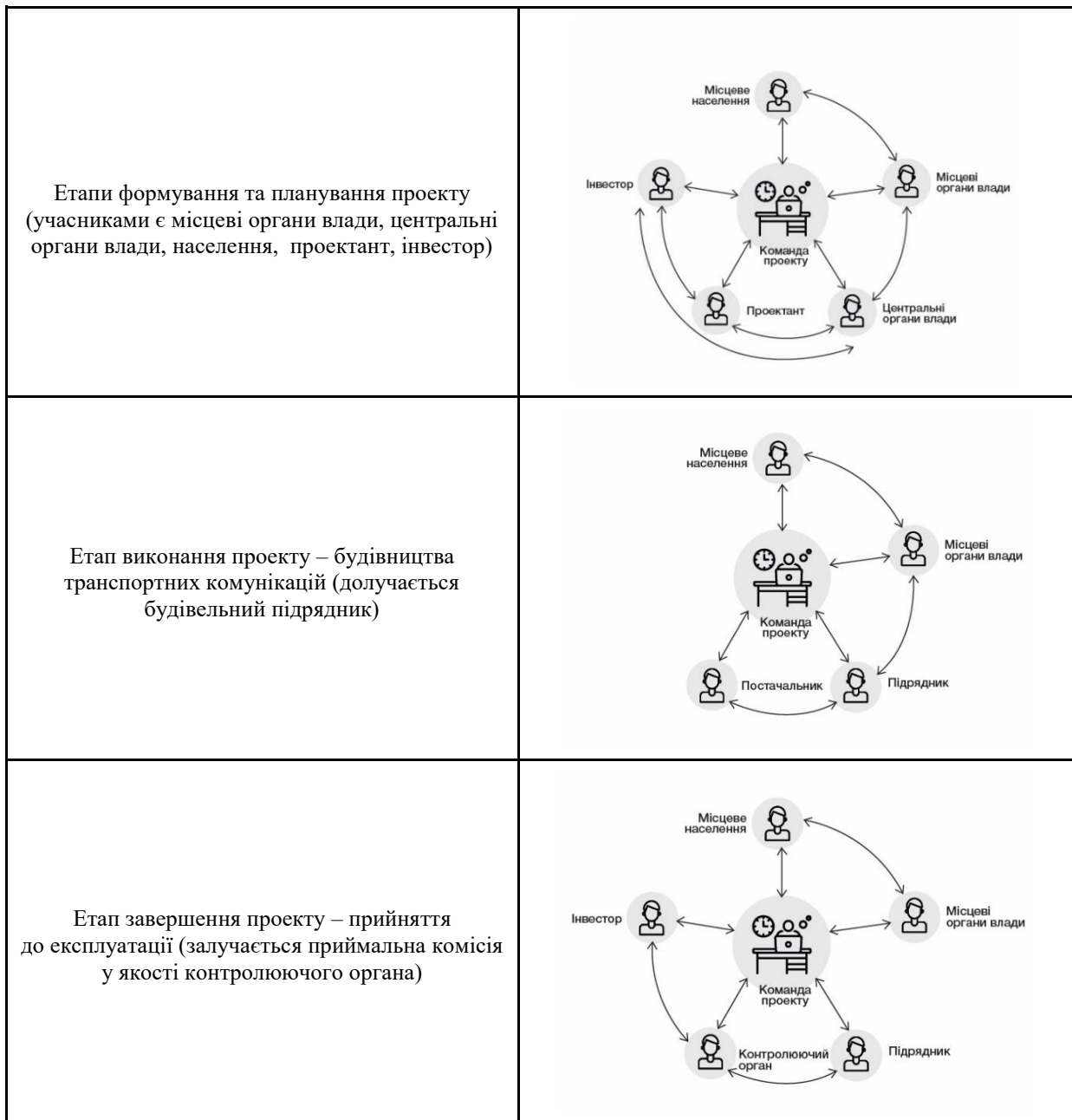


Рис. 1. Приклад динаміки залучення та взаємодії зацікавлених сторін на етапах ЖЦ транспортного проекту

Стан підмножини стейкхолдерів визначається не тільки його складом, а й взаємозв'язками комунікацій між ними, які можна задати у вигляді матриці $A = \parallel a_{ij} \parallel$. Наприклад, для першого етапу сформування підмножини стейкхолдерів

$$S = \{S_1, S_2, S_3, S_4, S_5\}, \quad (2)$$

де S_1 – інвестор, S_2 – проєктант, S_3 – місцеві органи влади, S_4 – населення, S_5 – центральні органи влади.

Матриця взаємозв'язків між ними приведена у табл. 1. У таблиці також відображено взаємозв'язок команди управління проєктом (S_0) з усіма учасниками.

Таблиця 1

Взаємозв'язок стейкхолдерів на етапах ініціації та планування

	S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
S_0	-	a_{01}	a_{02}	a_{03}	a_{04}	a_{05}
S_1	a_{10}	-	a_{12}	-	-	-
S_2	a_{20}	a_{21}	-	a_{23}	-	-
S_3	a_{30}	-	a_{32}	-	a_{34}	a_{35}
S_4	a_{40}	-	-	a_{43}	-	-
S_5	a_{50}	-	-	a_{53}	-	-

Відзначимо, що елементи матриці a_{ij} відображають інтенсивність комунікацій та рівень впливу на виконання робіт або прийняття рішень за проєктом, тобто вони являють собою кортеж з двох значень: $a_{ij} = \langle aI_{ij}, aV_{ij} \rangle$, які є параметрами карти зацікавлених сторін. Крім того, параметр інтенсивності складає симетричну матрицю значень:

$$aI_{ij} = aI_{ji}, \forall i, j, \quad (3)$$

а параметр рівня впливу найчастіше має різні значення відносно діагоналі:

$$aV_{ij} \neq aV_{ji}. \quad (4)$$

Під час змін у карті стейкхолдерів важливо звертати увагу не лише на відносини між стейкхолдерами та зміну їх кількості, а також на зміну їх якісних та кількісних характеристик. Адже зміна у ставленні до проєкту конкретного стейкхолдера може корінним чином змінити баланс у проєкті і вимагати негайної реакції.

Таким чином менеджер проєкту повинен звертати увагу на кожну значну зміну у колі стейкхолдерів та залучати команду до перегляду рішень щодо управління проєктом на основі цих змін. Залучення або вилучення стейкхолдерів може значно вплинути не лише на процес управління зацікавленими сторонами, але і на інші компоненти проєкту.

Така пильна увага до динамічних процесів серед учасників проєкту вимагає вдосконалення та розробки нових механізмів та засобів щодо оцінки процесів комунікації між стейкхолдерами та визначення ступеня успіху роботи команди проєкту з іншими учасниками проєкту.

Так, проаналізувавши сучасні наукові роботи, які найчастіше модифікують чи вдосконалюють модель Мітчелла, можна прийти до висновку, що кожен стейкхолдер може бути охарактеризований наступними параметрами:

- лояльність до проєкту (P) – наскільки сторона зацікавлена в успішному виконанні проєкту (може досягати негативних значень);

- актуальність для проєкту (Ac) – думка певних стейкхолдерів (може бути важливою, навіть у випадку, коли сам стейкхолдер слабко пов'язаний з проєктом);

- залученість до проєкту (Z) – глибина співпраці стейкхолдера з командою;

- вплив на проєкт (V) – сила впливу (для деяких сторін може бути мінімальною, або критичною).

Таким чином, маємо множину параметрів стейкхолдерів (лояльність, актуальність, залученість та вплив):

$$R = \langle P, Ac, Z, V \rangle. \quad (5)$$

Наданий список параметрів не є остаточним і може змінюватися в залежності від проєкту та його вимог, але, в свою чергу, він є достатнім для більшості проєктів і може бути успішно застосований для оцінювання як окремих стейкхолдерів так і їхньої взаємодії з менеджером на різних етапах та в різних ситуаціях проєкту.

Для кожного з цих параметрів запропоновано семантичну шкалу значень, яка характеризує інтенсивність прояву відповідної характеристики. Шкала являє собою розподіл значень параметру на сектори з кількісним або якісним значенням. Параметр стейкхолдера, в свою чергу, має належати до одного з таких секторів. Належність параметру стейкхолдера до сектору визначає певну кількісну характеристику щодо стану справ в управлінні проєктом. Приклад оцінювання стейкхолдерів у шкалі “лояльність до проєкту” приведено у табл. 2, де P_{ni} – фактична позиція i -го стейкхолдера, S_i – певний стейкхолдер.

Таблиця 2
Приклад оцінювання стейкхолдерів у шкалі “лояльність до проекту”

Стейкхолдер	Противник	Нейтрально налаштований	Загалом за реалізацію проекту	Готовий підтримати проект	Максимально зацікавлений
S ₁			P _{n1}		
S ₂					P _{n2}
.....					
S _m		P _{nm}			

Аналогічну таблицю можна побудувати для кожного обраного параметру.

Крім фактичних положень стейкхолдерів важливо уявляти бажані характеристики для кожного стейкхолдера та коефіцієнт важливості такої позиції для проекту. У табл. 3 приведено приклад лояльності до проекту стейкхолдерів з бажаною позицією, де P_{ni} – позиція фактична, P_{ai} – позиція бажана, i=1..m.

Таким чином на площині можна розмістити як фактичні значення характеристик стейкхолдера, так і його бажану для проекту позицію.

Таблиця 3
Приклад шкали лояльності до проекту відносно стейкхолдерів з бажаною позицією

Стейкхолдер	Противник	Нейтрально налаштований	Загалом за реалізацію проекту	Готовий підтримати проект	Максимально зацікавлений
S ₁			P _{n1}	P _{a1}	
S ₂					P _{n2} , P _{a2}
.....					
S _m		P _{nm}	P _{am}		

В сукупності шкали з кількісними чи якісними показниками дають можливість зобразити ситуацію графічно у вигляді чотиривимірного тессеракта, кожна з вісей якого була б характеристикою стейкхолдера. В межах такого тессеракта можна розмістити як точки фактичних позицій стейкхолдерів, так і бажані позиції. Таким чином ми отримуємо по дві точки для кожного стейкхолдера.

Вектор від P_n до P_a відображує ту ціль, яку і має добитися менеджер в процесі управління стейкхолдерами проекту.

Для можливості візуалізації у статті знехтуємо однією характеристикою і отримаємо куб. Приклад такого кубу зображено на рис. 2.

Як ми бачимо на рис. 2, позиція стейкхолдера по одній з характеристик, на даний момент, задовольняє вимогам проекту на певному етапі ЖЦ, тоді як по іншим характеристикам є потреба провести заходи для руху стейкхолдера по кубу позиціонування згідно цілям проекту.

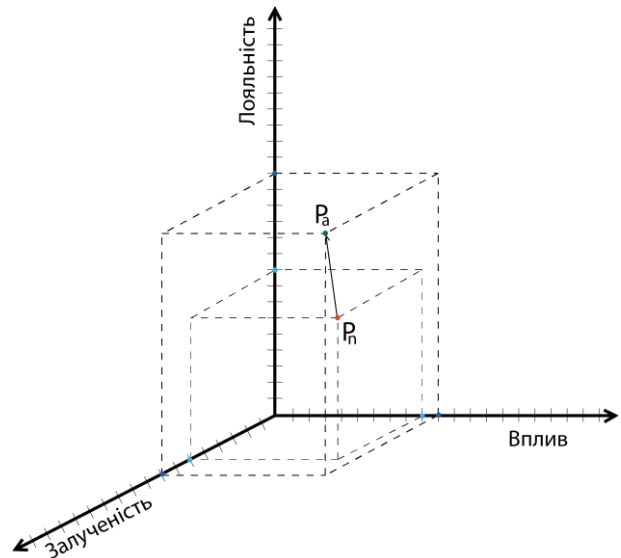


Рис 2. Приклад кубу позиціонування фактичного та бажаного стану стейкхолдера згідно характеристик

Так як з часом і на різних етапах значення P_n може змінюватися, то можна визначити фактичний рух стейкхолдеру в тілі тессеракта. Такий рух буде утворювати вектор від P_n до P_r і часто може не співпадати з вектором P_n до P_a.

Таким чином кут між векторами буде показувати відхилення від бажаних результатів (рис. 3). В ідеальній ситуації цей кут (α) має дорівнювати нулю.

При управлінні стейкхолдерами на конкретних етапах ЖЦ проекту слід враховувати різний вплив показників на результати робіт, який можна відобразити коефіцієнтом важливості (k_i). Коефіцієнт важливості, помножений на косинус кута і буде давати кількісну оцінку відхилення характеристик стейкхолдеру від бажаних значень за шкалою в діапазоні [-1, 1]. Тут оцінка 1 дає ідеальний результат, а -1 – абсолютно протилежна тенденція (віддалення від бажаного вектору). Побудувавши куби (або тессеракти) відхилення за кожним стейкхолдером,

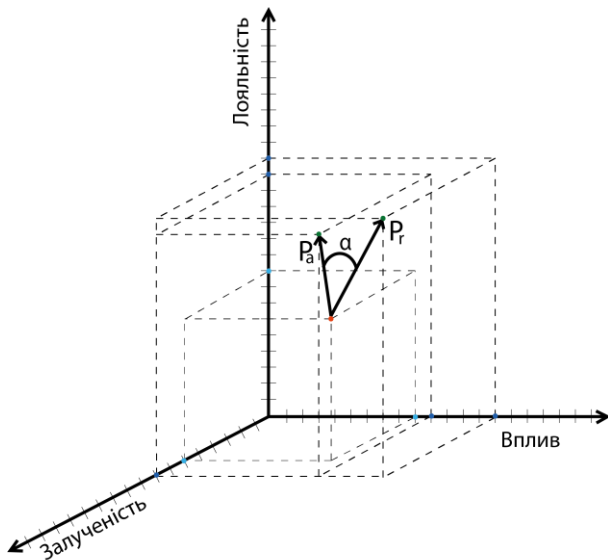


Рис. 3. Кут відхилення від бажаних результатів

можна дослідити успішність управління ними як згідно окремих характеристик, так і загалом для глобальної оцінки. Таким чином, кількісна оцінка успішності управління стейкхолдером розраховується за формулою:

$$E_R = \frac{\sum_{i=1}^n k_i \cos \alpha_i}{n}, \quad (6)$$

де n – кількість стейкхолдерів на етапі ЖЦ проекту.

Такий підхід дає змогу оцінити роботу менеджера як на окремих напрямках з управління стейкхолдерами, так і загалом. Балансування характеристик стейкхолдерів та відносин між ними і має стати основним завданням менеджера в управлінні зацікавленими сторонами проекту [24].

Важливо додати, що застосування даного підходу є можливим та ефективним лише при дотриманні таких правил:

1. На етапі ініціалізації проекту важливо правильно вибрати всі характеристики стейкхолдерів, які є значними для результатів проекту транспортного розвитку, правильно визначити коефіцієнти важливості для кожної з них, а також обрати ефективну шкалу оцінювання (сектори можливих значень), яка б з одного боку давала однозначні оцінки, а з іншого – гарантувала достатньо повне оцінювання. Детальність цих секторів та кількість характеристик надають змогу отримувати достовірну оцінку з ефективності управління стейкхолдерами.

2. На кожному етапі життєвого циклу та на всіх етапах проекту важливо проводити контроль пріоритетів проекту, тобто переглядати, чи не змі-

нилися пріоритети проекту в управлінні зацікавленими сторонами, та чи не змінився склад й важливість в проектах самих стейкхолдерів.

Приклад застосування

Для демонстрації практичного застосування моделей припустимо, що наш проект знаходиться на етапі виконання, отже до роботи залучені такі стейкхолдери як: постачальник, підрядник, місцеві органи влади та місцеве населення. З кожним з цих стейкхолдерів команда проекту має взаємодіяти та контролювати рівень задоволеності проектом. На цьому етапі жодна з зацікавлених сторін не є другою і важливою для успішного завершення проекту.

Зобразимо стан стейкхолдерів на певному початковому етапі. Таблиця 4 вказує такий стан за шкалою лояльності до проекту.

Таблиця 4
Оцінювання стейкхолдерів у шкалі «лояльність до проекту»

Стейкхолдер	Противник	Нейтрально налаштований	Загалом за реалізацію проекту	Готовий підтримати проект	Максимально зацікавлений
Місцеве населення	P_{n1}		P_{a1}		
Орган влади		P_{n2}		P_{a2}	
Підрядник			P_{n3}	P_{a3}	
Постачальник		P_{n4}		P_{a4}	

Припустимо, що через деякий час, в разі досягнення певної віхи чи просто при можливості, виникла потреба визначити ефективність роботи менеджменту проекту у сфері управління стейкхолдерами. Таким чином можна буде оцінити ефективність роботи та визначити, чи потрібно щось змінювати.

В першу чергу потрібно провести повторну оцінку за всіма наявними шкалами. Їх показники (на прикладі «лояльності для проекту») надано у таблиці 5.

Кожна позиція у шкалах оцінювання матиме кількісну ознаку в балах від 0 до 10 та буде характеризувати положення стейкхолдера відносно обраної характеристики:

Таблиця 5
Оцінювання фактичного стану стейкхолдерів у шкалі «лояльність до проекту»

Стейкхолдер	Противник	Нейтрально налаштований	Загалом за реалізацію проекту	Готовий підтримати проект	Максимально зацікавлений
Місцеве населення		R ₁			
Орган влади				R ₂	
Підрядник			R ₃		
Постачальник			R ₄		

- «лояльність до проекту»: противник (0), нейтрально налаштований (1), загалом за реалізацію проекту (3), готовий підтримати проект (6), максимально зацікавлений (10);

- «актуальність для проекту»: абсолютно не залучений (0), залучений на базовому рівні (4), інформується щодо важливих рішень (6), бере участь у прийнятті рішень (8), максимально зацікавлений (10);

- «вплив на проект»: не впливає на проект (0), слабкий вплив (3), середній вплив (6), значний вплив (8), докорінний вплив (10).

Таким чином можна звести всі кількісні оцінки в одну таблицю (табл. 6), де за кожним показником є три оцінки: зверху – бажана, знизу зліва – бажана, справа – фактична.

Таблиця 6
Оцінювання стейкхолдерів у шкалі «залученість у проект»

Стейкхолдер	Лояльність		Актуальність		Залученість		Вплив	
Місцеве населення	0		7		0		0	
	3	1	7	7	4	4	3	3
Орган влади	1		7		0		3	
	6	6	7	7	8	6	8	3
Підрядник	3		7		4		3	
	6	3	7	7	6	6	6	3
Постачальник	1		7		4		3	
	6	3	7	7	6	6	8	3

Як можна побачити з таблиць, для показника актуальності до проекту ситуація лишається стабільною та задовільною. У такому разі цим показни-

ком можна знехтувати. Таким чином у нас буде можливість візуалізувати динаміку змін у векторі та показати різницю між бажаною та фактичною ситуацією.

Користуючись отриманими оцінками можна побудувати куб з векторами бажаної та фактичної ситуації. На рисунку 4 показано вектори для зміни оцінок «Постачальника».

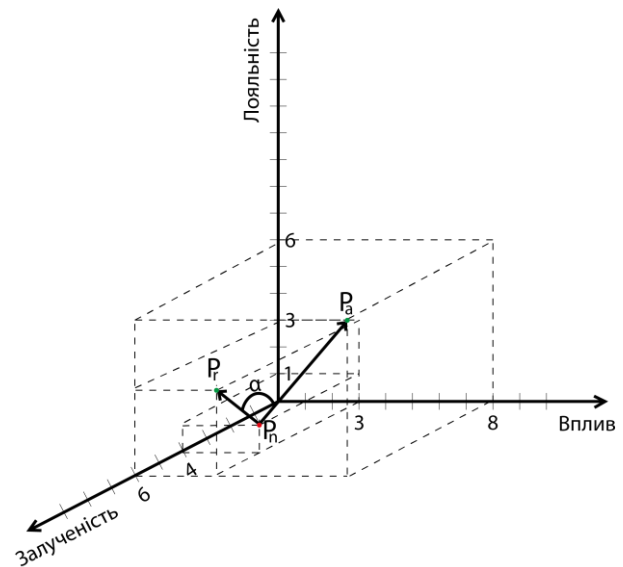


Рис. 4. Кут відхилення стану «Постачальника» від бажаних результатів

З проведених досліджень встановлено, що кут відхилення оцінки управління для місцевого населення становить 19°, органів влади 29°, підрядника 65°, постачальника 47,5°.

Після того, як кут побудовано, залишається визначити коефіцієнти важливості кожного стейкхолдера на обраному етапі ЖЦ. Для даного проекту експертами (менеджерами проекту) було визначено такий вектор коефіцієнтів важливості:

$$K = \{0,1; 0,35; 0,15; 0,4\}.$$

Таким чином, застосувавши формулу (6), можна розрахувати показник ефективності управління стейкхолдерами:

$$E_R = (0,1 \cos 19^\circ + 0,35 \cos 29^\circ + 0,15 \cos 65^\circ + 0,4 \cos 47,5^\circ) / 4 = 0,725.$$

Таким чином, можна зробити висновок, що робота зі стейкхолдерами виконана на 72%. Роблячи розрахунки на різних етапах ЖЦ проекту, з'являється можливість прослідкувати тенденції та

вчасно зреагувати, коли тактика роботи з стейкхолдерами почне давати збій.

Висновки

Проведено аналіз складу зацікавлених сторін проекту відносно етапів його життєвого циклу. Охарактеризований вплив галузі інфраструктурних проектів і пояснені основні відмінності та особливості.

Запропоновано інструмент, що дозволяє проаналізувати поточний стан справ в управлінні стейкхолдерами та визначити, чи відповідає ситуація визначеним цілям.

Створено моделі, які дозволяють оцінити засоби роботи зі стейкхолдерами та визначити правильність прийнятої стратегії командою управління проектом.

Таким чином, новизна роботи полягає в тому, що вперше розроблено моделі управління стейкхолдерами на етапах життєвого циклу проекту, які на відміну від існуючих засновані на аналізі динаміки змін характеристик стейкхолдерів та дозволяють підвищити ефективність управління згідно кількісної оцінки досягнення бажаного результату.

Коректне використання розроблених моделей дозволить точно та упевнено визначати правильність стратегії управління стейкхолдерами та вчасно корегувати роботу з ними.

Література

1. Чикаренко, І. А. Проектний підхід як один із засобів підвищення ефективності діяльності [Текст] / І. А. Чикаренко // Тези IV міжнар. наук. Конгресу «Теорія та практика державного управління», 26 лютого 2004 р. – 2004. – Вип. 9. – С. 24–26.

2. Бушуєв, С. Д. Практика проектного менеджменту «крок за кроком» [Електронний ресурс] / С. Д. Бушуєв – Ч. 1. – Режим доступу: <http://elearn.univector.net/mod/resource/view.php?id=1229>. – 24.01.2020.

3. Рихтер, К. Камни преткновения проектного менеджмента [Електронний ресурс] / К. Рихтер. – Режим доступу: <http://www.prjman.ru/practice>. – 09.02.2020.

4. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року [Електронний ресурс]: Розпорядження Кабінету Міністрів України №1430-р від 30.05.2018. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>. – 12.12.2019.

5. Lytvynenko, D. A comprehensive method of balancing and harmonizing the interests of stakeholders

in transport systems development projects [Text] / D. Lytvynenko, O. Malyeyeva // Innovative technologies and scientific solutions for industries. – 2019. – No. 3 (9). – P. 91–99. DOI: 10.30837/2522-9818.2019.9.091.

6. Project management institute 2013 annual report [Electronic resource]. – Available at: <http://www.pmi.org/AboutUs/~media/PDF/Publications/PMI-2013-Annual-Report-Web.aspx> – 24.11.2019.

7. Бушуєв, С. Д. Формула та напрями наукових досліджень зі спеціальності «Управління проектами та програмами» [Текст] / С. Д. Бушуєв, В. Д. Гогунський, І. В. Кононенко // Управління проектами: стан та перспективи : VIII Міжнар. наук.-практ. конф. – Миколаїв : НУК, 2012. – С. 28–31.

8. Бушуєв, С. Д. Напрями дисертаційних наукових досліджень зі спеціальності «Управління проектами та програмами» [Текст] / С. Д. Бушуєв, В. Д. Гогунський, К. В. Кошкін // Управління розвитком складних систем. – 2012. – № 12. – С. 5–7.

9. Колеснікова, К. В. Розвиток теорії проектного управління: обґрунтування закону ініціації проектів [Текст] / К. В. Колеснікова // Управління розвитком складних систем. – 2013. – № 17. – С. 24–31.

10. Лукьянов, Д. В. Оценка эффективности командной работы на стадии инициации проектов [Текст] / Д. В. Лукьянов, Е. В. Колесникова, О. И. Шерстюк // Управління розвитком складних систем. – 2015. – № 21. – С. 37–42.

11. Meng, X. The role of the project manager in relationship management [Text] / X. Meng, P. Boyd // International Journal. Project Management. – 2017. – Vol. 35. – No. 1. – P. 717–728.

12. Bentahar, O. Matching the Project Manager's Roles to Project Types: Evidence From Large Dam Projects in Africa [Text] / O. Bentahar, A. Lavagnon // IEEE Transactions on Engineering Management. – March 2019. – P. 1–16.

13. Хвостенко, П. В. Методика взаимодействия организации со стейкхолдерами [Текст] / П. В. Хвостенко // Актуальные вопросы экономических наук. – 2011. – № 23. – С. 168–177.

14. Дуденков, Д. А. Стейкхолдер-ориентированная модель компании [Текст] / Д. А. Дуденков // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2014. – № 1. – С. 50–56.

15. Горбунов, М. В. Многопериодная модель выбора типов стратегий взаимодействия организации со стейкхолдерами с учетом отношений заинтересованных сторон между собой [Текст] / М. В. Горбунов, А. А. Гресько // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2–25. – С. 5626–5630.

16. Гаценко, Л. В. Теорія зацікавлених сторін (стейкхолдерів): історія розвитку та проблемні

питання для подальших досліджень [Текст] / Л. В. Гаценко // *Водний транспорт* – 2016. – Вип. 1. – С. 156–160.

17. *Инструменты управления заинтересованными сторонами в рамках повышения жизнеспособности проекта [Текст] / Н. В. Доценко, И. А. Гончар, А. И. Скрынник, Ю. Ю. Жебель // Радиоэлектронні і комп'ютерні системи. – 2015. – № 2 (72). – С. 150–154.*

18. *Jurgensa, M. Stakeholder theory and practice in Europe and North America: the key to success lies in a marketing approach [Text] / M. Jurgensa, P. Berthonb, L. Papaniac // Industrial Marketing Management. – 2010. – Vol. 39(5). – P. 769–775.*

19. *Development of the model of minimax adaptive management of innovative processes at an enterprise with consideration of risks [Text] / V. Babenko, Y. Romanenkov, L. Yakymova, O. Nakisko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2017. – No. 5(4-89). – P. 49–56.*

20. *Regional resources management by agent-based simulation [Text] / A. V. Prokhorov, V. P. Prkhorov, A. O. Matiushko, Y. A. Kuznetsova // Науковий вісник НГУ. – 2016. – № 4. – С. 107–114.*

21. *Фурта, С. Д. Карта заинтересованных сторон — инструмент анализа проектного окружения и бизнеса в целом [Текст] / С. Д. Фурта, Т. Б. Соломатина // Инициативы XXI века. – 2010. – № 1. – С. 22–27.*

22. *Arun, A. E. Analysing the stakes of stakeholders in research and development project management: a systems approach [Text] / E. Arun // R&D Management. – 2015 – No. 46. – P. 749–760.*

23. *The Method of Variant Synthesis of Information and Communication Network Structures on the Basis of the Graph and Set-Theoretical Models [Text] / V. Mukhin, Y. Romanenkov, Y. Bilokin, A. Rohovyi, A. Kharazii, V. Kosenko, N. Kosenko, J. Su // International Journal of Intelligent Systems and Applications (IJISA). – 2017 – Vol. 9, No. 11. – P.42–51. DOI: 10.5815/ijisa.2017.11.06.*

24. *Models of harmonization of interests and conflict resolution of project stakeholders [Text] / O. Malyeyeva, D. Lytvynenko, V. Kosenko, R. Artiukh // ITPM 2020. Proceedings of the 1st International Workshop IT Project Management (ITPM 2020). Slavsko, Lviv region, Ukraine, February 18-20, 2020. – CEUR Workshop Proceedings, 2020. – Vol. 2565 – P. 24–35.*

References

1. *Chykarenko, I. A. Proeknyi pidhid yak odyn iz sposobiv pidvyshchennya efektyvnosti diyalnosti [Project approach as one of the means to increase efficiency]. Abstracts IV International. Science Congress "Theory*

and Practice of Public Administration", February 26, 2004, Iss. 9, pp. 24–26.

2. *Bushuev, S. D. Praktyka proektnogo menegmentu "krok za krokom" [Practice of project management "step by step"]. Part 1. Available at: <http://elearn.univector.net/mod/resource/view.php?id=1229> (accessed 24.01.2020).*

3. *Rikhter, K. Kamni pretkoveniya proektmenedgmenta [Stumbling blocks of project management]. Available at: <http://www.prjman.ru/practice> (accessed 09.02.2020).*

4. *Pro skhvalennia Nacionalnoi transportnoi Stratehii Ukrainy na period do 2030 roku [About the scolding of the National Transport Strategy of Ukraine for the period up to 2030]. Order of the Cabinet of Ministries of Ukraine No. 1430-r 30.05.2018. Available at: <http://zakon.rada.gov.ua> (accessed 12.12.2019).*

5. *Lytvynenko, D., Malyeyeva, O. A comprehensive method of balancing and harmonizing the interests of stakeholders in transport systems development projects. Innovative technologies and scientific solutions for industries, 2019, no. 3 (9), pp. 91-99. DOI: 10.30837/2522-9818.2019.9.091.*

6. *Project management institute 2013 annual report. Available at: <http://www.pmi.org/AboutUs/~ /PDF/Publications/PMI-2013-Annual-Report- Web.ashx> (accessed 24.11.2019).*

7. *Bushuev, S. D., Gogunsky, V. D., Kononenko, I. V. Formula ta napryamy naukovykh doslidzhen' zi spetsial'nosti «Upravlinnya proektamy ta prohramamy» [The formula is that directly on the basis of science and specialties "Project management and programs"]. In: *Project management: the perspective and perspective: VIII Internat. Science-practical. conf.*, Mikolaev, NUK, 2012, pp. 28-31.*

8. *Bushuev, S. D., Gogunsky, V. D., Koshkin K. V. Napryami disertacijnih naukovih doslidzhen zi specialnosti «Upravlinnya proektami ta programami» [Directions of dissertation research in the specialty "Project and Program Management"]. *Management of complex systems development*, 2012, no. 12, pp. 5-7.*

9. *Kolesnikova, K. V. Rozvitok teorii proektnogo upravlinnya: obgruntuvannya zakonu iniciaciyi proektiv [Development of project management theory: substantiation of the law of project initiation]. *Management of complex systems development*, 2013, no. 17, pp. 24-31.*

10. *Luk'yanov, D. V., Kolesnikova, K. V., Sherstyuk, O. I. Otsenka effektivnosti komandnoy raboty na stadii initsiatsii proyektov [Evaluation of the effectiveness of team work at the stage of project initiation]. *Management of complex systems development*. 2015, no. 21, pp. 37-42.*

11. *Meng, X., Boyd, P. The role of the project manager in relationship management. *International**

Journal. Project Management, 2017, vol. 35, no. 1, pp. 717-728.

12. Bentahar, O., Lavagnon, A. Matching the Project Manager's Roles to Project Types: Evidence From Large Dam Projects in Africa. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 2019 March, pp. 1-16.

13. Hvosstenko, P. V. Metodika vzaimodejstviya organizacii so stekholderami [The methodology of interaction between the organization and stakeholders]. *Actual problems of economic sciences*, 2011, no. 23, pp. 168-177.

14. Dudenkov, D. A. Stejkhoder-orientirovannaya model kompanii [Stakeholder-oriented model of the company]. *Bulletin of the Saratov State Socio-Economic University*, 2014, no. 1, pp. 50-56.

15. Gorbunov, M. V., Gresko, A. A. Mnogoperiodnaya model vybora tipov strategij vzaimodejstviya organizacii so stekholderami s uchetom otnoshenij zainteresovannykh storon mezhd soboj [A multi-period model for choosing types of strategies for interaction between an organization and stakeholders taking into account the relations of interested parties among themselves]. *Fundamental Research*, 2015, no. 2-25, pp. 5626-5630.

16. Gacenko L. V. Teoriya zacikavlenih storin (stekholderiv): istoriya rozvitku ta problemni pitannya dlya podalshih doslidzhen [Theory of stakeholders (stakeholders): history of development and problems of nutrition for the furthest income]. *Water transport*, 2016, vol. 1, pp. 156-160.

17. Docenko, N. V., Gonchar, A. I., Skrynnyk, I. A., Jebel, Yu. Yu. Instrumenty upravleniya za-interesovannymi storonami v ramkah povysheniya zhiznesposobnosti proekta [Stakeholder Management Tools to Improve Project Viability]. *Radioelektronni i komp'uterni sistemi – Radioelectronic and computer systems*, 2015, no. 2(72), pp. 150-154.

18. Jurgensa, M., Berthonb, P., Papaniac, L. Stakeholder theory and practice in Europe and North

America: the key to success lies in a marketing approach. *Industrial Marketing Management*, 2010, vol. 39(5), pp. 769-775.

19. Babenko, V., Romanenkov, Y., Yakymova, L., Nakisko, O. Development of the model of minimax adaptive management of innovative processes at an enterprise with consideration of risks. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2017, no. 5(4-89), pp. 49-56.

20. Prokhorov, A. V., Prokhorov, V. P., Matiushko, A. O., Kuznetsova, Y. A. Regional resources management by agent-based simulation. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 2016, no. 4, pp. 107-114.

21. Furta, S. D., Solomatina, T. B. Karta zainteresovannykh storon – instrument analiza proektnogo okruzheniya i biznesa v celom [Stakeholder map - a tool for analyzing the project environment and the business as a whole]. *Initiatives of the XXI century*, 2010, no. 1, pp. 22-27.

22. Arun, A. E. Analysing the stakes of stakeholders in research and development project management: a systems approach. *R&D Management*, 2015, no. 46, pp. 749-760.

23. Mukhin, V., Romanenkov, Y., Bilokin, Y., Rohovyi, A., Kharazii, A., Kosenko, V., Kosenko, N., Su, J. The Method of Variant Synthesis of Information and Communication Network Structures on the Basis of the Graph and Set-Theoretical Models. *International Journal of Intelligent Systems and Applications (IJISA)*, 2017, vol. 9, no. 11, pp. 42-51. DOI: 10.5815/ijisa.2017.11.06.

24. Malyeyeva, O., Lytvynenko, D., Kosenko, V., Artiukh, R. Models of harmonization of interests and conflict resolution of project stakeholders. *ITPM 2020. Proceedings of the 1st International Workshop IT Project Management (ITPM 2020). Slavsko, Lviv region, Ukraine. February 18-20, 2020, CEUR Workshop Proceedings*, vol. 2565, pp. 24-35.

Надійшла до редакції 26.04.2020, розглянуто на редколегії 15.09.2020

МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ СТЕЙКХОЛДЕРАМИ НА ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОЕКТОВ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Д. П. Литвиненко, О. В. Малеева

Предметом исследования в статье являются процессы управления заинтересованными сторонами проекта. Рассматриваются составляющие содержания проектов развития и строительства инфраструктуры, в частности интересы стейкхолдеров. **Цель работы** – разработка новых моделей и инструментов для управления стейкхолдерами в проектах развития и строительства инфраструктуры. В статье решаются следующие **задачи**: создание модели динамической карты заинтересованных сторон в соответствии с этапами жизненного цикла проекта; формализация созданной модели в матрице взаимосвязей стейкхолдеров; создание графической визуализации модели управления стейкхолдерами; разработка количественной оценки успешности управления стейкхолдерами. **Методы исследования**: методология PMBOOK относительно управления заинтересованными сторонами, матричные модели, системные модели. Получены следующие результаты: проанализированы модели и методы управления стейкхолдерами в современных проектах развития и строи-

тельства инфраструктуры, разработана модель динамической карты заинтересованных сторон, формализована созданная модель в матрице относительно их взаимосвязей и качественных характеристик, визуализирован план управления стейкхолдерами в виде куба, предложена количественная оценка успешности управления стейкхолдерами согласно полученных моделей. **Выводы:** Охарактеризованы направления развития отрасли инфраструктурных проектов и объяснены основные отличия и особенности. Анализ заинтересованных сторон проекта позволил сформировать их состав относительно этапов жизненного цикла проекта. Предложен инструмент, позволяющий проанализировать текущее состояние дел в управлении стейкхолдерами и определить, соответствует ли проектная ситуация запланированным целям. Созданы модели, позволяющие оценить средства работы со стейкхолдерами и определить правильность принятой стратегии команды управления проектом. Корректное использование разработанных моделей позволит точно и уверенно оценивать эффективность стратегии управления стейкхолдерами и своевременно корректировать работу с ними. Практическое использование полученных результатов поможет оптимизировать и улучшить процессы управления коммуникациями в проекте и управлении стейкхолдерами.

Ключевые слова: стейкхолдеры; транспортная система; модель взаимодействия; жизненный цикл.

MODELS OF STAKEHOLDERS MANAGEMENT AT THE STAGES OF THE LIFE CYCLE OF PROJECTS OF TRANSPORT SYSTEMS' DEVELOPMENT

D. Lytvynenko, O. Malyeyeva

The subject of the study is the stakeholder management processes of the project. The components of the content of infrastructure development and construction projects, in particular the interests of stakeholders, are considered. **The purpose** of the work is to develop new models and tools for infrastructure development and construction projects. The following **tasks** are solved in the article: the creation of a model of a dynamic stakeholder map according to the stages of the project lifecycle; normalization of the created model into the old link of stakeholders; creation of graphical visualization of the model of management of stakeholders; developing a quantitative assessment of stakeholder management success. Research **methods:** PMBOOK methodology for stakeholder management according to matrix models, system models. The following **results** were obtained: the models and methods of stakeholder management were analyzed in modern infrastructure development and construction projects; the model of a dynamic map of interested parties was developed, the created model is formalized in a matrix of interrelations and qualitative characteristics, the plan of management of stakeholders in the form of a system cube is visualized; the quantitative assessment of stakeholder management success is proposed according to the models received. **Conclusions:** The directions for the development of the infrastructure projects industry are described and the main differences and features are explained. A stakeholder analysis of the project allowed them to form their composition regarding the stages of the project life cycle. A tool is proposed to analyze the current state of affairs in stakeholder management and to determine whether the project situation meets its objectives. Models have been created to evaluate the stakeholder tools and determine the correctness of the adopted project management team strategy. Proper use of the developed models will accurately and confidently determine the effectiveness of the stakeholder management strategy and correct their work on time. Practical application of the problems described will help to optimize and improve the communication management processes in the project and stakeholder management.

Keywords: stakeholders; transport system; model of interaction; life cycle.

Литвиненко Дмитро Петрович – аспірант каф. комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Харків, Україна.

Малєєва Ольга Володимирівна – д-р техн. наук, проф., проф. каф. комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Харків, Україна.

Dmytro Lytvynenko – PhD student of the Department of Computer science and information technologies, National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute", Kharkiv, Ukraine, e-mail: newboroshno@gmail.com, ORCID Author ID: 0000-0001-5766-0139.

Olga Malyeyeva – Doctor of Sciences (Technical Sciences), Professor, Professor of the Department of Computer science and information technologies, National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute", Kharkiv, Ukraine, e-mail: o.malyeyeva@khai.edu, ORCID Author ID: 0000-0002-9336-4182.