

*О. Б. ЗАЧКО, Д. С. КОБИЛКІН, Р. Р. ГОЛОВАТИЙ*

### **УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ НА СТАДІЇ ПЛАНУВАННЯ ПРОЄКТІВ З МАСОВИМ ПЕРЕБУВАННЯМ ЛЮДЕЙ З ВРАХУВАННЯМ КАТЕГОРІЇ СКЛАДНОСТІ**

Проведено інформаційно-літературний аналіз проблематики впровадження проєктів з масовим перебуванням людей. Зокрема враховано та показано статистику виникнення надзвичайних ситуацій, спричинених ними загроз, їх наслідків, та можливих причин їх виникнення на об'єктах з масовим перебуванням людей. Представлена формалізована модель-схема управління безпекою на стадії планування проєктів з масовим перебуванням людей з урахуванням категорії складності. Запропоновано категоризацію складності об'єктів будівництва, включаючи характеристики можливих наслідків відмови будівлі або споруди. На основі проведеного дослідження сформовано проєктне середовище проєкту створення об'єкту з масовим перебуванням людей та описано процес взаємодії його елементів, що дозволяє отримати безпековий ефект, який полягає в переході системи з стадії планування до стадії завершення з надійними показниками безпеки життєдіяльності.

**Ключові слова:** об'єкт з масовим перебуванням людей, управління безпекою, безпеко-орієнтований підхід, управління проєктами, проєктне середовище.

*О. Б. ЗАЧКО, Д. С. КОБИЛКИН, Р. Р. ГОЛОВАТЫЙ*

### **УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ НА СТАДИИ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОЕКТОВ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ С УЧЕТОМ КАТЕГОРИИ СЛОЖНОСТИ**

Проведения информационно-литературный анализ проблематики внедрения проектов с массовым пребыванием людей. В частности, учтено и показано статистику возникновения чрезвычайных ситуаций, вызванных ими угроз, их последствий и возможных причин их возникновения на объектах с массовым пребыванием людей. Представлена формализованная модель-схема управления безопасностью на стадии планирования проектов с массовым пребыванием людей с учетом категории сложности. Предложено категоризацию сложности объектов строительства, включая характеристики возможных последствий отказа здания или сооружения. На основе проведенного исследования сформирован проектное среду проекта создания объекта с массовым пребыванием людей и описан процесс взаимодействия его элементов, что позволяет получить безопасное эффект, который заключается в переходе системы на стадии планирования до стадии завершения с надежными показателями безопасности жизнедеятельности.

**Ключевые слова:** объект с массовым пребыванием людей, управление безопасностью, безопасностью-ориентированный подход, управление проектами, проектное среду.

*O. B. ZACHKO, D. S. KOBYLKIN, R. R. GOLOVATYI*

### **MANAGING SECURITY AT THE STAGE OF PLANNING PROJECTS WITH MASSIVE PEOPLE TAKING INTO ACCOUNT THE CATEGORY OF COMPLEXITY**

The informational and literary analysis of the problems of the projects with mass staying of people implementation was conducted. In particular, statistics on the emergence of emergencies caused by their threats, their consequences, and possible causes of their occurrence in objects with a massive stay of people are taken into account and shown. It was identified that classes of consequences the buildings with mass stay of people are characterized by the dynamics of probable financial and social losses that are associated with the completion phase of the project realization, the termination of structure functioning or the loss of its security functions (integrity), which causes risks both for people and for the object. The formalized model-scheme of safety management at the stage of planning of projects with a massive stay of people taking into account the category of complexity is presented and the definition of safety has been formed as a relation between the categories of complexity of objects construction, the classes of consequences and the possible dangers to the lives and health of citizens permanently located on the object, periodically located on the site and which are from the outside. The analysis showed that the existing provisions of the regulatory acts do not always take into account the complexity of the construction and operation of the new type buildings, therefore, the category of the complexity of construction objects is determined on the basis of the classes consequences. On the basis of which the categorization of construction objects complexity, including characteristics of possible consequences of a building or a construction failure, is proposed. Within the framework of the research, the project environment of the project of creation the object with a massive stay of people has been formed and the process of interaction of its elements has been described, which allows obtaining the security effect, which consists in the transition of the system from the planning stage to the completion stage with reliable indicators of life safety.

**Keywords:** object with a mass stay of people, security management, security-oriented approach, project management, project environment.

**Вступ.** В сучасному індустріалізованому світі – аварії (нештатні ситуації) на об'єктах з масовим перебуванням людей (пожежі, землетруси, обвали частин будівлі, теракти, збої в роботі інформаційних систем, тощо) – не є рідкістю. В останні роки в Україні та світі відбувалась значна кількість негативних ситуацій даного типу (див. табл.1).

Така невтішна статистика виникнення надзвичайних ситуацій на об'єктах з масовим перебуванням людей вказує на гостру необхідність впровадження безпеко-орієнтованого управління в

проєктуванні та управлінні такими проєктами, програмами та портфелями проєктів.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Питаннями управління проєктами створення об'єктів з масовим перебуванням людей та їх безпекою частково займалися провідні зарубіжні та вітчизняні вчені. Так зокрема у праці [2] професора І. В. Чумаченка розглянуто питання формування адаптивної команди проєкту, особливості застосування гнучких методологій управління

проектами. Запропоновано постановку задачі формування адаптивної команди проекту. Розроблено метод формування проекту, заснований на резервуванні компетенцій.

В науковій роботі Т. Г. Григоряна [3] створено новий науковий підхід до використання когнітивного моделювання для оцінки успішності портфелів проектів підвищення безпеки об'єктів підвищеної небезпеки.

У праці професора О. В. Сидорчука [4] обґрунтовано та розкрито системні засади управління архітектурою проектів програм реінжинірингу систем пожежогашіння.

У праці [5] Д. А. Бушуєв розглядає формування нових механізмів управління проектами, заснованих на аналогіях, може бути реалізовано за допомогою конвергенції знання і їх інтеграція.

Таблиця 1 – НС (надзвичайні ситуації) на території ОМПЛ (Об'єкт з масовим перебуванням людей) [1]

Дата	Об'єкт	Вид загрози	Наслідки	Можлива першопричина
24.01.2011 р.	Аеропорт «Домодедово» (Москва, Росія)	Терористичний акт	36 осіб загинуло, 170 отримали поранення	Ненадійність функціонування відеосистем безпеки ОМПЛ
18.02.2011 р.	ТРЦ «SkyMall» (Київ, Україна)	Обвал даху будівлі	Площа обвалу становила понад 500 м <sup>2</sup>	Невірність проектування будівельних конструкцій
11.03.2015 р.	ТРЦ «Адмірал» (Казань, Росія)	Пожежа в торговому залі	Загинуло 17 людей	Захаращеність евакуаційних шляхів
30.10.2015 р.	Розважальний центр «Colectiv»	Пожежа	Загинуло 58 осіб, 160 поранено	Перевищення допустимої кількості відпочиваючих у розважальному закладі
27.11.2016 р.	Нічний клуб «M100» (Львів, Україна)	Пожежа	Внаслідок паніки, що виникла під час НС утворилася «давка», що призвела до жертв	Несвоєчасність проведення евакуації; матеріали стін та даху закладу виконані з легкозаймистих та токсичних речовин
19.01.2017 р.	Торговий центр (Тегеран, Іран)	Масштабна пожежа	Загинуло понад 30 осіб	Неорганізованість проведення евакуаційних заходів
21.02.2017 р.	ТРЦ (Мельбурн, Австралія)	Падіння літака, що спричинило пожежу	Понад 10 загиблих	Неорганізованість проведення евакуаційних заходів

В роботі [6] професора Ю. П. Рака розглядається життєвий цикл проекту будівництва спортивно-видовищних споруд на концептуальній стадії, виходячи з умов пожежної безпеки. Класифіковано спортивно-видовищні споруди за класифікаційними ознаками та об'єктами при проектно-орієнтованому управлінні.

Професор С.Д. Бушуєв у своїй науковій праці [7] розглядає процеси, що формує система управління цінність в розвитку організацій. аналізуються моделі створення доданої цінності в програмах розвитку організацій.

Ю. М. Тараканов у своєму дослідженні [8] розглядає питання управління безпекою проектів та програм. Особливу значущість забезпечення безпеки набуває при здійсненні проектів, пов'язаних з модернізацією існуючого або створенням нового виробництва при використанні проектно-орієнтованого підходу.

Yan-Bin Zheng в публікації [9] розглядає проблематику евакуації великого скупчення людей з закритої території враховуючи їхній психіко-емоційний стан.

A.R. Hale у своїй науковій роботі [10] аналізує шляхом емпіричного методу, чи статистично відрізняються показники систем управління безпекою, які приймають та не приймають проектні команди.

Проте в наукових працях вищенаведених науковців не висвітлюється проблематика планування безпеки проектів створення об'єктів з масовим перебуванням людей на початкових етапах реалізації проекту, зокрема на стадії планування.

**Ціль і завдання дослідження.** Метою статті є розробка і дослідження методу імітаційного моделювання систем масового обслуговування на об'єктах з масовим перебуванням людей при проектно-орієнтованому управлінні. Для досягнення цілі дослідження нами було сформовано наступні наукові завдання: запропонувати категоризацію складності об'єктів будівництва, включаючи характеристики можливих наслідків відмови будівлі або споруди; представити формалізовану модель-схему управління безпекою на стадії планування проектів з масовим перебуванням людей з урахуванням категорії складності; на основі проведеного дослідження сформувати проектне середовище проекту створення об'єкту з масовим перебуванням людей та описати процес взаємодії його елементів, що дозволить отримати безпековий ефект, який полягає в переході системи зі стадії планування до стадії завершення з надійними показниками безпеки життєдіяльності.

**Основна частина.** Сьогодні активно будується багато об'єктів, які мають складні інженерно-технічні рішення, тому впровадження таких проектів є складним інженерно-технічним процесом. Він вимагає від проектних менеджерів не тільки дотримання існуючих нормативно – правових актів, які не завжди повністю враховують компонент безпеки, але й креативного підходу до планування самого проекту, врахування багато параметричної структури проекту, категорій складності, факторів впливу оточення проекту, ризик менеджменту та ін.

Оцінка та планування таких складних проектів як об'єкти з масовим перебуванням людей починається з формуванням класів наслідків споруд.

Класи наслідків споруд з масовим перебуванням людей характеризуються динамікою ймовірних фінансових та соціальних збитків, які пов'язані з завершенням фази реалізації проекту, припиненням функціонування споруди або втратою її безпекових функцій (цілісності), що спричинює ризики як для людей так і для самого об'єкту.

- Управління ризиками здійснюється щодо факторів, які описують ймовірнісні соціальні втрати проекту, зокрема це: загроза безпеці життя та здоров'я відвідувачів, персоналу об'єкта;

- припинення функціонування мереж зв'язку, енергопостачання, водопостачання, тощо;

- погіршення екологічної обстановки на території та прилеглий території ОМПЛ (об'єкта з масовим перебуванням людей).

Проведення ґрунтового аналізу досліджень та врахування нових компонентів дозволили нам сформувану формалізовану модель-схему управління безпекою на початковій стадії планування проектів об'єктів з масовим перебуванням людей, що враховують категорії складності (див рис. 1).



Рис. 1 – Формалізована модель-схема управління безпекою на стадії планування проектів з масовим перебуванням людей з врахуванням категорії складності

Безпека це відношення категорії складності об'єктів будівництва, класів наслідків та можливих небезпек для життя і здоров'я громадян, які постійно знаходяться на об'єкті, періодично знаходяться на об'єкті та які знаходяться ззовні.

Категорію складності об'єктів будівництва визначають на підставі класу наслідків, відповідно до таблиці 2. Існуючі норми нормативно-правових актів не завжди враховують складності будівництва та функціонування споруд новітнього типу: підвищена поверховість, масове скупчення людей, складність та оригінальність архітектурного планування.

Планування матеріальних збитків необхідно оцінювати витратами, пов'язаними як з необхідністю відновлення об'єкта, в якому виникли безпекові неполадки, так і непрямий збиток.

Категорії складності об'єктів будівництва формалізовано у виразі (1), вони складаються з п'ятих класів складності (2), які співвідносяться до трьох класів наслідків (5). Клас наслідків впливає з класу складності, формалізація зображена у співвідношенні (3).

$$K_{i,i=1..5} = \{I \text{ клас}, II \text{ клас}, III \text{ клас}, IV \text{ клас}, V \text{ клас}\} \quad (1)$$

$$K = \{K_1, K_2, \dots, K_5\} \quad (2)$$

$$K \Rightarrow V \text{ (клас наслідків)} \quad (3)$$

Клас наслідків незалежно від кваліфікації, встановлюється не менше: СС – 1, для об'єктів підвищеної небезпеки, визначених відповідно до законодавства; СС-2, для висотних житлових і громадських будинків висотою від 73,5 м до 100 м; СС-3, для висотних житлових і громадських будинків висотою понад 100 м (4).

$$V_{i,i=1..3} = \{CC-1KC, CC-2KC, CC-3KC\} \quad (4)$$

де СС1 – 1ий клас наслідків;  
 СС2 – 2ий клас наслідків;  
 СС3 – 3ий клас наслідків;  
 КС – клас складності.

$$V = \{V_1, V_2, V_3\} \quad (5)$$

Модель типологізації об'єктів будівництва:

I і II категорії складності вважаються незначними (СС1); III і IV категорії є об'єктами із середніми наслідками (СС2); об'єкти V категорії складності відносяться до об'єктів зі значними наслідками (СС3), співвідношення (6).

$$K_1, K_2, K_3 \in V_1; K_4 \in V_2; K_5 \in V_3. \quad (6)$$

Аналізуючи проектне середовище при створенні об'єктів з масовим перебуванням людей (див. рис. 2.) можемо сформувану таку залежність [11]:



Рис. 2 – Проектне середовище при створенні об'єктів з масовим перебуванням людей

$$P = P_z, P_v, P_b \quad (7)$$

де P – проектне середовище при створенні об'єктів з масовим перебуванням людей,  
 $P_z$  – замовник проектів,  $P_v$  – виконавець проектів,  
 $P_b$  – бенефіціар проектів.

Бенефіціар проекту в рамках його реалізації на різних стадіях взаємодіє з наступними елементами проектного середовища:

$$P_b = P_z, P_v \tag{8}$$

де  $P_z$  – замовник проектів,  $P_v$  – виконавець проектів.

Замовник проекту, як один з головних компонентів системи, що ставить ключові вимоги з

безпеки проекту взаємодіє з такими елементами середовища проекту:

$$P_z = P_s, P_i, P_v, P_b \tag{9}$$

де  $P_s$  – спонсор впровадження проектів,  $P_i$  – інвестор проектів,  $P_v$  – виконавець проектів,  $P_b$  – бенефіціар проектів.

Таблиця 2 – Категорії складності об’єктів будівництва

Характеристики можливих наслідків відмови будівлі або споруди							
		Можлива небезпека					
Категорії складності об’єктів будівництва	Клас наслідків (відповідальності) будівель або споруд	для здоров’я і життя людей, які постійно знаходяться на об’єкті	для здоров’я і життя людей, які періодично знаходяться на об’єкті	для життєдіяльності ості людей, які знаходяться зовні	Об’єм можливих економічних витрат	Втрата об’єктів культурного спадщини	Припинення функціонування об’єктів комунікацій транспорту, зв’язку, енергетики, інших інженерних мереж
		Кількість осіб	Кількість осіб	Кількість осіб	Мінімальних зарплат	Категорії об’єктів	Рівень
V	СС-3	понад 400	понад 1000	понад 50000	понад 150000	Національного значення	Загально-державний
IV	СС-2	300-400	500-1000	10000-50000	15000-150000	Місцевого значення	Регіональний
III		50-300	100-500	100-10000	2000-15000	-	Місцевий
II	СС-1	0-50	50-100	до 100	до 2000	-	-
I		0	до 50	до 1000	до 2000	-	-

Виконавець проектів, як відповідальний супервайзер проекту за усі технічні та безпекові складові планування та реалізації проекту взаємодіє в рамках проектного середовища [12] з наступними елементами:

$$P_v = P_t, P_c, P_z, P_r, P_b \tag{10}$$

де  $P_t$  – підрядник реалізації проектів,  $P_c$  – субпідрядник впровадження проектів,  $P_z$  – замовник виконання проектів,  $P_r$  – центр сертифікації проектів,  $P_b$  – бенефіціар проектів.

Підрядники та субпідрядники реалізації проектів створення об’єктів з масовим перебуванням людей формують матрицю залежності [13–17]:

$$P \Rightarrow P_v \Rightarrow \begin{cases} P_t = \langle P_{t1}, P_{t2}, \dots, P_{tj}; j = 1 \dots n \rangle \\ P_c = \langle P_{c1}, P_{c2}, \dots, P_{cj}; j = 1 \dots n \rangle \end{cases} \tag{11}$$

де кількість виконавців проекту на стадії планування проекту визначають необхідну кількість підрядників та субпідрядників.

**Висновки.** В статті проведено інформаційно-літературний аналіз проблематики впровадження проектів з масовим перебуванням людей, зокрема враховано та показано статистику виникнення надзвичайних ситуацій, спричинених ними загроз, їх

наслідків, та можливих причин їх виникнення на об’єктах з масовим перебуванням людей. Запропоновано категоризацію складності об’єктів будівництва, включаючи характеристики можливих наслідків відмови будівлі або споруди. Представлена формалізована модель-схема управління безпекою на стадії планування проектів з масовим перебуванням людей з урахуванням категорії складності. На основі проведеного дослідження сформовано проектне середовище проекту створення об’єкту з масовим перебуванням людей та описано процес взаємодії його елементів, що дозволяє отримати безпековий ефект, який полягає в переході системи з стадії планування до стадії завершення з надійними показниками безпеки життєдіяльності.

Отримані нами результати дадуть змогу підвищити рівень безпеки будівель та споруд категорії ОМПЛ на рівні планування проекту та в свою чергу забезпечити безпеку людей. Використання отриманих результатів покращить розуміння проблематики захищеності проектів на різних стадіях його реалізації, зокрема на стадії планування та дасть змогу мінімізувати негативний вплив надзвичайних ситуацій на об’єкти з масовим перебуванням людей.

**Список літератури**

1. Зачко О. Б. Методологічний базис безпеко-орієнтованого управління проектами розвитку складних систем // Управління розвитком складних систем. К.: вид-во КНУБА. 2015. Вип. 23 (1). С. 51-55.

2. Формування адаптивної команди проекту / І. В. Чумаченко, Н. В. Доценко, Н. В. Косенко, Л. Ю. Сабадош // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. праць Східноукраїнського національного університету ім. В.Дала. Луганськ, 2011. № 2 (38). С. 67-71.
3. Григорян Т. Г., Квасневський Е. А., Кошкин К. В. Застосування когнітивного моделювання в оцінці портфелів проектів підвищення безпеки АЕС // Управління проектами та розвиток виробництва. 2012. № 2. С. 73-77.
4. Сидорчук О. В., Бондаренко В. В. Системні засади управління архітектурою проектів програм реінжинірингу систем пожежогасіння // Вісник ЛДУ БЖД : Зб. наук. праць. Львів: ЛДУБЖД, 2012. Вип. 6. С. 101-107.
5. Бушуєв Д. А. Механізми переносу знань програм розвитку організацій // Управління розвитком складних систем. 2016. Вип. 25. С. 11-16.
6. Забезпечення умов пожежної безпеки при експлуатації спортивно-видовищних споруд на концептуальній стадії життєвого циклу проекту / Ю. П. Рак, С. Д. Дмитровський, О. Б. Зачко, А. І. Івануса // Пожежна безпека. 2011. № 18. С. 51-57.
7. Бушуєв С. Д., Бушуєва Н. С., Ярошенко Р. Ф. Модель гармонізації цінностей програм розвитку організацій в умовах турбулентності оточення // Управління розвитком складних систем. Зб. наук. пр. К., 2012. № 10. С. 9-13.
8. Тараканов Ю. М. Проблеми управління безпекою проекту // Управление большими системами: сб. трудов. 2005. № 11. С. 92-110.
9. Zheng Yan-Bin, et al. A Crowd Evacuation Method Integrate into the Emotion Model // Instrumentation & Measurement, Computer, Communication and Control (IMCCC), 2016 Sixth International Conference on. IEEE, 2016.
10. Hale A. R., et al. Modelling of safety management systems. Safety Science, 2007. № 26.1. P. 121-140.
11. Бушуєв С. Д., Бушуєв Д. А., Ярошенко Р. Ф. Деформація поля компетенцій в інноваційних проектах // Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Сер. : Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. Харків : НТУ "ХПІ", 2017. № 2 (1224). С. 3-7.
12. Зачко О. Б., Головатий Р. Р. Мультиагентна модель управління безпекою при плануванні проектів створення об'єктів з масовим перебуванням людей // Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Сер. : Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. Харків : НТУ "ХПІ", 2017. № 2 (1224). С. 46-51.
13. Кобилкін Д. С., Бурак Н. Є. Ідентифікація чинників впливу при управлінні проектами підвищення безпеки об'єктів з масовим перебуванням людей // РМ Київ 2017 "Управління проектами у розвитку суспільства": зб. тез доповідей XIV Міжнар. конф. Київ: КНУБА, 2017. С. 108-109.
14. Кобилкін Д. С., Устіловський Я. В. Офісне проектно-орієнтоване управління Системою 112 для забезпечення стану екологічної безпеки // Сталый розвиток 2013 – науковий дебют: зб. статей. Варшава: Вища школа менеджменту, 2014. С. 117-128.
15. Басиль Е. Е., Гогунський В. Д., Руденко С. В. Концепція управління техногенним ризиком // Труды Одес.политехн.ун-та. Вып. 1 (19). Одесса: ОНПУ, 2003. С. 218-221
16. Кобилкін Д. С. Структуризація проектів впровадження автоматизованих систем антикризового управління в цивільному захисті (на прикладі Системи 112): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами». Львів, 2016. 24 с.
17. Безпеко-орієнтоване управління регіональними проектами захисту критичних інфраструктур засобами системи 112 / Ю. П. Рак, О. Б. Зачко, Д. С. Кобилкін, Р. Р. Головатий // Управління проектами та розвиток виробництва: зб. наук. пр. Луганськ: вид-во СНУ ім. В. Дала. 2016. № 1 (57). С. 49-55.
- development of complex systems. Kyiv, KNUBA, 2015, vol. 23 (1), pp. 51-55.
2. Chumachenko I. V., Dotsenko N. V., Kosenko N. V., Sabadosh L. Yu. Formation of an adaptive project team. *Project management and production development: collection of scientific works of the East Ukrainian National University*. V.Dala. Lugansk, 2011, no. 2 (38), pp. 67-71.
3. Grigoryan T. G., Kvasnevsky E. A., Koshkin K. V. Application of cognitive modeling in assessing the portfolios of NPP safety improvement projects. *Project management and production development*. 2012, no. 2, pp. 73-77.
4. Sydorchuk O. V., Bondarenko V. V. System Principles of Architecture Management of Fire Retardant Reengineering Programs. *Bulletin of the LSU of LS*. Lviv, LDBZD, 2012, vol. 6 (2012), pp. 101-107.
5. Bushuyev D. A. Mechanisms for the transfer of knowledge of the development of organizations. *Management of the development of complex systems*. 2016, vol. 25, pp. 11-16.
6. Rak Yu. P., Dmitrov S. D., Zachko O. B., Ivanusa A. I. Ensuring fire safety conditions for the operation of sports and entertainment facilities at the conceptual stage of the project life cycle. *Fire safety*. 2011, no 18, pp. 51-57.
7. Bushuyev S. D., Bushuyeva N. S., Yaroshenko R. F. Model harmonization Nations Development Programme values in the turbulent environment. *Management of the development of complex systems*. 2012, vol. 10, pp. 9-13.
8. Tarakanov Yu. M. Problems of Project Safety Management. *Management of large systems: the collection of works*. 2005, no. 11, pp. 92-110.
9. Zheng Yan-Bin, et al. A Crowd Evacuation Method Integrate into the Emotion Model. *Instrumentation & Measurement, Computer, Communication and Control (IMCCC), 2016 Sixth International Conference on*. IEEE, 2016.
10. Hale A. Richard, et al. Modelling of safety management systems. *Safety Science*. 2007, no. 26.1, pp. 121-140.
11. Bushuyev S. D., Bushuyev D. A., Yaroshenko R. F. Deformation field of competence in innovative projects. *Bulletin of National Technical University "KhPI" : coll. of sci. papers. Ser. : Strategic management, portfolio, program and project management*. Kharkiv, NTU "KhPI", 2017, no. 2 (1224), pp. 3-7.
12. Zachko O. B., Golovaty R. R. Multi-agent model of safety management in planning projects for the creation of objects with mass stay of people. *Bulletin of National Technical University "KhPI" : coll. of sci. papers. Ser. : Strategic management, portfolio, program and project management*. Kharkiv, NTU "KhPI", 2017, no. 2 (1224), pp. 46-51.
13. Kobylkin D. S., Burak N. E. Identification of Impact Factors in the Management of Projects to Improve the Safety of Objects with Mass Existence of People. *PM Kiev 2017 "Project Management in the Development of Society": Coll. Abstracts of the XIV International conf.* Kyiv, KNUBA, 2017, pp. 108-109.
14. Kobylkin D. S., Ustilovsky Ya. V. Office design-oriented management System 112 to ensure the state of environmental safety. *Sustainable Development 2013 - Scientific Debut: Coll. Articles*. Warsaw, Graduate School of Management, 2014, pp. 117-128.
15. Basil E. E., Gogunskiy V. D., Rudenko C. B. Kontseptsiya upravleniya tehnogennym riskom [The Concept of Man-made Risk Management]. *Trudy Odess.politehn.un-ta* [Proceedings of the Odessa Polytechnic University]. Odessa: ONPU, 2003, vol. 1 (19), pp. 218-221.
16. Kobylkin D. S. *Structuration of the projects of automated system implementation of anticrisis management in civil protection (as in System 112)*. Thesis abstract for Cand. Sc. (Project and Program management) 05.13.22. Lviv, Lviv State University of Life Safety, 2016.
17. Rak Yu. P., Zachko O. B., Kobylkin D. S., Golovaty R. R. Safetyoriented management of regional projects critical infrastructure protection by means of 112. *Project management and development of production: Coll. Sci. works*. Lugansk, publishing house EUNU. Dal, 2016, no. 1 (57), pp. 49-55.

## References (transliterated)

1. Zachko O. B. Methodological basis of safety-oriented management of projects of development of complex systems. *Management of the*

Поступила (received) 15.12.2017

**Зачко Олег Богданович (Zachko Oleg Bohdanovych)** – доктор технічних наук, доцент, професор кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів; тел.: 067-688-00-60; e-mail: zachko@ukr.net, ORCID: 0000-0002-3208-9826.

**Кобилкін Дмитро Сергійович (Kobylkin Dmytro Serhiiovych)** – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів; тел.: 096-914-01-17; e-mail: dmytrokobylkin@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2848-3572.

**Головатий Роман Русланович (Golovaty Roman Ruslanovych)** – ад'юнкт кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів; тел.: 063-499-65-40; e-mail: roman@golovaty.com.