

А. А. Дорохіна, А. Ю. Старостіна, Р. В. Артюх, В. Гопєєнко

РОЗРОБКА МЕХАНІЗМУ СИСТЕМАТИЗАЦІЇ КОМПОНЕНТІВ ЗМІСТУ ПОРТФЕЛЮ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЕКТІВ

Предметом дослідження в статті є процеси планування змісту портфелю будівельних проектів. **Мета** роботи - виявлення зв'язків між основними елементами змісту будівельних проектів у складі портфелю з урахуванням інтересів зацікавлених сторін. В статті вирішуються наступні завдання: визначення структури цілей та робіт портфеля будівельних проектів, зв'язків між елементами вказаних структур, побудова матриць взаємозв'язків "цілі-роботи", "цілі-стейкхолдери", обчислення матриці зв'язків "стейкхолдери-роботи". Використовуються такі **методи**: методології управління проектами, теорія цінностей, системний підхід, теорія графів, матриці відповідності. Отримано наступні **результати**: Розглянуто вимоги до складання попереднього плану залучення зацікавлених сторін проекту. Виділено чинники середовища проекту, які можуть впливати на планування залучення зацікавлених сторін. Перелічено основні етапи систематизації компонентів змісту портфеля інвестиційно-будівельних проектів. Для формалізованого подання структури цілей та робіт портфеля будівельних проектів розроблено структурні ієрархічні моделі. Зв'язки між елементами вказаних структур реалізовано у вигляді графових структур. Запропоновано формалізований опис взаємозв'язку між зазначеними моделями у вигляді матричних проекцій. Побудовані матричні проекції взаємозв'язків "цілі-роботи" (на першому та другому рівнях уявлення) та "цілі-стейкхолдери" (та другому рівні). Обчислено матрицю зв'язків "стейкхолдери-роботи". **Висновки**: Таким чином, вдосконалено уявлення змісту портфеля інвестиційно-будівельних проектів шляхом систематизації його елементів, що дає можливість визначити відповідність цілей, робіт і стейкхолдерів проекту для підвищення ефективності досягнення цілей і задоволення зацікавлених осіб портфеля проектів. Наступним кроком дослідження планується кількісне визначення ступеню зацікавленості стейкхолдерів у виконанні відповідних робіт. На основі отриманих оцінок можна здійснювати управління залученням зацікавлених сторін та певних фазах життєвого циклу портфеля проектів.

Ключові слова: зв'язки між елементами проекту; матриці взаємозв'язків; інтереси стейкхолдерів проекту; роботи проекту будівництва.

Вступ

В останні роки в Україні активізувалася будівельна галузь. Актуального значення набуває управління процесами в швидко мінливих умовах, вміння своєчасно адаптуватися до дійсності, відповідати сучасним вимогам якісного продукту. Керівництво нашої держави в значній мірі звертає увагу на вивчення зарубіжного досвіду в формуванні нормативної бази будівництва, включаючи як технічні, так і економічні підходи, на використання передових методик управління вартістю інвестиційно-будівельних проектів.

Інвестиційно-будівельні проекти – це один з видів проектів, що утворюють, як правило, великий бізнес. З точки зору обсягів капітальних витрат саме будівельний бізнес є показовим для створення проектно-орієнтованих холдингів і структур. Безумовно, можна уявити собі процесно-орієнтований будівельний бізнес, але в реальності навіть, наближені до нього компанії є проектно-орієнтованими.

В умовах ринкових відносин актуальною стає проблема системного управління проектами. Це означає вирішення завдання переходу від застосування розрізаних методів та інструментів, які не дають вже необхідного ефекту, до побудови комплексної і взаємозалежної системи управління.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

На сей час авторами публікацій з управління будівельними проектами приділяється увага формалізації опису впливу факторів зовнішнього оточення будівельного проекту, з урахуванням їх

нестабільності, на хід підготовки будівництва та спорудження будівельних об'єктів [1, 2].

Відзначається вплив інжинірингових компаній, що використовують проектно-орієнтовану систему управління, на ефективність використання інвестиційних ресурсів, якості, надійності і безпеки проектів. Ці компанії є координатором взаємодій всіх учасників життєвого циклу проекту [3].

Приділяється увага портфельному підходу до реалізації інвестиційно-будівельних проектів. До процесу відбору проектів у портфель залучається "оцінка проекту бенефіціарами" – зацікавленими сторонами [4].

Для організації інформації про зацікавлені сторони та їхні стосунки один з одним використовують метод асоціативних карт [5], але для портфеля будівельних проектів він непридатний зважаючи на велику кількість асоціативних зв'язків.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми

На відміну від інших проектів, саме інвестиційно-будівельні проекти зачіпають велику кількість зацікавлених сторін (стейкхолдерів), з різними очікуваннями від проекту, які в інших типах проектів взагалі не присутні, не виявляються або не можуть з'явитися в силу специфіки проектів. У будівельні проекти залучені різні типи стейкхолдерів:

- регулюючі органи;
- платники податків;
- інвестори;
- виконавці;
- жителі;

- роботодавці;
- ділове оточення бізнесу в цілому.

Таке залучення зацікавлених сторін обумовлено тим, що будівельний проект може дати поштовх розвитку економіки міста або регіону, а також створити ланцюг кластерно-мережних комунікацій, що ведуть до підвищення активності населення і рівня його задоволеності.

У будівельних проектах доводиться враховувати також наслідки будівництва і пуску в експлуатацію даного об'єкта з позиції впливу на навколишнє середовище і майбутні покоління. Кожна група стейкхолдерів має свої інтереси, які можуть бути виражені в цілях проекту. Так, для замовника проект – це центр генерації витрат або інвестицій. Для виконавця, такий проект – це об'єкт прибутку.

Залишається не вирішеним питання структурного опису та аналізу міри зацікавленості окремих стейкхолдерів на певні роботи портфелю проекту для залучення їх до управління проектом на окремих етапах життєвого циклу проекту.

Тому **метою** даної статті виявлення зв'язків між основними елементами змісту будівельних проектів у складі портфелю з урахуванням інтересів зацікавлених сторін.

Для цього слід вирішити наступні завдання:

- на основі структурованого уявлення цілей, робіт та стейкхолдерів будівельного портфелю проектів визначення зв'язків між їх елементами;
- побудова матриць взаємозв'язків "цілі-роботи", "цілі-стейкхолдери";
- на основі побудови вказаних матриць обчислення матриці зв'язків "стейкхолдери-роботи".

Матеріали та методи

Розробка змісту проекту, що враховує різноманітні інформаційні потреби стейкхолдерів, здійснюється на ранньому етапі його життєвого циклу і оновлюється з урахуванням змін в співтоваристві зацікавлених сторін.

Попередній план залучення зацікавлених сторін розробляється після початкової ідентифікації складу стейкхолдерів. Для цього пропонується складання матриці відповідності "цілі-стейкхолдери", яка відображає ті цілі проекту, в яких зацікавлені окремі групи стейкхолдерів, а отже, беруть участь в їх досягненні. Якщо в процесі управління проектом для виконання окремих робіт активно залучати зазначених стейкхолдерів, то ефективність досягнення цілей проекту буде значно підвищена [6].

Стейкхолдери проекту впливають не тільки на цілі проекту в його змісті, але і на окремі роботи, що становлять розклад проекту. Розклад проекту містить операції, які можуть бути пов'язані з конкретними зацікавленими сторонами, які виступають в ролі або власників, або виконавців.

Ризики проекту також пов'язані з конкретними зацікавленими сторонами, які або виступають як джерела ризиків, або піддаються їх впливу.

Внесення оновлень в попередній план залучення зацікавлених сторін слід проводити:

- на початку нової фази життєвого циклу проекту;
- коли в організаційній структурі організації або в галузі відбуваються зміни;
- коли зацікавленими сторонами стають нові люди або групи, тобто діючі зацікавлені сторони виходять зі складу співтовариства зацікавлених сторін або змінюється значення тих чи інших зацікавлених сторін для успіху проекту;
- коли результати інших процесів проекту (наприклад управління змінами або управління ризиками) вимагають перегляду стратегії залучення зацікавлених сторін.

Результатами цих коригувань можуть бути зміни відносної важливості ідентифікованих раніше зацікавлених сторін для виконання конкретних робіт проекту.

Іноді вирішення проблем, що виникають в ході виконання проекту вимагає додаткових комунікацій із зацікавленими сторонами, на які ці проблеми впливають.

Слід враховувати також чинники середовища проекту, які можуть впливати на планування залучення зацікавлених сторін [7]:

- соціо-культурне, політичне середовище і модель керівництва організації;
- політику адміністрування персоналу;
- схильність до ризику зацікавлених сторін;
- встановлених каналів комунікацій;
- глобальні, регіональні або місцеві тенденції, практики або звичаї;
- географічний розподіл виробничих об'єктів і ресурсів.

Результати досліджень

Виходячи зі складності портфелю будівельних проектів і неможливості повного опису його властивостей в рамках однієї структури, для формалізованого подання змісту портфелю проектів сформуємо такі структурні моделі [8]:

- модель структури цілей (обумовлених інтересами стейкхолдерів $\{P\}$, $p_i \in P, i = \overline{1, n}$, модель структури цілей (обумовлених інтересами стейкхолдерів);
- модель структури портфелю проектів, етапів і робіт, необхідних для досягнення цілей портфелю проектів;
- модель структури зацікавлених осіб (включаючи організаційну структуру виконавців проектів) $\{S\}$, $s_k \in S, k = \overline{1, t}$, описує множина стейкхолдерів, інтереси яких відповідають цілям портфелю проектів.

В якості основних етапів побудови моделей змісту портфелю інвестиційно-будівельних проектів вкажемо:

- табличний опис WBS-структури портфеля проектів;
 - графове уявлення структурних моделей портфеля проектів;
 - формалізований опис елементів моделей портфеля проектів;

- матричне уявлення взаємозв'язків моделей портфеля проектів.

В таблиці 1 приведено приклад ієрархічної структури цілей портфеля проектів будівництва громадських будівель і споруд [9].

Таблиця 1. Ієрархічна структура цілей портфеля проектів будівництва

Назва цілі	Позначення цілі
Успішне виконання портфелю проектів будівництва громадських будівель і споруд	P^{PP}
1. Успішне виконання всіх підрозділів інвестиційного проекту у встановлені для нього терміни і бюджет	P_1^{Proj}
1.1 Підвищення ефективності інвестицій	P_1^{GrTask}
1.1.1 Своєчасне планування і розробка ідеї, маркетингової та функціональної концепції	P_1^{Task}
1.1.2 Своєчасний підбір земельної ділянки, об'єкта нерухомості для інвестування	P_2^{Task}
1.1.3 Своєчасний вибір схем фінансування інвестиційного проекту	P_3^{Task}
1.1.4 Своєчасна підготовка документів по бюджету, бізнес-плану	P_4^{Task}
1.2 Забезпечення експлуатаційних норм	P_5^{Task}
2. Успішне виконання всіх підрозділів девелоперського проекту у встановлені для нього терміни і бюджет	P_2^{Proj}
2.1 Успішне управління контрактами	P_2^{GrTask}
2.1.1. Своєчасна підготовка документів технічних завдань	P_6^{Task}
2.1.2 Успішне укладення контрактів з проектними організаціями	P_7^{Task}
2.1.3 Успішне планування, координація та контроль за проектно-будівельними контрактами	P_8^{Task}
2.1.4 Дотримання термінів і якості проектних робіт	P_9^{Task}
2.2 Своєчасне погодження та затвердження передпроектної та проектно-кошторисної документації	P_3^{GrTask}
2.3 Успішне управління інвестиціями	P_4^{GrTask}
2.3.1 Дотримання термінів будівництва	P_{10}^{Task}
2.3.2 Дотримання бюджету	P_{11}^{Task}
2.3.3 Своєчасна участь у здаванні об'єкта	P_{12}^{Task}
3. Успішне виконання всіх підрозділів будівельного проекту в установлені для нього терміни і бюджет	P_3^{Proj}
3.1 Забезпечення технічних умов	P_5^{GrTask}
3.1.1 Своєчасне укладення контрактів з будівельними організаціями	P_{13}^{Task}
3.1.2 Своєчасна підготовка технічних умов на будівельне проектування спільно з проектною організацією і їх узгодження	P_{14}^{Task}
3.1.3 Своєчасне оформлення технічних умов на приєднання до зовнішніх інженерних мереж	P_{15}^{Task}
3.2 Своєчасна організація будівельного виробництва	P_6^{GrTask}
3.2.1 Своєчасна організація експертизи проектно-кошторисної документації	P_{16}^{Task}
3.2.2 Своєчасне оформлення дозволу на виконання будівельно-монтажних робіт	P_{17}^{Task}
3.2.3 Підвищення якості і скорочення термінів виконання робіт завдяки підрядникам і субпідрядникам	P_{18}^{Task}
3.2.4 Забезпечення якості робіт	P_{19}^{Task}
3.3 Своєчасне введення в експлуатацію	P_7^{GrTask}

WBS-структура містить кілька ієрархічних рівнів робіт проекту, і їх можна розділити на окремі

підмножини: W^{Proj} , W^{GrTask} , W^{Task} (приклад структури приведено в табл. 2).

Таблиця 2. WBS-структура портфеля проектів будівництва громадських будівель і споруд

Назва роботи	Позначення роботи
Портфель проектів будівництва громадських будівель і споруд	W^{PP}
1. Інвестиційний проект	W_1^{Proj}
1.1 Планування інвестицій	W_1^{GrTask}
Планування і розробка ідеї, маркетингової та функціональної концепції	W_1^{Task}
1.1.2 Підбір земельної ділянки, об'єкта нерухомості для інвестування	W_2^{Task}
1.1.3 Вибір схем фінансування інвестиційного проекту	W_3^{Task}
1.1.4 Складання бюджету, бізнес-плану	W_4^{Task}
1.2 Планування експлуатації об'єкту	W_5^{Task}
2. Девелоперський проект	W_2^{Proj}
2.1 Управління контрактами	W_2^{GrTask}
2.1.1. Підготовка технічних завдань	W_6^{Task}
2.1.2 Укладення контрактів з проектними організаціями	W_7^{Task}
2.1.3 Планування, координація та контроль за проектно-будівельними контрактами	W_8^{Task}
2.1.4 Управління проектуванням	W_9^{Task}
2.2 Погодження та затвердження передпроектної та проектно-кошторисної документації	W_3^{GrTask}
2.3 Управління інвестиціями	W_4^{GrTask}
2.3.1 Контроль термінів будівництва	W_{10}^{Task}
2.3.2 Бюджетний контроль	W_{11}^{Task}
2.3.3 Участь у здаванні об'єкта	W_{12}^{Task}
3. Будівельний проект	W_3^{Proj}
3.1 Визначення технічних умов	W_5^{GrTask}
3.1.1 Укладення контрактів з будівельними організаціями	W_{13}^{Task}
3.1.2 Підготовка технічних умов на будівельне проектування спільно з проектною організацією і їх узгодження	W_{14}^{Task}
3.1.3 Оформлення технічних умов на приєднання до зовнішніх інженерних мереж	W_{15}^{Task}
3.2 Організація будівельного виробництва	W_6^{GrTask}
3.2.1 Організація експертизи проектно-кошторисної документації	W_{16}^{Task}
3.2.2 Оформлення дозволу на виконання будівельно-монтажних робіт	W_{17}^{Task}
3.2.3 Відбір (тендер) підрядників, субпідрядників, постачальників	W_{18}^{Task}
3.2.4 Технічний нагляд і контроль якості робіт	W_{19}^{Task}
3.3 Введення в експлуатацію	W_7^{GrTask}

Склад стейкхолдерів даного портфеля наведено в табл. 3 [7].

Для представлення структур моделей портфеля проектів та їх взаємозв'язку будемо використовувати основні поняття і методи теорії графів [6], які

дозволяють проводити структурний аналіз досліджуваного об'єкта, визначити зв'язність структури, її надмірність і компактність, ступінь централізації в структурі, ранг елемента і структурне сполучення елементів (рис. 1).

Таблиця 3. Склад та сутність зацікавлених сторін проекту

Зацікавлені сторони	Позначення
1	2
Споживачі	S_1
Органи влади	S_2
Інвестори	S_3

Закінчення таблиці 3

1	2
Девелопери	S_4
Замовники	S_5
Забудовники	S_6
Проектні інститути	S_7
Виробники (постачальники) матеріалів	S_8
Орендодавці будівельних машин і устаткування	S_9
Будівельно-монтажні організації (підрядник)	S_{10}
Реєстратори прав	S_{11}
Саморегульовані організації, галузеві асоціації (СРО)	S_{12}
Оператори управління нерухомістю	S_{13}

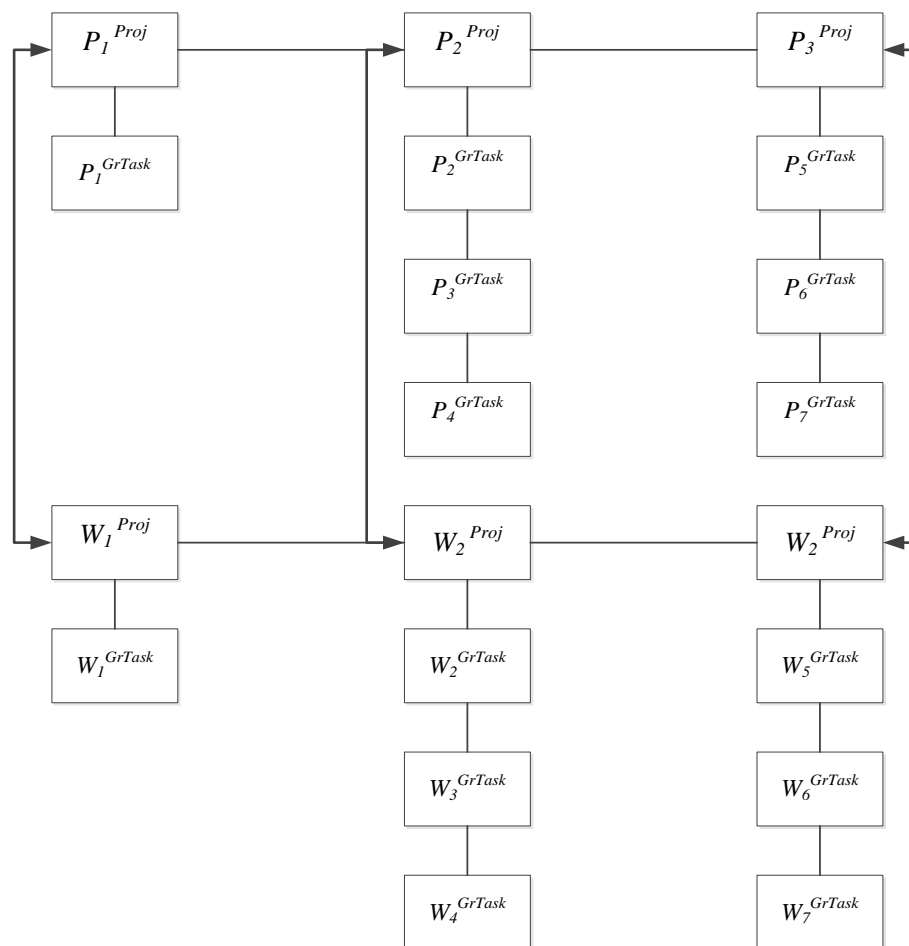


Рис. 1. Графове уявлення зв'язку елементів структур цілей та робіт портфелю проектів

Для формалізованого опису взаємозв'язку між зазначеними моделями портфелю будівельних проектів введемо такі матричні проекції:

- матрична проекція між моделлю структури цілей $\{P\}$ і моделлю структури робіт $\{W\}$, яка встановлює відповідність робіт цілям портфелю: $\|r(p, w)_{ij}\|, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, m}$,

$$r(p, w)_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{якщо } j - \text{а робота сприяє досягненню } i - \text{ї мети} \\ 0 & \text{якщо } j - \text{а робота не сприяє досягненню } i - \text{ї мети} \end{cases}; (1)$$

- матрична проекція між моделлю структури цілей (інтересів) $\{P\}$ і моделлю структури стейкхолдерів $\{S\}$, яка встановлює відповідність цілей проекту інтересам стейкхолдерів: $\|r(p, s)_{ik}\|, i = \overline{1, n}, k = \overline{1, t}$,

$$r(p,s)_{ik} = \begin{cases} 1 & \text{якщо } i - \text{а мета відображає інтерес } k - \text{го стейкхолдеру} \\ 0 & \text{якщо } i - \text{а мета не відображає інтерес } k - \text{го стейкхолдеру} \end{cases} \quad (2)$$

Приклади матричних проекцій "цілі-роботи" для першого рівня ієрархії приведено в табл. 4, а для другого рівня – в табл. 5.

Приклад матричної проекції "цілі-стейкхолдери" для другого рівня ієрархії цілей приведено в табл. 6.

Таблиця 4. Приклад матричної проекції "цілі-роботи" першого рівня

Проекції	Цілі першого рівня		
	P_1^{Proj}	P_2^{Proj}	P_3^{Proj}
W_1^{Proj}	1	0	0
W_2^{Proj}	0	1	0
W_3^{Proj}	0	0	1

Таблиця 5. Приклад матричної проекції "цілі-роботи" другого рівня

Групи робіт	Цілі другого рівня						
	P_1^{GrTask}	P_2^{GrTask}	P_3^{GrTask}	P_4^{GrTask}	P_5^{GrTask}	P_6^{GrTask}	P_7^{GrTask}
W_1^{GrTask}	1	0	0	0	0	1	0
W_2^{GrTask}	0	1	0	0	0	1	1
W_3^{GrTask}	0	0	1	1	0	0	0
W_4^{GrTask}	0	0	1	1	0	0	0
W_5^{GrTask}	1	0	0	0	1	0	0
W_6^{GrTask}	0	1	0	0	0	1	0
W_7^{GrTask}	0	1	0	0	0	0	1

Таблиця 6. Приклад матричної проекції "цілі-стейкхолдери" другого рівня

Стейкхолдери	Цілі другого рівня						
	P_1^{GrTask}	P_2^{GrTask}	P_3^{GrTask}	P_4^{GrTask}	P_5^{GrTask}	P_6^{GrTask}	P_7^{GrTask}
S_1^{Proj}	0	0	0	0	0	0	1
S_2^{Proj}	1	0	0	0	0	0	1
S_3^{Proj}	1	1	0	1	0	0	1
S_4^{Proj}	1	1	0	1	0	0	1
S_5^{Proj}	1	1	0	0	0	0	1
S_6^{Proj}	1	1	0	0	0	0	1
S_7^{Proj}	1	0	1	0	1	0	0
S_8^{Proj}	0	0	1	0	0	1	0
S_9^{Proj}	0	0	1	0	0	1	0
S_{10}^{Proj}	0	0	1	0	0	1	0
S_{11}^{Proj}	0	1	0	0	1	0	0
S_{12}^{Proj}	1	0	0	1	1	0	0
S_{13}^{Proj}	0	0	0	0	0	0	1

Шляхом множення отриманих матриць $(R(P,W))$ і $(R(P,S))$ можна обчислити матрицю з елементами:

$$\|r(w,s)_{jk}\|, j = \overline{1,m}, k = \overline{1,t},$$

$$r(w,s)_{jk} = \begin{cases} 1 & \text{якщо } j - \text{а робота виконується в інтересах } k - \text{го стейкхолдеру} \\ 0 & \text{якщо } j - \text{а робота не торкається інтереси } k - \text{го стейкхолдеру} \end{cases} \quad (3)$$

Тобто

$$(R(P,W) \times (R(P,S))) = R(W,S) \quad (4)$$

Для прикладу матричних проекцій, що приведені в табл. 5 та табл. 6 маємо результат множення матриць (табл. 7).

Видно, що деякі елементи мають значення "2". Це можна інтерпретувати як подвійний інтерес стейкхолдерів до даної групи робіт. Таким чином, взаємозв'язок елементів "стейкхолдери-роботи" можна виміряти в якісній шкалі з множиною значень $\{0, 1, 2\}$. Цій шкалі співставимо множину лінгвістичних значень {"не має відношення", "середній інтерес", "значний інтерес"}.

Для даного прикладу можна зробити висновок, що групи робіт "Планування експлуатації об'єкту" та "Організація будівельного виробництва" викликають значний інтерес у інвесторів, девелоперів, замовників та забудовників.

Таблиця 7. Множення матриць

Групи робіт	Стейкхолдери												
	S_1^{Proj}	S_2^{Proj}	S_3^{Proj}	S_4^{Proj}	S_5^{Proj}	S_6^{Proj}	S_7^{Proj}	S_8^{Proj}	S_9^{Proj}	S_{10}^{Proj}	S_{11}^{Proj}	S_{12}^{Proj}	S_{13}^{Proj}
W_1^{GrTask}	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
W_2^{GrTask}	1	1	2	2	2	2	0	1	1	1	1	0	1
W_3^{GrTask}	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0
W_4^{GrTask}	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0
W_5^{GrTask}	0	1	1	1	1	1	2	0	0	0	1	2	0
W_6^{GrTask}	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
W_7^{GrTask}	1	1	2	2	2	2	0	0	0	0	1	0	1

Таким чином, за допомогою сформованих моделей взаємозв'язків визначено роботи, які будуть виконуватися в проєкті для забезпечення інтересів окремих (або множини) стейкхолдерів.

Аналізуючи параметри зазначених робіт, та узгоджуючи їх з конкретними зацікавленими особами можна підвищити ефективність управління будівельним проєктом.

Висновки

Для опису проєктної діяльності по будівництву громадських будівель і споруд розроблена група моделей змісту портфеля проєктів. Таким чином, виходячи зі складності портфеля інвестиційно-будівельних проєктів, і неможливості повно описати всі його властивості в рамках однієї структури, розроблений комплекс взаємопов'язаних моделей

портфеля, визначені склад і послідовність їх формування. Зазначені структурні моделі та матричні проєкції між ними є основою для побудови мережових моделей плану управління портфелем проєктів з урахуванням інтересів зацікавлених сторін.

Таким чином, вдосконалено уявлення змісту портфеля інвестиційно-будівельних проєктів шляхом систематизації його елементів, що дає можливість визначити відповідність цілей, робіт і стейкхолдерів проєкту для підвищення ефективності досягнення цілей і задоволення зацікавлених осіб портфеля проєктів.

Наступним кроком дослідження планується кількісне визначення ступеню зацікавленості стейкхолдерів у виконанні відповідних робіт. На основі отриманих оцінок можна здійснювати управління залученням зацікавлених сторін на певних фазах життєвого циклу портфеля проєктів.

Список літератури

- Лагутіна З. В. Альтернативні моделі забезпечення надійності державного інвестування будівельних проєктів. Від формалізації до програмних продуктів. *Економіка та держава*. № 2/20. С. 54–56.
- Ушацький С. А. Іноваційні концептуальні та формально-аналітичні інструменти обґрунтування, підготовки та впровадження будівельних інвестиційних проєктів : монографія. Київ, 2008. 208 с.
- Гусєва, Ю.Ю., Мартиненко, О.С., Чумаченко, І.В. Матрична модель 4R & WS для класифікації стейкхолдерів проєкту. *Вісник НТУ "ХПІ"*. 2017. № 2 (1224). С.18-21. DOI: <https://doi.org/10.20998/2413-3000.2017.1224.3>.
- Кучма О. А., Сологуб І. А. Моделирование организационных структур управления инвестиционными строительными проектами. *Вісник НТУ "ХПІ"*. 2016. № 2 (1174). С. 72–77.
- Aruninta, A. (2009), "WiMBY : A comparative interests analysis of the heterogeneity of redevelopment of publicly owned vacant land", *Landscape and Urban Planning*, No. 93, P. 38–45.
- Kononenko, I., Bukrieva, K. (2009), "Project Portfolio Selection Method Considering Possibilities and Influence of Project Stakeholders", *The Human Side of Projects in Modern Business, International Project Management Association, Scientific Research Paper Series*. Helsinki, Finland, P. 559–570.
- Фесенко Т. Г. Формування змісту портфеля інвестиційно-будівельних проєктів. *Вісник НТУ "ХПІ"*. 2014. № 2 (1045). С. 47–52.
- Spinning the Semantic Web : Bringing the World Wide Web to Its Full Potential*. Edited by Dieter Fensel, James A. Hendler, Henry Lieberman and Wolfgang Wahlster, Foreword by Tim Berners-Lee, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 2003, 503 p.
- A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® guide), Sixth edition, USA : PMI Inc, 2017, 735 p.
- Скачков О., Скачкова І. Теоретико-методический инструментарий управления заинтересованными сторонами проекта. *Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості*. 2018. № 1 (3), С. 48–53. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2018.3.048>.
- Дорохіна А. А., Старостіна А. Ю., Артюх Р. В. Концептуальна модель проєкту будівництва з урахуванням інтересів стейкхолдерів. *Сучасні інформаційні системи*. 2018. № 2 (2). С. 17–22. DOI: <http://doi.org/10.20998/2522-9052.2018.2.03>.
- Дорохіна А. А., Старостіна А. Ю., Артюх Р. В. Структурні моделі портфелю інвестиційно-будівельних проєктів. Монографія науково-практичної конференції "Математичне моделювання процесів в економіці та управлінні проєктами і програмами (ММП-2018)". Харків-Коблево, 2018. С. 233–242.

References

1. Lagutina, Z. "Alternative models of reliability of state investment in construction projects. From formalization to software products", *Economics and the state*, No. 2/20, P. 54–56.
2. Ushatsky, S. (2008), *Innovative conceptual and formal analytical tools for the substantiation, preparation and implementation of construction investment projects* : Monograph, Kyiv : Publishing House of the European University, 208 p.
3. Husieva, Yu. Yu., Martynenko, O. S., Chumachenko, I. V. (2017), "Matrix model 4R & WS for the classification of project stakeholders" ["Matrychna model 4R & WS dlia klasyfikatsii steikholderiv proektu"], *Bulletin of the NTU KhPI*, No. 2 (1224), P. 18–21. DOI: <https://doi.org/10.20998/2413-3000.2017.1224.3>
4. Kuchma, O., Sologub, I. (2016), "Modeling the organizational structures of management of investment construction projects", *Bulletin of the NTU KhPI*, No. 2 (1174), P. 72–77.
5. Aruninta, A. (2009), "WiMBY: A comparative interest's analysis of the heterogeneity of redevelopment of publicly owned vacant land", *Landscape and Urban Planning*, No. 93, P. 38–45.
6. Kononenko, I., Bukrieieva, K. (2009), Project Portfolio Selection Method Considering Possibilities and Influence of Project Stakeholders. *The Human Side of Projects in Modern Business. International Project Management Association*. Scientific Research Paper Series. Helsinki. Finland. P. 559 - 570.
7. Fesenko, T. (2014), "Formation of the content of the portfolio of investment-construction projects", *Bulletin of the NTU KhPI*, No. 2 (1045), P. 47–52.
8. *Spinning the Semantic Web. Bringing the World Wide Web to Its Full Potential*. Edited by D. Fensel, J. A. Hendler, H. Lieberman and W. Wahlster, Foreword by T. Berners-Lee, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 2003, 503 p.
9. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® guide)*, Sixth edition, USA : PMI Inc., 2017, 735 p.
10. Skachkov, O., Skachkova, I. (2018), "Theoretical and methodological tools for managing project stakeholders", *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 1 (3), P. 48–53. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2018.3.048>.
11. Dorokhina, A., Starostina, A., Artyukh, R. (2018), "Conceptual model of construction project taking into account the interests of stakeholders", *Modern information systems*, No. 2 (2), P. 17–22. DOI: <http://doi.org/10.20998/2522-9052.2018.2.03>.
12. Dorokhina, A., Starostina, A., Artyukh, R. (2018), "Structural models of the portfolio of investment and construction projects", *Monograph Scientific-Practical conference "Mathematical modeling of processes in economics and management of projects and programs (MMP-2018)*, Kharkiv-Koblevo, P. 233–242.

Received 19.08.2018

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Дорохіна Анна Анатоліївна – Державне підприємство "Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості", провідний архітектор, Харків, Україна; e-mail: annadorokhina2018@ukr.net; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5073-7383>.

Дорохина Анна Анатольевна – Государственное предприятие "Южный государственный проектно-конструкторский и научно-исследовательский институт авиационной промышленности", ведущий архитектор, Харьков, Украина.

Dorokhina Anna – State Enterprise "National Design & Research Institute of Aerospace Industries", Lead Architect, Kharkiv, Ukraine.

Старостіна Альона Юрїївна – кандидат технічних наук, доцент, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, начальник науково-дослідної частини кафедри управління проектами в міському господарстві і будівництві, Харків, Україна; e-mail: Starostina-2010@yandex.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4923-0320>.

Старостина Алёна Юрьевна – кандидат технических наук, доцент, Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А. Н. Бекетова, Харьков, Украина.

Starostina Alona – PhD (Engineering Sciences), Associate Professor, O. M. Beketov National University of Urban Economy, Head of the Research Center at the Department of Project Management in Municipal Services and Building, Kharkiv, Ukraine.

Артюх Роман Володимирович – кандидат технічних наук, доцент, Державне підприємство "Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості", директор, м. Харків, Україна; e-mail: roman.artjuh77@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5129-2221>.

Артюх Роман Владимирович – кандидат технических наук, доцент, Государственное предприятие "Южный государственный проектно-конструкторский и научно-исследовательский институт авиационной промышленности", директор, Харьков, Украина.

Artiukh Roman – PhD (Engineering Sciences), Associate Professor, State Enterprise "National Design & Research Institute of Aerospace Industries", Director, Kharkiv, Ukraine.

Гоєєнко Віктор – доктор технічних наук, професор, ISMA Вища школа менеджменту інформаційних систем, проректор з наукової роботи, Рига, Латвія; e-mail: viktors.gopejenko@isma.lv; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7783-4519>.

Гоєєнко Виктор – доктор технических наук, профессор, ISMA Высшая школа менеджмента информационных систем, проректор по научной работе, Рига, Латвия.

Gopejenko Viktors – Doctor of Sciences (Engineering), Professor, ISMA University, Vice-rector for research issue, Riga, Latvia.

РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА СИСТЕМАТИЗАЦИИ КОМПОНЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ ПОРТФЕЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

Предметом исследования в статье являются процессы планирования содержания портфеля строительных проектов. **Цель** работы - выявление связей между основными элементами содержания строительных проектов в составе портфеля с учетом интересов заинтересованных сторон. В статье решаются следующие **задачи**: определение структуры целей и работ портфеля строительных проектов, связей между элементами указанных структур, построение матриц взаимосвязей "цели-работы", "цели-стейкхолдеры", вычисление матрицы связей "стейкхолдеры-работы". Используются следующие **методы**: методологии управления проектами, теория ценностей, системный подход, теория графов, матрицы соответствия. Получены следующие **результаты**: рассмотрены требования к составлению предварительного плана привлечения заинтересованных сторон проекта. Выделены факторы среды проекта, которые могут влиять на планирование привлечения заинтересованных сторон. Перечислены основные этапы систематизации компонентов содержания портфеля инвестиционно-строительных проектов. Для формализованного представления структуры целей и работ портфеля строительных проектов разработаны структурные иерархические модели. Связи между элементами указанных структур реализованы в виде графовых структур. Предложено формализованное описание взаимосвязи между указанными моделями в виде матричных проекций. Построены матричные проекции взаимосвязей "цели-работы" (на первом и втором уровнях представления) и "цели-стейкхолдеры" (на втором уровне). Вычислено матрицу связей "стейкхолдеры-работы". **Выводы**: Таким образом, усовершенствовано представление содержания портфеля инвестиционно-строительных проектов путем систематизации его элементов, что дает возможность определить соответствие целей, работ и стейкхолдеров проекта для повышения эффективности достижения целей и удовлетворения заинтересованных лиц портфеля проектов. Следующим шагом исследования, планируется количественное определение степени заинтересованности стейкхолдеров в выполнении соответствующих работ. На основе полученных оценок можно осуществлять управление привлечением заинтересованных сторон на определенных фазах жизненного цикла портфеля проектов.

Ключевые слова: связи между элементами проекта; матрицы взаимосвязей; интересы стейкхолдеров проекта; работы проекта строительства.

DEVELOPING THE MECHANISM FOR SYSTEMATIZING THE COMPONENTS OF THE CONTENT OF THE CONSTRUCTION PROJECTS PORTFOLIO

The **subject** matter of the article is the process of planning the content of the portfolio of construction projects. The **goal** of the study is to identify the relations between the main elements of the content of construction projects in the portfolio, taking into account the interests of stakeholders. The following **tasks** were solved in the context of studies: the structure of goals and work of the portfolio of construction projects was determined as well as relations between the elements of these structures, the matrices of "goal-work" interrelations and "goal-stakeholders" were built, the matrix of "stakeholder-work" relationship was calculated. The following **methods** were used: the methodologies of project management, the value theory, systems approach, graph theory, correspondence matrices. The following **results** were obtained: requirements for preparing a preliminary plan for involving project stakeholders were considered; the factors within the project can affect the plans of attracting stakeholders were singled out; the main stages of the systematization of the components of the portfolio of investment and construction projects were listed; structural hierarchical models were developed to represent the structure of goals and the work of a construction projects portfolio in a formalized form; the relations between the elements of the specified structures were presented as graph structures; a formalized description of the relationship between these models in the form of matrix projections was suggested; the matrix projections of the "goal-work" interrelations (at the first and second levels of the presentation) and the "goals-stakeholders" (at the second level) were built; "stakeholder-work" relationship matrix was calculated. **Conclusions**. The presentation of the content of the portfolio of investment and construction projects was improved by systematizing its elements, which enabled determining whether the goals, activities and stakeholders of the project are able to increase the efficiency of achieving the goals and satisfying the stakeholders of the project portfolio. Further studies will be aimed at quantifying the degree of the interest of stakeholders in doing appropriate work. On the basis of the obtained estimates, the process of engaging stakeholders at certain phases of the life cycle of the project portfolio can be managed.

Keywords: relations between the project elements; interrelation matrices; interests of project stakeholders; construction project works.