

Ю. Ю. ГУСЕВА, О. С. МАРТИНЕНКО, І. В. ЧУМАЧЕНКО

МАТРИЧНА МОДЕЛЬ 4R & WS ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ СТЕЙКХОЛДЕРІВ ПРОЕКТУ

Пропонується модель класифікації стейкхолдерів проекту, яка встановлює зв'язки між окремими характеристиками проекту (ризик, роботи, ресурси, вимоги, стейкхолдери та відповідальні особи проекту - 4R & WS) за допомогою ієрархічної структури робіт. Представлено концептуальну модель ідентифікації стейкхолдерів проекту у вигляді кубу 4R & WS. Запропонована модель дозволяє відстежувати динаміку виконання проекту та ідентифікувати зацікавлені сторони проекту за напрямками моделі 4R & WS.

Ключові слова: зацікавлені сторони, стейкхолдери, ідентифікація, класифікація, проект.

Предлагается модель классификации стейкхолдеров проекта, которая устанавливает связи между отдельными характеристиками проекта (риски, работы, ресурсы, требования, стейкхолдеры и ответственные лица проекта - 4R & WS) с помощью иерархической структуры работ. Представлена концептуальная модель идентификации стейкхолдеров проекта в виде куба 4R & WS. Предложенная модель позволяет отслеживать динамику выполнения проекта и идентифицировать заинтересованные стороны проекта по направлениям модели 4R & WS.

Ключевые слова: заинтересованные стороны, стейкхолдеры, идентификация, классификация, проект.

A model for the classification of project stakeholders, which establishes interrelation between the individual characteristics of the project (risks, works, resources, requirements, stakeholders and responsible persons of the project - 4R & WS) using a Work Breakdown Structure is proposed. A conceptual model of stakeholders identification in the form of the 4R & WS cube is proposed. The proposed model makes it possible to monitor the dynamics of the project and identify the stakeholders of the project in directions of the 4R & WS model. A classification of project stakeholders will provide information on the resource and risk load of specific stakeholder's requirements that will enable more considered planning of engagement strategy of stakeholders and management of project stakeholders' requirements.

Keywords: interested parties, stakeholders, identification, classification, project.

Вступ. Успішна реалізація проекту тісно пов'язана з виконанням вимог його стейкхолдерів. У свою чергу, вимоги зацікавлених сторін проекту забезпечуються певним комплексом робіт, здійснення яких тягне за собою витрати ресурсів (матеріальних, фінансових, людських, часових), а також супроводжується певними ризиками. Зазвичай не всі вимоги зацікавлених сторін проекту можуть бути виконаними. Таким чином, виникає необхідність рейтингування та класифікації як вимог зацікавлених сторін, так і самих стейкхолдерів. Отже, актуальним науково-практичним завданням є розробка моделей і методів рейтингування та класифікації вимог зацікавлених сторін проекту, що дозволять враховувати взаємозв'язки певних вимог з ресурсами, які необхідні для їх виконання, і ризиками, що виникають під час виконання проекту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На цей час більшість досліджень, які присвячено питанням аналізу вимог стейкхолдерів (Requirements Engineering), стосуються розробки програмного забезпечення та інформаційних систем [1, 2]. Requirements Engineering описує процеси визначення, документування та виконання вимог і є складовою частиною системної та комп'ютерної інженерії [3, 4]. На рис. 1 представлено діаграму, яка свідчить про стрімке зростання кількості публікацій за цією тематикою в останні роки (графік побудовано на підставі результатів аналізу, який проводився на основі n-грам моделей; представлено ймовірність вживання біграми «requirements engineering» в наборі текстів Google Books).

Методології розробки програмного забезпечення, такі як RUP, XP і Scrum мають на увазі, що управління вимогами здійснюється на протязі усього життєвого циклу системи. Класифікацію вимог при цьому зазвичай засновано на аналізі часового ресурсу [5].

Щодо традиційного проектного менеджменту, аналіз вимог зацікавлених сторін здійснюють на початку життєвого циклу проекту, формуючи його зміст. Надалі виконуються процеси управління і контролю залучення зацікавлених сторін. Слід зазначити, що для традиційних методологій управління проектами характерною рисою є використання моделей класифікації стейкхолдерів, а не їх вимог [6, 7, 8].

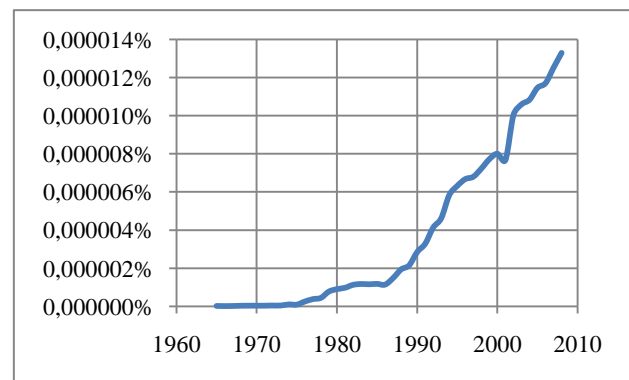


Рис. 1 – Результати частотного аналізу біграми «requirements engineering»

Наприклад, класифікація та оцінювання стейкхолдерів в стандарті управління проектами РМВoК [8] здійснюється на основі матриці влади-інтересів. В роботі [7] представлено порівняльний аналіз основних підходів до класифікації стейкхолдерів проектів. Зазначимо, що всі представлені моделі є двомірними.

Класичними інструментами теорії стейкхолдерів є модель Мітчела (модель ідентифікації стейкхолдерів, враховує три атрибути зацікавлених сторін), балансова модель ресурсних відношень (сітьова модель відношень між стейкхолдерами, основний показник – рух ресурсів), сітьова модель (два основних показники – щільність мережі і центральність елемента) [9].

© Ю. Ю. Гусева, О. С. Мартиненко, І. В. Чумаченко, 2017

Ще одним з науково-практичних напрямів, який розглядає аналіз вимог зацікавлених сторін є бізнес-аналіз. Стандарт A Guide To The Business Analysis Body Of Knowledge [10], який, до речі, має спеціальну версію для Agile-методології – Agile Extension to the BABOK®Guide, розглядає такі критерії для класифікації вимог: Business Value, Business or Technical Risk, Implementation Difficulty, Likelihood of Success, Regulatory Compliance, Relationship to other requirements, Urgency, Stakeholder Agreement.

Слід відзначити, що розглянуті критерії класифікації вимог не пов'язують їх з певними роботами, що ускладнює відстеження виконання вимог стейкхолдерів проекту та врахування ресурсних витрат і пов'язаних ризиків, хоча завдяки своїй ітеративності IT-методології більш пристосовані до цього. Отже, є необхідність у створенні відповідних моделей та методів в рамках традиційного проектного менеджменту.

Метою даної статті є розробка методу класифікації стейкхолдерів та їх вимог, який враховує ресурсне та ризикове навантаження певних вимог.

Виклад основного матеріалу. У даному дослідженні, яке є логічним продовженням праць [11, 12], пропонується використовувати співставлення ієрархічної структури робіт проекту (WBS) з наступними ієрархічними структурами (графічно взаємозв'язки між ними представлено на рис. 2):

$R(requirement)BS$ – ієрархічна структура вимог проекту;

$R(isk)BS$ – ієрархічна структура ризиків проекту;

$R(esource)BS$ – ієрархічна структура ресурсів проекту;

$R(esponsibility)BS$ – організаційна структура проекту.

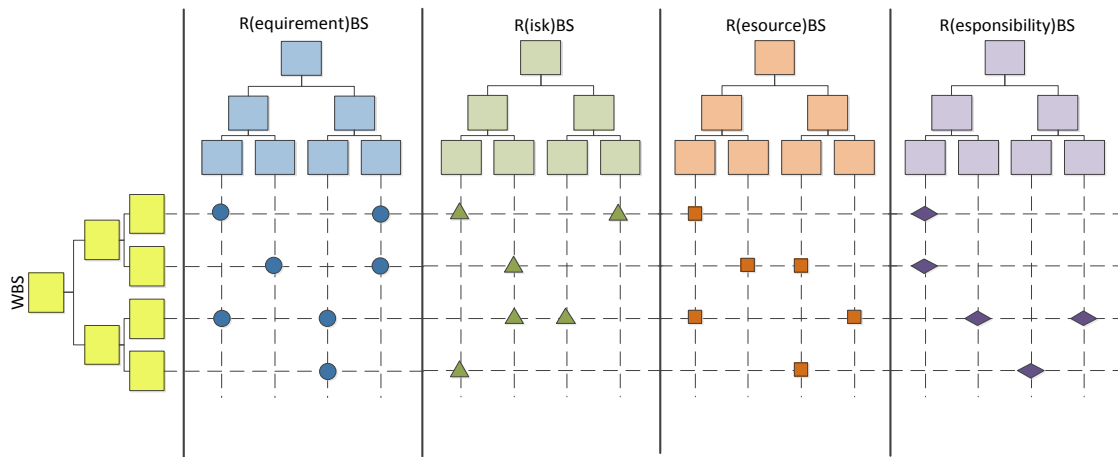


Рис. 2 – Взаємозв'язки ієрархічних структур WBS, $R(requirement)BS$, $R(isk)BS$, $R(esource)BS$, $R(esponsibility)BS$

Таким чином, встановлюються відповідності «робота-вимога», «робота-ресурс», «робота-відповідальний», «робота-ризик» («work-requirement», «work-resource», «work-responsibility», «work-risk»).

Математично зазначені взаємозв'язки формуються через матриці контрольних точок:

$$M = \begin{pmatrix} m_{11} & m_{12} & \dots & m_{1n} \\ m_{21} & m_{22} & \dots & m_{2n} \\ \dots & \dots & m_{ij} & \dots \\ m_{k1} & m_{k2} & \dots & m_{kn} \end{pmatrix}. \quad (1)$$

Кількість строк (k) і стовбців (n) матриці дорівнює кількості кінцевих елементів відповідних ієрархічних структур. Елементи матриці m_{ij} характеризують наявність взаємозв'язку між елементами i та j двох ієрархічних структур ($m_{ij}=1$ – зв'язок є, $m_{ij}=0$ – зв'язок відсутній).

Матриці контрольних точок будуються для відображення взаємозв'язків «робота-вимога», «робота-ресурс», «робота-відповідальний», «робота-ризик» («work-requirement», «work-resource», «work-responsibility», «work-risk»).

Так, для залежності «робота-вимога» (рис. 2) матриця контрольних точок виглядає наступним чином:

$$M_{WR(requirement)} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Для кожної строки та стовбця матриці контрольних точок невиконання умов $\sum_{i=1}^n m_{ij} \geq 1$,

$\sum_{j=1}^k m_{ij} \geq 1$ може свідчити про наявність помилок у встановленні взаємозв'язків (наприклад, певна робота не пов'язана з виконанням жодної вимоги та навпаки).

Закріплення певних характеристик проекту за окремими його роботами дозволить відстежувати їх виконання у динаміці.

На практиці це можна зробити, використовуючи програмні інструменти проектного менеджменту, зокрема, MS Project. На рис. 3 представлено інформацію щодо робіт проекту та діаграму Ганта

умовного проекту. У стандартну форму таблиці задач проекту додано стовбці для елементів ієрархічних

структур $R(quirement)BS$, $R(isk)BS$, $R(esponsibility)BS$, $R(esource)BS$.



Рис. 3 – Представлення взаємозв'язків елементів ієрархічних структур WBS, $R(quirement)BS$, $R(isk)BS$ та $R(esponsibility)BS$ в MS Project

Надалі до графічної моделі (рис. 2) можна додати блок, який пов'язує зацікавлені сторони проекту (множина Stakeholders) та їх вимоги (рис. 4).

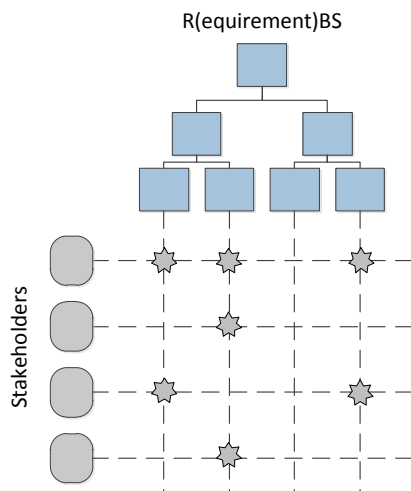


Рис. 4 – Взаємозв'язки множин Stakeholders та $R(quirements)BS$

Перемноження матриць контрольних точок «робота-вимога» $M_{WR(quirement)}$ і «вимога-стейкхолдер» $M_{R(quirement)Stakeholders}$ дає нову матрицю, яка встановлює відповідність між певним стейкхолдером і роботами, які необхідно виконати для виконання його вимог:

$$M_{WStakeholders} = M_{WR(quirement)} \cdot M_{R(quirement)Stakeholders}$$

Таким чином, встановлюється однозначні взаємозв'язки ієрархічних структур проекту, які охоплюють ресурсну, організаційну і ризикову складові проекту.

Аналіз шести побудованих матриць («робота-ресурс», «робота-вимога», «робота-відповідальний», «робота-ризик», «стейкхолдер-робота», «вимога-стейкхолдер») дозволяє виявляти помилки та невідповідності при встановленні взаємозв'язків, у той час коли самі матриці формують матричну модель проекту.

Матрична модель дозволяє встановлювати зв'язки між окремими характеристиками проекту через WBS.

Графічно модель взаємозв'язків між елементами ієрархічних структур проекту можна представити у вигляді кубу, гранями якого є ризики, роботи, ресурси, вимоги, стейкхолдери та відповідальні особи проекту (risk, resource, requirement, responsibility, work, stakeholders – 4R & WS). Розгортку цього кубу представлено на рис. 5.

Таким чином, кожен з характеристик проекту, що входять до переліку 4R & WS можна представити через п'ять інших. Отже, кожна з характеристик 4R & WS може бути класифікована за п'ятьма напрямками (як окремо за кожним напрямком, так і за різними їх комбінаціями).

Зокрема, стейкхолдери проекту характеризуються через:

- перелік робіт, з якими пов'язано зацікавлену особу;
- вимоги зацікавлених сторін, що пов'язані з роботами;
- ризики (перелік та фінансова оцінка), що пов'язані з роботами;
- ресурси (перелік та фінансова оцінка), що пов'язані з роботами;
- перелік відповідальних осіб (табл. 1).

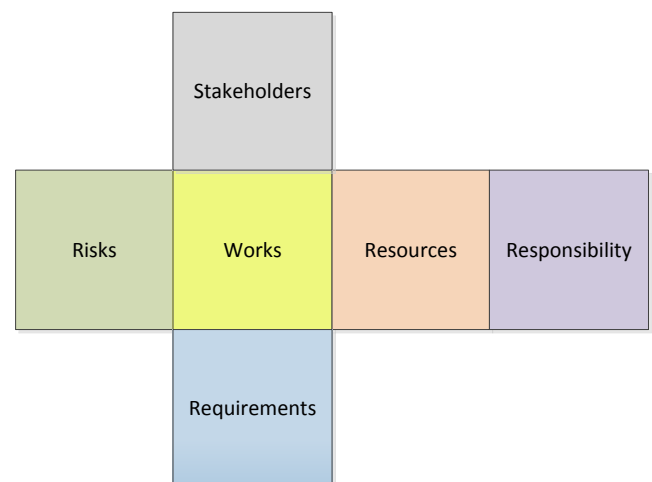


Рис. 5 – Розгортка кубу 4R & WS

Таблиця 1 – Класифікаційні взаємозв'язки
4R & WS

Показник	Характеристики
Робота	Ризики (перелік, фінансова оцінка); вимоги зацікавлених сторін, що пов'язані з роботою; перелік стейкхолдерів, вимоги яких пов'язано з роботою; ресурси (перелік та фінансова оцінка), що пов'язані з роботою; перелік відповідальних осіб.
Ризик	Перелік робіт, з якими пов'язано ризик; вимоги зацікавлених сторін, що пов'язані з роботами; перелік стейкхолдерів, вимоги яких пов'язано з роботами; ресурси (перелік та фінансова оцінка), що пов'язані з роботами; перелік відповідальних осіб.
Ресурс	Перелік робіт, що використовують ресурс; вимоги зацікавлених сторін, що пов'язані з роботами; перелік стейкхолдерів, вимоги яких пов'язано з роботами; ризики (перелік та фінансова оцінка), що пов'язані з роботами; перелік відповідальних осіб.
Вимога	Перелік робіт, з якими пов'язано виконання вимог; ризики (перелік та фінансова оцінка), що пов'язані з роботами; перелік стейкхолдерів, вимоги яких пов'язано з роботами; ресурси (перелік та фінансова оцінка), що пов'язані з роботами; перелік відповідальних осіб.
Відповідальність	Перелік робіт, з якими пов'язана відповідальна особа; вимоги зацікавлених сторін, що пов'язані з роботами; перелік стейкхолдерів, вимоги яких пов'язано з роботами; ресурси (перелік та фінансова оцінка), що пов'язані з роботами; ризики (перелік та фінансова оцінка), що пов'язані з роботами.
Стейкхолдер	Перелік робіт, з якими пов'язано зацікавлену особу; вимоги зацікавлених сторін, що пов'язані з роботами; ризики (перелік та фінансова оцінка), що пов'язані з роботами; ресурси (перелік та фінансова оцінка), що пов'язані з роботами; перелік відповідальних осіб.

На рис. 6 представлено доповнену таблицю взаємозв'язків WBS, R(equirement)BS, R(isk)BS та R(esponsibility)BS в MS Project – додано інформацію щодо зацікавлених сторін проекту.

	Назва задачі	Длительность	St	Risk	Res	Req	Resource
0	Project	48 днів					
1	Start	0 днів					
2	Work 1	17 днів					
3	Work 1.1	10 днів	st1	r1	per1	req1	res1
4	Work 1.2	5 днів	st1	r2	per2	req1	res2
5	Work 1.3	2 днів	st2	r3	per3	req2	res3
6	Work 2	18 днів					
7	Work 2.1	8 днів	st3	r4	per2	req3	res4
8	Work 2.2	5 днів	st4, st1	r5	per1	req3	res5
9	Work 2.3	10 днів	st1	r1,r4	per1	req3	res6
10	Work 3	18 днів					
11	Work 3.1	15 днів	st2	r1	per3	req4,req5	res7
12	Work 3.2	4 днів	st1	r3	per2	req5	res8
13	Work 3.3	3 днів	st1, st2	r1,r2	per1	req6	res9
14	Finish	0 днів	st4	r1	per2	req5	res9

Рис. 6 – Представлення взаємозв'язків 4R & WS в MS Project

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших досліджень. Таким чином, запропонований метод дозволяє відстежувати динаміку виконання проекту за факторами моделі 4R & WS, а також класифікувати ці фактори за п'ятьма напрямками (як окремо за кожним напрямком, так і за різними їх комбінаціями). Зокрема, така класифікація стейкхолдерів проекту надасть інформацію щодо ресурсного та ризикового навантаження вимог певного стейкхолдера, що дасть змогу більш ґрунтовно планувати стратегії взаємодії зі стейкхолдерами проекту та управляти вимогами зацікавлених сторін.

Список літератури

- Horkoff, J. Interactive goal model analysis for early requirements engineering [Text] / J. Horkoff, E. Yu. // Requirements Engineering. – 2016. – Vol. 21. – № 1. – P. 29–61. doi: 10.1007/s00766-014-0209-8.
- Darwish, N. R. Requirements Engineering in Scrum Framework [Text] / N. R. Darwish, S. Megahed // Requirements Engineering. – 2016. – Vol. 149. – № 8. – P. 24–29. doi: 10.5120/ijca2016911530.
- Kotonya, G. Requirements Engineering: Processes and Techniques [Text] / G. Kotonya, I. Sommerville. – John Wiley & Sons, 1998. – 294 p.
- Chemuturi, M. Requirements Engineering and Management for Software Development Projects [Text] / M. Chemuturi. – Springer, 2013. – 266 p. doi:10.1007/978-1-4614-5377-2.
- Miranda, E. Timeboxing Planning: Buffered Moscow Rules [Text] / E. Miranda // ACM SIGSOFT Software Engineering Notes. – 2011. – Vol. 36. – № 6. – P. 1–5. doi: 10.1145/2047414.2047428.
- Кадикова, І. М. Управління внутрішніми стейкхолдерами проектів при реалізації стратегії програми [Текст] / І. М. Кадикова, С. О. Ларіна, І. В. Чумаченко // Управління розвитком складних систем. – 2016. – № 28. – С. 47–53.
- A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) [Text] – 5th edition. – Newtown Square, Pa.: Project Management Institute, Inc., 2013. – 614 p. doi.org/10.1002/pmj.21345
- Давыдов, Д. М. К вопросу о методах классификации заинтересованных сторон [Текст] / Д. М. Давыдов // Актуальные проблемы управления. – 2015. – № 2. – С. 141–147.
- Петров, М. А. Теория заинтересованных сторон: пути практического применения [Текст] / М. А. Петров // Вестник СПбГУ. Сер. 8 – 2004. – № 16. – С. 51–68.
- A Guide To The Business Analysis Body Of Knowledge [Text] – 3d edition. – IIBA, 2015. – 657 p.
- Гусева, Ю. Ю. Управління зацікавленими сторонами освітніх проектів [Текст] / Ю. Ю. Гусева, І. В. Чумаченко, М. В. Сидоренко // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – X. : НТУ «ХПІ», 2016. – № 2 (1174). – С. 8–12. doi: 10.20998/2413-3000.2016.1174.2.
- Гусева, Ю. Ю. Процесний підхід до моделювання і моніторингу вимог зацікавлених сторін [Текст]: монографія / Ю. Ю. Гусева, О. С. Мартиненко, І. В. Чумаченко // Інформаційні технології та інновації в економіці, управлінні проектами та програмами / за

заг. ред. В.О. Тимофєєва, І.В. Чумаченка. – Х. : ХНУРЕ, 2016. – С. 289–296.

References (transliterated)

- Horkoff J., Yu E. Interactive goal model analysis for early requirements engineering. *Requirements Engineering*. 2014, no. 21 (1), pp. 29–61. doi: 10.1007/s00766-014-0209-8.
- Ramadan N., Megahed S. Requirements Engineering in Scrum Framework. *International Journal of Computer Applications*. 2016, no. 149 (8), pp. 24–29. doi: 10.5120/ijca2016911530.
- Kotonya G, Sommerville I, *Requirements Engineering: Processes and Techniques*. John Wiley & Sons, 1998. 294 p.
- Chemuturi M. *Requirements Engineering and Management for Software Development Projects*. 2013. 266 p. doi: 10.1007/978-1-4614-5377-2.
- Miranda E. Time boxing planning: Buffered Moscow Rules. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*. 2011, no. 36 (6), pp. 1–5. doi: 0.1145/2047414.2047428.
- Kadykova I. M., Larina S. O., Chumachenko I. V. Upravlinnya vnutrishnimy steykholderamy proektiv pry realizatsiyi stratehiyi prohramy [Managing internal project stakeholders in the implementation strategy of the program]. *Upravlinnya rozvytkom skladnykh system* [Managing the development of complex systems]. 2016, no. 28, pp. 47–53.
- A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*. 5th ed. Newtown Square, Pa.: Project Management Institute, Inc., 2013. 614 p. doi.org/10.1002/pmj.21345
- Davydov, D. M. K voprosu o metodakh klassifikatsii zainteresovannykh storon [On the question of the methods of stakeholders classification]. *Aktual'nye problemy upravleniya* [Actual problems of management]. 2015, no. 2, pp. 141–147.
- Petrov M. A. Teoriya zainteresovannykh storon: puti prakticheskogo primeneniya [Stakeholder theory: the practical application]. *Vestnik SPbGU. Ser. 8*. 2004, no. 16, pp. 51–68.
- A Guide To The Business Analysis Body Of Knowledge*. 3rd ed. IIBA, 2015. 657 p.
- Husyeva Yu. Yu., Chumachenko I. V., Sydorenko M. V. Upravlinnya zatsikavlenymy storonamy osvitykh proektiv [Managing stakeholder education projects]. *Visnyk NTU «KhPI». Ser.: Stratehichne upravlinnya, upravlinnya portfelyamy, prohramamy ta proektamy* [Bulletin NTU "KPI". Ser.: Strategic management, portfolio management, program and project]. 2016, no. 2 (1174), pp. 8–12. doi: 10.20998/2413-3000.2016.1174.2.
- Husyeva Yu. Yu., Martynenko O. S., Chumachenko, I.V. Protsesnyy pidkhid do modelyuvannya i monitorynhu vymoh zatsikavlenykh storin [Process approach to modeling and monitoring requirements of stakeholders]. *Informatsiyni tekhnolohiyi ta innovatsiyi v ekonomitsi, upravlinni proektamy ta prohramamy* [Information technology and innovation in the economy, Program and Project Management]. 2016, pp. 289–296.

Надійшла (received) 10.12.2016

Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

Матрична модель 4R & WS для класифікації стейкхолдерів проекту / Ю. Ю. Гусєва, О. С. Мартиненко, І. В. Чумаченко // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Х. : НТУ «ХПІ», 2017. – № 2 (1224). – С. 17–22. – Бібліогр.: 12 назв. – ISSN 2311–4738.

Матричная модель 4R & WS для классификации стейкхолдеров проекта / Ю. Ю. Гусєва, А. С. Мартыненко, И. В. Чумаченко // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 2 (1224). – С. 17–22. – Библиогр.: 12 назв. – ISSN 2311–4738.

Matrix Model 4R & WS for the classification of the project stakeholders / Yu. Yu. Husieva, O. S. Martynenko, I. V. Chumachenko // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkov : NTU "KhPI", 2015. – No. 2 (1224). – P. 17–22. – Bibliogr.: 12. – ISSN 2311-4738.

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Гусєва Юлія Юрїївна – кандидат технічних наук, доцент, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекєтова, м. Харків; доцент кафедри управління проектами в міському господарстві і будівництві; тел.: (057) 707–31–32; e-mail: yulia.guseva@kname.edu.ua.

Husieva Yuliia Yuriivna – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Docent, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv; Associate Professor at the Department of Project management in urban economy and construction; tel.: (057) 707–31–32; e-mail: yulia.guseva@kname.edu.ua.

Мартиненко Олександр Сергійович – Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекєтова, м. Харків; аспірант кафедри управління проектами в міському господарстві і будівництві; тел.: (057) 707–31–32; e-mail: asmartynenko@gmail.com.

Martynenko Oleksandr Serhiyovych – O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv; Postgraduate Student at the Department of Project management in urban economy and construction; tel.: (057) 707–31–32; e-mail: kantsevich.marina@gmail.com.

Чумаченко Ігор Володимирович – доктор технічних наук, професор, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекєтова, м. Харків; завідувач кафедри управління проектами в міському господарстві і будівництві; тел.: (057) 707–31–32; e-mail: ivchumachenko@gmail.com.

Chumachenko Igor Volodymyrovych – Doctor of Technical Sciences, Full Professor, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv; Head of the Department of Project management in urban economy and construction; tel.: (057) 707–31–32; e-mail: ivchumachenko@gmail.com.