

А. І. Івануса¹, С. О. Ємельяненко¹, Є. В. Морш²

¹Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,

²Департамент запобігання надзвичайним ситуаціям

МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ БЕЗПЕКО-ОРІЄНТОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ЗАЦІКАВЛЕНИМИ СТОРОНАМИ ПРОЕКТІВ У СИСТЕМІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Проведено інформаційний аналіз успішних практик реалізації проектів безпеки життєдіяльності, який дав змогу визначити необхідні моделі та методи безпеко-орієнтованого управління зацікавленими сторонами в проєктах цивільного захисту. Проведений аналіз оцінки пожежного ризику на об'єктах масового скупчення людей показав, що ризики загибелі людини на таких спорудах значною мірою залежать від тривалості настання граничнодопустимих значень небезпечних факторів пожежі, які унеможливають проведення безпечної евакуації людей. Підвищення ефективності реалізації програми створення та розвитку системи безпеки на об'єктах масового перебування людей, до яких відносяться захисні споруди, потребує використання методів та моделей, що побудовані на основі використання інформаційних технологій, системного підходу та безпеко-орієнтованого управління. Для побудови моделей управління зацікавленими сторонами, на основі аналізу причинно-наслідкових зв'язків і використання японської системи знань Р2М, початково побудована концептуальна модель безпеко-орієнтованого управління проєктами в системі цивільного захисту, яка враховує: стан турбулентного середовища реалізації проєктів цивільного захисту, масштаб виникнення надзвичайної ситуації, ключові фактори успіху реалізації проєктів цивільного захисту, нормативно-правову базу України та світові методології управління проєктами, психофізіологічний стан людей, стратегічні цілі, показники результативності. Моделі управління зацікавленими сторонами відображають евакуаційні маршрути руху потоків людей із об'єктів їх масового скупчення в сховище, а також параметри, що впливають на рух людей на окремих евакуаційних ділянках, які потрібно враховувати при проведенні розрахунку часу реалізації проєктів цивільного захисту. Використовуючи системний аналіз та топологічний синтез гнучких технологічних ліній, математичний апарат, що описує управління зацікавленими сторонами в проєкті цивільного захисту, вимоги нормативно-правової бази в плані забезпечення безпеки людей у захисних спорудах, проведено розрахунок оптимального розміщення людей в сховищах, що в подальшому дало змогу практично реалізувати проєкт забезпечення безпеки людей на об'єкті їх масового перебування у мікрорайоні Львівського державного університету безпеки життєдіяльності.

Ключові слова: безпеко-орієнтоване управління, цивільний захист, зацікавлені сторони проєкту, евакуація людей.

Постановка проблеми. Захист населення від засобів ураження, а в мирний час від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру – одна з найважливіших державних завдань. Як один із способів вирішення цього завдання є спорудження в населених пунктах, на підприємствах різних типів захисних споруд, призначених для укриття людей. Тому актуальною на сьогодні є реалізація проєктів, спрямованих на забезпечення безпеки людей в умовах надзвичайних ситуацій (НС) та воєнного стану (ВС).

Для створення безпечних умов перебування людей на об'єктах їх масового скупчення необхідно організувати взаємодію проєктів, програм та

управління їх зацікавленими сторонами, що характеризуються значною складністю, нестабільністю й хаотичністю. Реалізація такого типу інфраструктурних проєктів, які потребують створення та управління зацікавленими сторонами в умовах надзвичайних ситуацій, можлива за умов пошуку нових підходів до управління та адаптації наявних моделей взаємовпливу проєктів та їх оточення до новостворених умов. Фактично назріває потреба визначення характеру та напрямку взаємодії між проєктом та його оточенням, пошуку мінімального негативного впливу оточення на успіх проєкту.

Оскільки одним з основних заходів у сфері цивільного захисту є укриття населення у захисних

Інформація про авторів:

Івануса Андрій Іванович, канд. техн. наук, доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, email: ivaaanusa@gmail.com.

Ємельяненко Сергій Олександрович, канд. техн. наук, начальник відділу організації науково-дослідної діяльності, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, serg007e@gmail.com.

Морш Євген Володимирович, канд. техн. наук, секретар секції пожежної та техногенної безпеки Науково-технічної ради ДСНС України, Департамент запобігання надзвичайним ситуаціям ДСНС України morshch@dsns.gov.ua.

спорудах [1], до яких належать сховища, протирадіаційні укриття та швидкоспоруджувані захисні споруди, то необхідно розглянути існуючий стан захисних споруд та методологію управління зацікавленими сторонами в проектах цивільного захисту.

Що стосується стану готовності захисних споруд (сховищ), то у середньому по державі 40 % від загальної кількості оцінюється як «не готові» до використання за призначенням, 50 % як «обмежено готові» та тільки 10 % «готові». Основною причиною незадовільного технічного стану фонду захисних споруд, є практична відсутність фінансування в частині утримання захисних споруд з бюджетів усіх рівнів. На теперішній час проінвентаризовано менш 50 % загальної кількості захисних споруд різної форми власності [2]. Однією з основних причин низьких показників технічної інвентаризації захисних споруд є недостатнє фінансування цих заходів (з бюджетів усіх рівнів на заходи щодо інвентаризації захисних споруд профінансовано лише 44 % необхідних коштів).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Розробці науково-методичних засад управління часом та зацікавленими сторонами проектів значну увагу приділено в роботах [3-6]. У цих працях запропоновано методологічні засади, принципи, методи, моделі ризик-орієнтованого підходу, які забезпечують вирішення задач управління ризиками, ресурсами, фінансами, часом та якістю проектів і програм.

Особливу увагу при ознайомленні з проблематикою ризик-орієнтованого підходу при управлінні проектами макросистем (складних систем) приділено у [7-9]. Науковою школою автора розроблені методологічні основи, методи та моделі ризик-орієнтованого підходу, котрі дають змогу вирішувати складні управлінські завдання при реалізації проектів та програм у сфері цивільного захисту: управління ризиками, ресурсами, якістю та часом реалізації проектів стійких до виникнення ризиків.

Питання безпеки людини у будівлях та спорудах різного роду призначення більш детально розглянуто у [10-15]. У цих роботах встановлено, що індивідуальний пожежний ризик загибелі людини від пожежі на об'єктах масового перебування людей перевищує допустиме значення, тому існує необхідність у розробленні додаткових протипожежних заходів, спрямованих на підвищення рівня безпечної експлуатації об'єкта. Проведений у цих роботах аналіз оцінки комплексного пожежного ризику показав, що ризики загибелі людей на об'єктах їх масового перебування значною мірою залежать від тривалості настання граничнодопустимих значень небезпечних факторів пожежі, які унеможливають проведення безпечної евакуації людей.

Проте на сьогодні не існує універсального та системного підходу до реалізації проектів безпечної експлуатації об'єктів масового перебування людей, які характеризуються умовами невизначеності, турбулентністю впливу зовнішнього середовища, відсутністю принципів класифікації в процесі автоматизації відбору інформації при прийнятті

рішень топ-менеджерами для забезпечення умов безпеки життєдіяльності. Тому і надалі залишається актуальною науково-прикладна задача розробки нових моделей та методів управління зацікавленими сторонами в проектах цивільного захисту в умовах надзвичайних ситуацій.

Виходячи із вище зазначеного **метою роботи** є розроблення моделей та методів управління зацікавленими сторонами в проектах системи цивільного захисту.

Виклад основного матеріалу. Як показує досвід реагування на надзвичайні ситуації одним із найбільш ефективних способів забезпечення безпеки людей є створення умов для їх своєчасної евакуації у безпечне місце, яким без сумніву і являється захисна споруда (сховище). Тому доцільно розглянути нормативно-правову базу, яка регламентує проект створення, експлуатації захисних споруд та управління зацікавленими сторонами, ресурсами в умовах надзвичайної ситуації чи воєнного стану.

Проектування нового будівництва або реконструкція захисних споруд здійснюється у відповідності до [16]. Об'єкти або приміщення, що пристосовуються під захисні споруди, в усіх випадках мають відповідати вимогам цих норм. Закінчені будівництвом або реконструйовані захисні споруди приймаються в експлуатацію та утримуються у мирний час згідно з вимогами [17].

Підвищення ефективності реалізації програми створення та розвитку системи безпеки на об'єктах масового перебування людей, до яких відносяться захисні споруди, потребує використання методів та моделей, що побудовані на основі використання інформаційних технологій, системного підходу та безпеко-орієнтованого управління. Оскільки захисні споруди за класифікацією поділяються на категорії, відповідно до яких там можуть перебувати люди, то існують й різні вимоги щодо параметральних та інших характеристик, які враховуються на стадії проектування, функціонування, розвитку. Дослідження етапу ефективного функціонування об'єктів, що входять в систему цивільного захисту, можливе за умов проведення досліджень механізмів та програм їх розвитку, а також у визначенні кращих світових практик реалізації проектів безпеко-орієнтованого управління.

Для побудови моделей управління зацікавленими сторонами, на основі аналізу причинно-наслідкових зв'язків і використання японської системи знань Р2М, насамперед побудуємо концептуальну модель безпеко-орієнтованого управління проектами в системі цивільного захисту, яка враховує: стан турбулентного середовища реалізації проектів цивільного захисту, масштаб виникнення надзвичайної ситуації, ключові фактори успіху реалізації проектів цивільного захисту, нормативно-правову базу України та світові методології управління проектами, психофізіологічний стан людей, стратегічні цілі, показники результативності. Схема реалізації такої моделі представлена на рис. 1.



Рисунок 1 – Концептуальна модель безпеко-орієнтованого управління проектами в системі цивільного захисту

У створеній моделі закладено, що результатом успішної реалізації проектів цивільного захисту є збережене життя та здоров'я людей, які виступають в ролі зацікавлених сторін, під час перебування в захисних спорудах. Моделі управління зацікавленими сторонами відображають евакуаційні маршрути руху потоків людей із об'єктів їх масового скупчення в сховище, а також параметри, що впливають на рух людей на окремих евакуаційних ділянках, які потрібно враховувати при проведенні розрахунку часу реалізації проектів цивільного захисту.

Використовуючи моделі управління зацікавленими сторонами проектів, існуючі математичні моделі, що описують рух потоків людей на спорудах масового їх перебування та орієнтуючись на фактори успішної реалізації проектів цивільного захисту, можна створити програмний продукт, який забезпечить автоматизацію проведення необхідних розрахунків. Результати розрахунків покажуть спроможність евакуаційної системи забезпечити своєчасну евакуацію людей із об'єктів в межах регламентованого часу та необхідність проведення оптимізації руху потоків зацікавлених сторін проектів.

Враховуючи, що процес руху зацікавлених сторін проектів характеризується такими динамічними параметрами, як щільність «D», швидкість «V», кількість користувачів «N», геометричні параметри сходів «M», напрямки руху «S», архітек-

туру споруди «A», довжина евакуаційного маршруту «L», психологічний стан користувачів «E» та інформаційне забезпечення користувачів «I» тощо, цільову функцію потоку зацікавлених сторін проектів при евакуації із СВС у безпечну зону можна показати у вигляді кортежу:

$$F(x) = \langle D, V, N, M, S, A, L, E, I, O, P, HC \rangle \quad (1)$$

де: O – природні умови, HC – тип надзвичайної ситуації.

Методологія управління проектами безпечної евакуації потоків людей, що побудована за допомогою використання методу критичних шляхів, де оптимізаційний синтез евакуаційного маршруту людей розглядають як топологічну схему технологічної лінії, а сам евакуаційний шлях розбивається на окремі операції (блоки), дозволяє ефективно управляти зацікавленими сторонами проекту.

Критичний шлях технологічної лінії процесу евакуації людей – це підмножина $S \subseteq \{Z_1, Z_2 \dots Z_n\}$ блоків технологічної лінії, в якій ці блоки утворюють послідовне з'єднання з максимальним сумарним часом $T_{кр}$ реалізації технологічних операцій

$$T_{кр} = \sum_{\forall i(Z_i \in S)} t_i \rightarrow \min \quad (2)$$

У такій методології час управління зацікавленими сторонами залежить від часу виходу потоків людей в безпечну зону (сховище). Порядок

проведення обчислень стосовно визначення загального часу евакуації людей із споруд різного типу призначення наведений в [18], що є чинним на сьогодні в Україні. Проте він не повною мірою описує динаміку руху людського потоку, тому при проведенні розрахунків необхідно використовувати додатковий математичний апарат, який здатний описати процеси розтікання, об'єднання та переформатування потоків людей [13, 19]. Оскільки потік людей під час руху по споруді має властивість видозмінюватись, то для проведення обчислень доцільно його розбити на ділянки в яких спостерігається однорідність його руху, що спростить процес проведення обчислень.

У результаті проведеного системного аналізу та синтезу математичних моделей, що описують рух зацікавлених сторін в проекті цивільного захисту встановлено, що час реалізації проекту визначатиметься за такою залежністю:

$$t_{\text{ев}}^{\text{заг}} = \sum \left(\frac{l_i}{V_i} + N_i \cdot f \left(\frac{1}{q_{\text{нр}D=0,9} \cdot \delta_{i+1}} - \frac{1}{q_i \cdot \delta_i} \right) \right) + \frac{1}{t^2 \cdot S_v \cdot \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\frac{1}{t_{\text{з.н.}} - \bar{v}_{\text{нр}})^2}{2S_v^2}} \quad (3)$$

Для перевірки запропонованої математичної моделі на практиці доцільно обрати реальний об'єкт перебування людей. З цією метою було обрано адміністративну будівлю Львівського державного університету безпеки життєдіяльності (ЛДУБЖД) та прилеглу до неї територію (мікрорайон) у межах якого щоденно перебуває близько двох тисяч осіб. Далі було проведено аналіз усіх приміщень, які можна було використати як захисні споруди, дотримуючись нормативних вимог (див. рис.2), а саме:
 $S_{\text{нр}}$ – загальна площа основних приміщень захисної споруди (0,5 м² при двоюрисному і 0,4 м² при трьохрисному розміщенні нар);
 $H_{\text{нр}}$ – висота основних приміщень захисної споруди (при висоті приміщень від 2,15 до 2,9 м передбачається двоюрисне розміщення нар, а при висоті 2,9 м і більше - трьохрисне);
 $N_{\text{нр}}$ – загальна кількість людей в основних приміщеннях захисної споруди;
 $V_{\text{нр}}$ – внутрішній об'єм приміщень на одну особу (не менше ніж 1,5 м³).

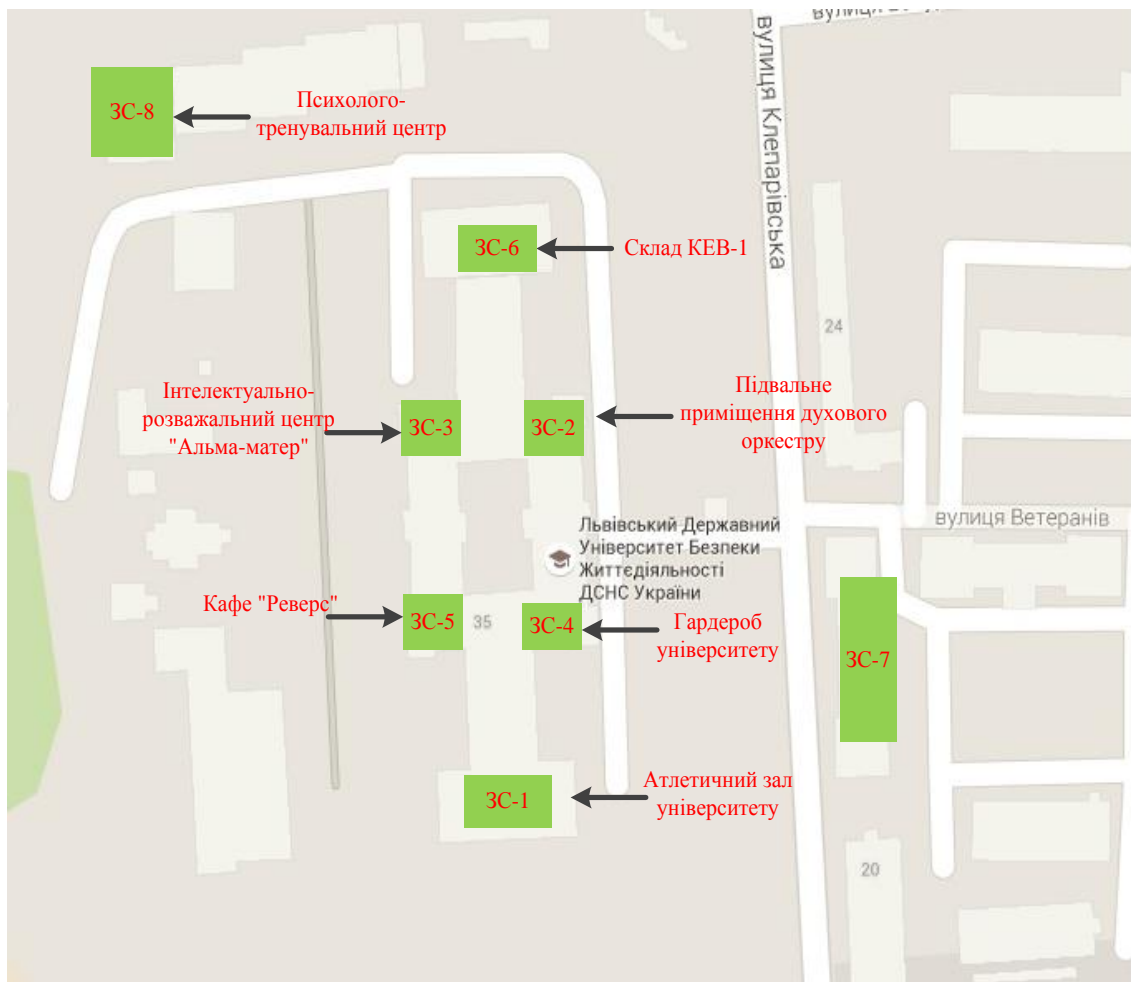


Рисунок 2 – Картографічне розташування захисних споруд у мікрорайоні ЛДУБЖД

Провівши аналіз розташування захисних споруд ЛДУБЖД із прив'язкою до місцевості, використовуючи чинну нормативно-правову базу з експлуатації захисних споруд та топологічне моделювання, розроблено топологічну модель управління зацікавленими сторонами проекту підвищення безпеки при експлуатації захисних споруд в умовах надзвичайних ситуацій, що представлена на рис. 3.

Топологічне моделювання використовується у випадку коли попередньо визначені ключові параметри елементів системи, для проведення її синтезу. Розроблена топологічна модель дала змогу провести оптимальний розподіл особового складу, що перебуває в межах мікрорайону ЛДУБЖД, результати якого представлено в таблиці 1.

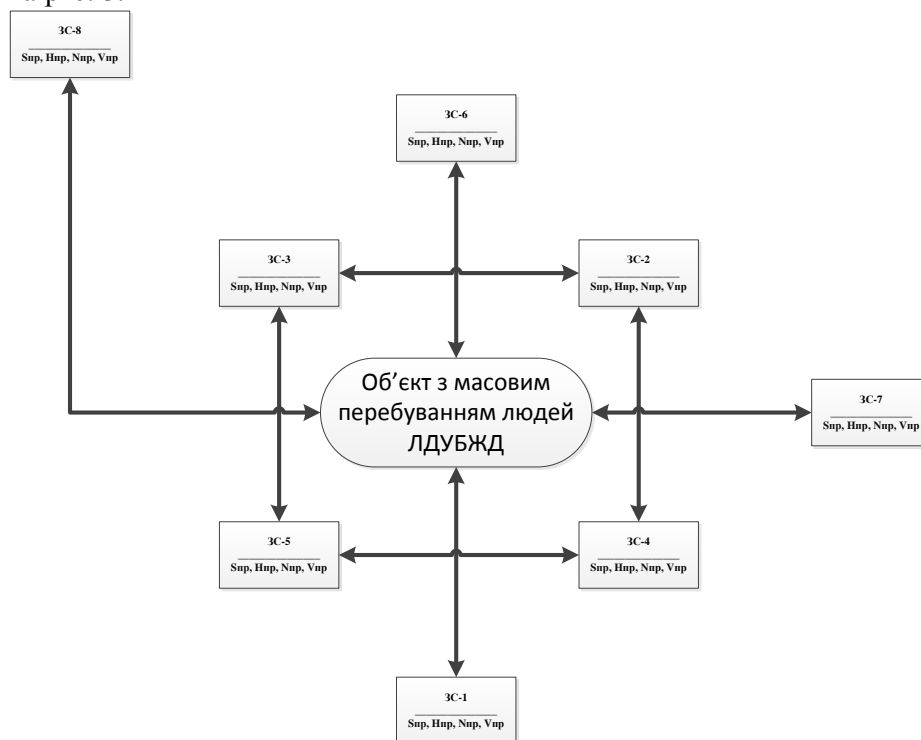


Рисунок 3 – Топологічна модель безпеки-орієнтованого управління зацікавленими сторонами в проектах цивільного захисту

Таблиця 1

Результативні показники безпеки-орієнтованого управління зацікавленими сторонами в проектах цивільного захисту

Особовий склад ЛДУБЖД	Найменування захисної споруди	Номер захисної споруди	К-ть осіб	Фактична площа (м ²)	Адреса знаходження
1-ПБ	Атлетичний зал університету	ЗС-1	125	220,9	вул. Клепарівська, 35
2-ПБ	Підвальне приміщення духового оркестру	ЗС-2	138	148,5	вул. Клепарівська, 35
3-ПБ	Інтелектуально-розважальний центр "Альма-матер"	ЗС-3	128	174,025	вул. Клепарівська, 35
4-ПБ	Гардероб університету	ЗС-4	180	312,6	вул. Клепарівська, 35
	Психолого-тренувальний центр	ЗС-8	97		вул. Зелена, 3016
5-ПБ	Кафе «Реверс»	ЗС-5	86	120	вул. Клепарівська, 35
5-ЦЗ			86		
4-ЦЗ			144		
1-ЦЗ, ПС	Склад кев-1	ЗС-6	139	299,7	вул. Клепарівська, 35
2-ЦЗ	Перебувають в окремому сховищі	ЗС-7	161	104	вул. Клепарівська, 22
3-ЦЗ	Інтелектуально-розважальний центр "Альма-матер"	ЗС-3	134	174,025	вул. Клепарівська, 35
Обслуговуючий персонал ЛДУБЖД	Психолого-тренувальний центр	ЗС-8	459	730	вул. Клепарівська, 35

Висновки. На основі проведених розрахунків, використовуючи топологічне моделювання, метод критичних шляхів під час евакуації людей у захисні споруди та вимоги нормативно-правової бази розроблено модель безпеко-орієнтованого управління зацікавленими сторонами в проектах цивільного захисту в умовах надзвичайної ситуації чи воєнного стану. Запропонована модель дала змогу провести розрахунок оптимального розміщення людей в захисних спорудах та практично реалізувати проект забезпечення безпеки людей на об'єкті їх масового перебування.

Список літератури:

1. Кодекс Цивільного захисту України : Закон України від 01.01.2019 р. № 5403-VI. *Відомості Верховної Ради України*. 2013. № 34-35. Ст. 458.
2. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2014 році. URL: https://www.dsns.gov.ua/files/prognoz/report/2014/ND_2014.pdf. (дата звернення: 05.05. 2019).
3. Zachko O. B., Kobylkin D. S. Discrete-event modeling of the critical parameters of functioning the products of infrastructure projects at the planning stage. *Computer sciences and information technologies (CSIT 2018)* : materials 13-th International Scientific and Technical Conference (Lviv, 11-14 September 2018). Lviv, 2018. V. 2. P. 152 – 154.
4. Івануса А.І., Рак Ю.П. Підходи управління проектом безпечної евакуації людей на стадіонах в умовах надзвичайних ситуацій. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2013. С. 145-147.
5. Zachko O., Golovaty R., Yevdokymova A. Development of a simulation model of safety management in the projects for creating sites with mass gathering of people. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. Vol. 2, Issue 3(86). P. 15–24.
6. Yemelyanenko S., Ivanusa A., Klym H. Mechanism of fire risk management in projects of safe operation of place for assemblage of people. *Computer sciences and information technologies (CSIT 2017)* : materials 12-th International Scientific and Technical Conference (Lviv, 05-08 September 2017). Lviv, 2017. P. 305 – 308.
7. Креативные технологии управления проектами и программами : монография / С. Д. Бушуев и др. Киев : Самит-Книга, 2010. 768 с.
8. Рач В. А., Россошанська О. В., Медведєва О. М. Управління проектами: практичні аспекти реалізації стратегій регіонального розвитку : навч. посіб. Луганськ, 2010. 276 с.
9. Чернов С.К. Система рисков в организационных проектах. *Збірник наукових праць національного університету кораблєбудування*. 2006. №2. С. 163 – 168.
10. Брушлинский Н.Н., Глуховенко Ю. М., Коробко В. Б., Соколов С. В. Пожарные риски. Основные понятия. *Бюлетень національної академії наук пожежної безпеки* Москва, 2004, 47 с.
11. Yemelyanenko S., Rudyk Y., Ivanusa A. Geoinformational system for risk assessment visualization. *Computer sciences and information technologies* : materials 13-th International Scientific and Technical Conference (Lviv, 11-14 September 2018). Lviv, 2018. P. 17 – 21.
12. Гуліда Е.М., Башинський О.І., Мовчан І.О. Прогнозування виникнення пожеж в житловому секторі на підставі аналізу техногенного ризику. *Пожежна безпека*. 2012. № 20. С. 150-154.
13. Холщевников В. В., Самошин Д. А. Эвакуация и поведение людей при пожарах : монография. Москва : Академия ГПС МЧС России, 2009. 212 с.
14. Ivanusa A. Project of forming «culture and safety» of the airport. *MATEC Web of Conferences*. 2018. V. 247, P. 00045.
15. Шильдс Д., Бойс К., Холщевников В., Самошин Д. Поведение персонала торговых комплексов при пожаре. Часть 1. Анализ реальных пожаров и видеозаписей неаносированных эвакуаций с целью количественного и качественного описания влияния персонала на ход эвакуации. *Пожаровзрывобезопасность*. 2005. №1. С. 44-52.
16. Захисні споруди цивільної оборони : ДБН В 2.2.5-97 URL : <https://undicz.dsns.gov.ua/files/2017/11/14/%D0%94%D0%91%D0%9D%20%D0%92.2.2-5-97.pdf> (дата звернення: 23.04. 2019).
17. ДБН А. 3.1-9-2000. Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом захисних споруд цивільної оборони та їх утримання. [Чинний від 2000.01.01]. Київ, 2000. 90 с. (Управління, організація і технологія).
18. Пожарная безопасность. Общие требования : ГОСТ 12.1.004–91. URL : <http://document.ua/ssbt.-poznarnaja-bezopasnost.-obshie-trebovaniya-nor3057.html> (дата звернення: 09.05. 2019).
19. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных клас сов функциональной пожарной опасности : утв. приказом МЧС России от 30.06.2009 г. № 382. Москва : ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.

References:

1. Code of Civil Protection of Ukraine: Law of Ukraine dated January 1, 2019, No. 5403-VI. Information from the Verkhovna Rada of Ukraine. 2013. № 34-35. Art. 458
2. National report on the state of man-made and natural safety in Ukraine in 2014. URL: https://www.dsns.gov.ua/files/prognoz/report/2014/ND_2014.pdf. (application date: 05.05. 2019).
3. Zachko O. B., Kobylkin DS Discrete-event modeling of the critical parameters of functioning of the products of infrastructure projects at the planning stage. Computer sciences and information technologies (CSIT 2018): materials 13-th International Scientific and Technical Conference (Lviv, 11-14 September 2018). Lviv, 2018. V. 2. P. 152 - 154.
4. Ivanus AI, Rak Yu.P. Approaches to managing the project for the safe evacuation of people in stadiums in emergency situations. East European Magazine of Advanced Technology. 2013. pp. 145-147.
5. Zachko O., Golovaty R., Yevdokymova A. Development of a simulation model of safety management in the projects for creating sites with mass gathering of people. Eastern European Journal of Enterprise Technologies. 2017. Vol. 2, Issue 3 (86). P. 15-24.
6. Yemelyanenko S., Ivanusa A., Klym H. Mechanism of fire risk management in the projects of safe operation of the place for assemblage of people. Computer sciences and information technologies (CSIT 2017): materials 12th International Scientific and Technical Conference (Lviv, 05-08 September 2017). Lviv, 2017. P. 305 - 308.
7. Creative technologies for project and program management: monograph / S.D. Bushev and others Kiev: Samit-Book, 2010. 768 p.
8. Rach V.A., Rossoshanskaya O., Medvedeva O. M. Project Management: Practical Aspects of Implementation of Regional Development Strategies: Teaching. manual Lugansk, 2010. 276 p.
9. Chernov S.K The system of risks in organizational projects. Collection of scientific works of the National University of Shipbuilding. 2006. №2. Pp. 163 - 168.
10. Brushlinsky NN, Glukhovenko Yu.M., Korobko V. B., Sokolov SV Fire risks. Basic concepts. Bulletin of the National Academy of Sciences of Fire Safety Moscow, 2004, 47 p.
11. Yemelyanenko S., Rudyk Y., Ivanusa A. Geoinformational system for risk assessment visualization. Computer sciences and information technologies: materials 13th International Scientific and Technical Conference (Lviv, 11-14 September 2018). Lviv, 2018. P. 17 - 21.
12. Gulida E.M., Bashinsky O.I., Movchan I.O. Forecasting of fires in the residential sector on the basis of an analysis of technogenic risk. Fire Security. 2012. No. 20. C. 150-154.
13. Kholshchevnikov V.V., Samoshin D.A. Evacuation and behavior of people in the fires: monograph. Moscow: Academy of Internal Affairs of the Ministry of Emergencies of Russia, 2009. 212 p.
14. Ivanusa A. Project of forming "culture and safety" of the airport. MATEC Web of Conferences. 2018. V. 247, P. 00045.
15. Shields D., Boyce K., Kholshchevnikov V., Samoshin D. The behavior of the personnel of the shopping complexes in the event of a fire. Part 1. Analysis of real fires and video recordings of unaccompanied evacuation in order to quantitatively and qualitatively describe the influence of personnel on evacuation. Fire and explosion safety. 2005. №1. Pp. 44-52.
16. Protective civil defense structures: DBN V 2.2.5-97 URL: <https://undicz.dsns.gov.ua/files/2017/11/14/%D0%94%D0%91%D0%9D%20%D0%92.2.2-5-97.pdf> (application date: 23.04. 2019).
17. DBN A. 3.1-9-2000. Acceptance of completed civil defense protective structures and their maintenance. [Effective from 01.01.2000]. Kyiv, 2000. 90 p. (Management, Organization and Technology).
18. Fire safety. General requirements: GOST 12.1.004-91. URL: <http://document.ua/ssbt.-pozharnaja-bezopasnost.-obshie-trebovanija-nor3057.html> (application date: 09.05. 2019).
19. Methodology for determining the design elements of fire risk in buildings, structures and structures of various classes of functional fire danger: Utv. Order of the Ministry of Emergency Measures of Russia dated June 30, 2009 No. 382. Moscow: Federal State Unitary Enterprise VNIPO Ministry of Emergencies of Russia, 2009.

METHODS AND MODELS OF SAFETY-FOCUSED STAKEHOLDER MANAGEMENT IN CIVIL PROTECTION PROJECTS

The information analysis of successful practices of implementation of life safety projects was conducted, which allowed determining necessary models and methods of safety-focused stakeholders management in civil protection projects. Fire risk assessment at public gathering places has shown that the risks of human deaths in such structures to a large extent depend on the duration of the maximum permissible values of dangerous fire factors, which make it impossible to conduct safe evacuation of people. Improving the effectiveness of the implementation of the program for the creation and development of a security system at public gathering places, which include protective structures, requires the use of methods and models based on the use of information technology, system approach and security-focused management. To construct stakeholder management models, based on the analysis of causative relationships and the use of the Japanese P2M knowledge system, a conceptual model of security-focused project management in the civil protection system was initially constructed, which takes into account: the state of the turbulent environment of civil protection projects implementation, scale of emergency situation, key factors for the success of civil protection projects implementation, regulatory framework of Ukraine and world methodologies for project management, physiological and physiological condition of people, strategic objectives, and performance indicators. Stakeholder management models reflect the evacuation routes of traffic flows from the public gathering places to the shelter facility, as well as the parameters that influence the movement of people in separate evacuation areas that need to be taken into account when calculating the time of implementation of civil protection projects. Using system analysis and topological synthesis of flexible technological lines, the mathematical apparatus describing the stakeholder management in civil protection project, the requirements of the regulatory framework for ensuring safety of people in protective structures, the calculation of optimal placement of people in the shelter facilities, which makes it possible to implement the project of ensuring the safety of people at the public gathering places in the neighborhood of the Lviv State University of Life Safety.

Keywords: safety-focused management, civil protection, project stakeholders, evacuation of people, emergency