

**ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ  
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ  
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**Головатий Роман Русланович**

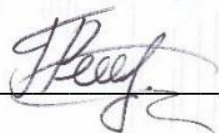
УДК 69.03+004.4'24+005.8

**ДИСЕРТАЦІЯ  
УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ НА СТАДІЇ ПЛАНУВАННЯ ПРОЕКТІВ  
СТВОРЕННЯ ОБ'ЄКТІВ З МАСОВИМ ПЕРЕБУВАННЯМ ЛЮДЕЙ**

05.13.22 – Управління проектами та програмами  
(07 – Управління та адміністрування, 073 – Менеджмент, 12 –  
Інформаційні технології, 126 – Інформаційні системи та технології)

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,  
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне  
джерело.

  
\_\_\_\_\_ Р.Р. Головатий

Науковий керівник: Зачко Олег Богданович,  
доктор технічних наук, доцент

Львів – 2018

## АНОТАЦІЯ

*Головатий Р.Р.* Управління безпекою на стадії планування проектів створення об'єктів з масовим перебуванням людей. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.22 – управління проектами та програмами. – Львівський державний університет безпеки життєдіяльності. – Львів, 2018.

Дисертаційна робота присвячена розробці моделей та методів управління безпекою в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей на стадії планування.

Вдосконалено класифікацію загроз та класифікацію торгово-розважальних центрів для проектів створення об'єктів з масовим перебуванням людей, які відрізняються від існуючих введенням нової класифікаційної ознаки характеристики безпеки та поняття складності об'єкта, що дає змогу підвищити рівень ідентифікації ризиків у проектах цього типу. На основі семантичного аналізу розширено та доповнено термінологічну базу управління проектами/програмами/портфелями проектів шляхом введення означень в частині продуктів проектного управління: «об'єкт з масовим перебуванням людей», «торгово-розважальний центр», «торгово-розважальний комплекс», «комплексна цінність стану об'єкта», що доповнюють науково-методичну базу в частині управління безпекою в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей, будівельних та інфраструктурних проектів.

Розроблено імітаційну модель життєвого циклу проекту створення об'єкта з масовим перебуванням людей, яка реалізована у виді мультиагентної системи та дає змогу врахувати динамічні умови зміни параметрів функціонування об'єкта, що впливають на безпеку системи

**Ключові слова:** управління проектами, безпека, імітаційне моделювання, безпеко-орієнтований підхід, надзвичайні ситуації, захист, проектно-орієнтований підхід.

## ABSTRACT

*R. R. Golovaty* Safety management at the planning stage of projects of creating the objects with mass stay of people. – Manuscript.

Thesis for obtaining the scientific degree of Candidate of Technical Sciences in specialty 05.13.22 – Project and Program Management. – Lviv State University of Life Safety, Lviv, 2018.

The thesis is devoted to the development of models and methods of safety management in projects of creation the objects with mass stay of people at the planning stage.

Are improved the classification of threats and the classification of shopping and entertainment centers for projects of creation the objects with mass stay of people that are different from the present by the introduction of a new classification feature characteristic of safety and the concept of object complexity, which enables to increase the level of risks identification in this type projects. On the basis of semantic analysis, the terminology base of project / program / portfolio management of projects is expanded and supplemented by introducing of definitions in the part of project management products: "object with a mass stay of people", "shopping and entertainment center", "shopping and entertainment complex", "complex value of the object status", which complements the scientific and methodological basis in the field of safety management in projects of creation the objects with mass stay of people, construction and infrastructure projects. The simulation model of the project life cycle of creation the object with mass stay of people is developed. Such model is implemented as a multi-agent system and allows to take into account the dynamic conditions of changing the object operation parameters, affecting the security of the system.

**Keywords:** project management, safety, simulation modeling, safety-oriented approach, emergency situations, protection, project-oriented approach.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### *Публікації в наукових фахових виданнях:*

1. Zachko O. B. Development of a simulation model of safety management in the projects for creating sites with mass gathering of people / O. B. Zachko, R. R. Golovaty, A. V. Yevdokymova // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2 (3). – 2017. – P. 15 – 24. [Видання включено до МНБ – Scopus, BASE, Index Copernicus]. *Автором запропоновано використання та описано принципи ідентифікації загроз ОМПЛ на стадії планування. Запропоновано класифікації складних систем в управлінні проектами та програмами системи цивільного захисту.*
2. Рак Ю. П. Формалізація предметної області визначення «Об'єкт з масовим перебуванням людей» при реалізації безпеко-орієнтованих проектів / Ю. П. Рак, Р. Р. Головатий, Д. С. Кобилкін // Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. – 2015. – № 12. – С. 217 – 227. [Видання включено до МНБ – BASE, Index Copernicus]. *Автором розроблено модель-графік частотно-рангового розподілу слів, використаних для опису оцінювання компонентів визначеного терміну "Об'єкт з масовим перебуванням людей".*
3. Рак Ю. П. 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 СХУ ім. В. Даля. – 2016. – № 1 (57). – С. 49 – 55. [Видання включено до МНБ – BASE, Index Copernicus]. *Автором проаналізовано сучасний стан досліджень та запропоновано шлях розв'язку актуальної задачі впровадження безпеко-орієнтованого управління у проектах цивільного захисту.*
4. Golovaty R. R. Safety management in project of creation the shopping malls // R. Golovaty // News of Science and Education: Sheffield. – 2016. – № 20 (44) – P. 75–79. [Видання включено до МНБ – BASE, Index Copernicus].

*Автором розроблено модель проектного середовища життєдіяльності торгово-розважальних центрів та запропоновано топологічну модель проекту підвищення безпеки життєдіяльності на об'єктах торгово-розважальних центрів.*

5. Рак Ю. П. Класифікація та комплексна цінність стану торгово-розважальних центрів: проектно-орієнтований підхід / Ю. П. Рак, Р. Р. Головатий // Вісник НТУ «ХПІ» Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Х.: НТУ «ХПІ», 2016. – №2 (1174). – С. 31-35. [Видання включено до МНБ – BASE, Index Copernicus]. *Автором проведено аналіз стану реалізації проектів об'єктів торгово-розважальних центрів з позиції підвищення рівня безпеки життєдіяльності та запропоновано означення «Торгово-розважальний центр», «Торгово-розважальний комплекс» та «Комплексна цінність торгово-розважальних центрів».*
6. Зачко О. Б. Мультиагентна модель управління безпекою при плануванні проектів створення об'єктів з масовим перебуванням людей / О. Б. Зачко, Р. Р. Головатий. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – 2017. – С. 46–51. [Видання включено до МНБ – BASE, Index Copernicus]. *Автором розроблено концептуальну модель одноканальної системи масового обслуговування в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей.*

### ***Публікації апробаційного характеру***

7. Рак Ю. П. Формування проектів методом візуалізації інформації для підвищення стану безпеки торгово-розважальних центрів / Ю. П. Рак, Р.Р. Головатий // Управління проектами у розвитку суспільства: зб. тез доповідей XII Міжнар. конф. – Київ: КНУБА, 2015. – С. 226 – 228.

*Автором запропоновано модель середовища безпечної експлуатації, на основі оперативного центру обробки інформації на території ТРЦ.*

8. Рак Ю. П. Управління часом в проектах підвищення безпеки експлуатації в торгово-розважальних центрів / Ю. П. Рак, Р. Р. Головатий // Управління розвитком технологій: зб. тез доповідей II Міжнар. наук.-практ. конф. – Київ: КНУБА, 2015. – С. 74 – 76. *Автором сформовано концептуальну модель-схему управління часом в проектах підвищення безпеки евакуації людей при експлуатації торгово-розважальних центрів до умов виникнення НС.*
9. Рак Ю. П. Управління семантичним ядром оцінки визначень "Об'єкт з масовим перебуванням людей" на основі методу частотно-рангового розподілу / Ю. П. Рак, Р. Р. Головатий // Управління проектами: стан та перспективи: матер. XI міжнар. наук.-практ. конф. – Миколаїв: МНУК, 2015. – С. 186 – 187. *Автором проведено семантичний аналіз тексту існуючих термінів, в основу роботи якого покладено метод частотно-рангового розподілу термінів.*
10. Рак Ю. П. Використання методу BSMNI в проектах безпечної експлуатації об'єктів з масовим перебуванням людей / Ю. П. Рак, Р. Р. Головатий // Управління проектами: інновації, нелінійність, синергетика: матер. VI міжнар. наук.-практ. конф. – Одеса: ОДАБА, 2015. – С. 130 – 132. *Автором сформовано модель-схему BSMNI у проектах безпечної експлуатації ОМПЛ.*
11. Рак Ю. П. Сервісна модель проектів створення об'єктів з масовим перебуванням людей / Ю. П. Рак, Р. Р. Головатий // Управління проектами у розвитку суспільства: зб. тез доповідей XIII Міжнар. конф. – Київ: КНУБА, 2016. – С. 207 – 208. *Автором запропонована модель-схема управління безпечним функціонуванням ОМПЛ.*
12. Головатий Р. Р. Агентне моделювання в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей / Р. Р. Головатий // Управління проектами, програмами, портфелями: Тези доповідей I Міжнародної науково-

практичної конференції : [у 2т.]. // Том. 2. – Одеса: ОНПУ., 2016. – С. 25 – 27. *Автором запропоновано підходи до використання методів агентного моделювання у проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей.*

13. Головатий Р. Р. Управління зацікавленими сторонами проекту безпечної експлуатації торгово-розважальних центрів // Р. Р. Головатий // III Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні технології та взаємодії» (IT & I) // Київ: НУ ім. Т.Г. Шевченка, 2016. – С. 55 – 57. *Автором запропоновано описову схему управління залученням зацікавлених сторін проекту безпечної експлуатації ТРЦ*
14. Зачко О. Б. Імітаційне моделювання потоку відвідувачів торгово-розважального центру / О. Б. Зачко, Р. Р. Головатий // Управління проектами: стан та перспективи: матер. XII міжнар. наук.-прак. конф. – Миколаїв: МНУК, 2016 – С. 96 – 98. *Автором побудовано динамічну модель імітаційного середовища життєвого циклу ОМПЛ.*
15. Зачко О. Б. Імітаційне моделювання пішохідних потоків в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей / О. Б. Зачко, Р. Р. Головатий // I Всеукраїнська науково-практична конференція «Проблеми застосування інформаційних технологій, спеціальних технічних засобів у діяльності ОВС і навчальному процесі». – Львів: ЛДУВС, 2016. – С. 77 – 79. *Автором запропоновано модель-схему потоку відвідувачів торгово-розважального центру при проектно-орієнтованому управлінні.*
16. Зачко О. Б. Structural model of projects management of safety providing at objects with mass stay of people / О. Б. Зачко, Д. С. Кобилкін, Р. Р. Головатий // XII Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2016. – С. 49 – 51. *Автором запропоновано структурну модель управління проектами забезпечення безпеки на об'єктах із масовим перебуванням людей.*

17.Зачко О. Б. Інновінг управління проектами створення об'єктів з масовим перебуванням людей засобами безпеко-орієнтованого підходу // О. Б. Зачко, Р. Р. Головатий // XIV Міжнародна науково-практична конференція «Управління проектами у розвитку суспільства». – Київ, 2017. – С.121 – 123. *Автором запропоновано крос - функціональну модель управління проектами створення ОМПЛ.*



## ЗМІСТ

<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ .....</b>	<b>3</b>
<b>ВСТУП.....</b>	<b>4</b>
<b>РОЗДІЛ 1.....</b>	<b>10</b>
<b>СТАН ПИТАННЯ В НАУЦІ ТА ТЕХНІЦІ.....</b>	<b>10</b>
1.1. Генезис управління безпекою в проектах, програмах та портфелях проектів	10
1.2. Літературний та інформаційний аналіз процесів управління безпекою в проектах, програмах та портфелях проектів .....	14
1.3. Прикладні аспекти управління безпекою в інфраструктурних проектах та програмах девелопменту .....	18
1.4. Висновки до розділу.....	23
<b>РОЗДІЛ 2 .....</b>	<b>25</b>
<b>НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ НА СТАДІЇ ПЛАНУВАННЯ ПРОЕКТІВ СТВОРЕННЯ ОБ’ЄКТІВ З МАСОВИМ ПЕРЕБУВАННЯМ ЛЮДЕЙ.....</b>	<b>25</b>
2.1. Обґрунтування визначення «Об’єкт з масовим перебуванням людей» .....	25
2.2. Семантичний аналіз термінів управління проектами предметної області «Об’єкт з масовим перебуванням людей» .....	36
2.3. Інструментальні засоби при обґрунтуванні процесів управління безпекою в проектах, програмах та портфелях проектів .....	47
2.4. Класифікація об’єктів управління безпекою на стадії планування проектів....	52
2.5. Висновки до розділу.....	58
<b>РОЗДІЛ 3 .....</b>	<b>60</b>
<b>МОДЕЛІ ТА МЕХАНІЗМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ В ПРОЕКТАХ СТВОРЕННЯ ОБ’ЄКТІВ З МАСОВИМ ПЕРЕБУВАННЯМ ЛЮДЕЙ НА СТАДІЇ ПЛАНУВАННЯ.....</b>	<b>60</b>
3.1. Формалізована модель процесів управління безпекою в проектах з врахуванням категорії складності об’єктів будівництва.....	60

3.2. Вибір методу та алгоритму комп'ютерного моделювання життєвого циклу об'єкта з масовим перебуванням людей .....	71
3.3. Топологічний аналіз схем маршрутизації та моделювання руху людських потоків при плануванні проектів створення об'єктів з масовим перебуванням людей .....	77
3.4. Висновки до розділу.....	85
<b>РОЗДІЛ 4 .....</b>	<b>86</b>
<b>ВПРОВАДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ ТА МЕХАНІЗМІВ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ В ПРОЕКТІ СТВОРЕННЯ ТОРГОВО-РОЗВАЖАЛЬНОГО ЦЕНТРУ .....</b>	<b>86</b>
4.1. Процес управління безпекою в проекті створення торгово-розважального центру.....	86
4.2. Застосування методів імітаційного моделювання на стадії планування проектів створення об'єктів з масовим перебуванням людей.....	94
4.3. Ідентифікація загроз безпеки продукту проекту створення торгово-розважального центру .....	99
4.4. Мультиагентна модель процесів управління безпекою проекту на прикладі торгово-розважального центру .....	104
4.5. Висновки до розділу.....	109
<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....</b>	<b>111</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....</b>	<b>114</b>
<b>ДОДАТОК А .....</b>	<b>127</b>
<b>ДОДАТОК Б .....</b>	<b>130</b>

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БЖД	Безпека життєдіяльності
ДСНС	Державна служба надзвичайних ситуацій України
КЦС	Комплексна цінність стану об'єкта
МТТ	Магазини традиційного типу
ОМПЛ	Об'єкт з масовим перебуванням людей
ОРС	Оперативно – рятувальна служба
СБУ	Служба безпеки України
ТРЦ	Торгово - розважальний центр

## ВСТУП

**Актуальність теми.** В останні роки в Україні спостерігається динаміка зростання реалізації будівельних та інфраструктурних проектів, що ініціює потребу в удосконаленні систем безпеки функціонування об'єктів з масовим перебуванням людей. Однією з головних причин підвищеної уваги до стану безпеки споруд цього типу є реалізація програм та проектів регіонального розвитку, міграція сільського населення в обласні центри, пришвидшення темпу життєдіяльності у великих містах.

Пропорційно до зростання кількості реалізованих проектів створення об'єктів з масовим перебуванням людей збільшується загроза виникнення надзвичайних ситуацій у таких спорудах та на прилеглих територіях. Сюди можна віднести небезпеку виникнення пожеж, терактів, обвалу частини споруди, техногенних небезпек.

Питання реалізації проектів та розробки науково-методичних засад управління безпекою при проектно-орієнтованому підході, розглядали у своїх працях такі українські та іноземні вчені, як С. Д. Бушуєв, Ю. П. Рак, С. К. Чернов, І. В. Чумаченко, В. Д. Гогунський, В. А. Рач, А. О. Білощицький, В. К. Кошкін, О. Б. Зачко, С. В. Цюцюра, М. М. Козяр, Х. Танака, Р. Арчибалът, В. М. Бурков, І. Кліленд, О. Г. Додонов, Ю. М. Тараканов та інші.

Проте зазначені вище науковці у своїх роботах недостатньо висвітлювали проблеми впровадження моделей управління безпекою об'єктів з масовим перебуванням людей, зокрема на стадії планування, які характеризуються умовами невизначеності.

Тому, на сьогодні залишається актуальною необхідність розв'язання науково-прикладного завдання розробки нових моделей, методів та механізмів у сфері управління безпекою на стадії планування проектів створення об'єктів з масовим перебуванням людей..

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Робота над дисертацією виконувалась у Львівському державному

університеті безпеки життєдіяльності (ЛДУБЖД) відповідно до Закону України «Про Загальнодержавну цільову програму захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на 2013-2017 роки» № 4909-VI від 07.06.2012, Кодексу цивільного захисту України № 5403-VI від 02.10.2012р.

Дисертація відповідає тематичній спрямованості наукових розробок, що здійснювались у ЛДУ БЖД в рамках держбюджетної науково-дослідної роботи: «Наукове обґрунтування визначення «Об'єкт з масовим перебуванням людей» (№ державної реєстрації 0115U001351).

**Мета і завдання дослідження.** Метою дисертаційної роботи є розробка моделей та механізмів управління безпекою в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей на стадії планування. Досягнення поставленої мети обумовило необхідність вирішення таких завдань:

- провести інформаційно-аналітичний огляд існуючих тенденцій реалізації будівельних та інфраструктурних проектів, пов'язаних зі створенням об'єктів з масовим перебуванням людей;

- доповнити термінологічну базу управління проектами в частині продуктів будівельних та інфраструктурних проектів, що визначає наукове обґрунтування визначень «об'єкт з масовим перебуванням людей», «торгово-розважальний центр», «торгово-розважальний комплекс», «комплексна цінність торгово-розважальних центрів» з використанням методу семантичного аналізу;

- виконати класифікацію об'єктів з масовим перебуванням людей на прикладі торгово-розважальних центрів за класифікаційними ознаками та критеріями;

- здійснити порівняльний аналіз методів та алгоритмів щодо використання методів імітаційного моделювання у процесах управління безпекою при будівництві об'єктів з масовим перебуванням людей на стадії планування проектів;

- розробити концептуальну модель одноканальної системи масового обслуговування в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей;

- побудувати імітаційну модель життєвого циклу функціонування продукту проекту створення об'єктів з масовим перебуванням людей.

*Об'єкт дослідження* – процеси управління безпекою в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей на стадії планування.

*Предмет дослідження* – моделі, механізми та інформаційні технології в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей на стадії планування.

*Методи дослідження.* Основою теоретико-методологічного дослідження є загальнонаукові принципи та фундаментальні положення методології управління проектами. В ході дослідження використанні методи мультиагентного моделювання, методи дослідження операцій та систем масового обслуговування, методи семантичного аналізу, методи експертної оцінки та спостереження.

**Наукова новизна отриманих результатів** полягає в розробці моделей та механізмів управління безпекою в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей на стадії планування. У рамках дослідження щодо досягнення стану безпеки на об'єктах з масовим перебуванням людей отримані такі наукові результати:

*Вперше:*

- розроблена імітаційна модель життєвого циклу проекту створення об'єкта з масовим перебуванням людей, яка реалізована у виді мультиагентної системи і дає змогу врахувати динамічні умови зміни параметрів функціонування об'єкта, що впливають на безпеку системи;

- розроблена концептуальна модель одноканальної системи масового обслуговування в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей, яка описана множиною послідовного зміню станів, що дає змогу

оцінити безпеку продукту проекту відносно часових характеристик життєвого циклу функціонування системи;

*Удосконалена:*

- термінологічна база управління проектами/програмами/портфелями проектів шляхом введення означень в частині продуктів проектного управління: «об'єкт з масовим перебуванням людей», «торгово-розважальний центр», «торгово-розважальний комплекс», «комплексна цінність стану об'єкта», що доповнюють науково-методичну базу в частині управління безпекою в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей, будівельних та інфраструктурних проектів;

*Отримали подальший розвиток:*

- класифікація загроз та класифікація торгово-розважальних центрів для проектів створення об'єктів з масовим перебуванням людей, які відрізняються від існуючих введенням нової класифікаційної ознаки характеристики безпеки та поняття складності об'єкта, що дає змогу підвищити рівень ідентифікації ризиків у проектах цього типу.

**Практичне значення одержаних результатів.** Розроблені в дисертаційній роботі моделі формують науково-методичну базу при створенні ефективного інструментарію управління безпекою у проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей у вигляді програмного, алгоритмічного і організаційного забезпечення, а також відповідних розрахунків для окремих проектів.

Результати дисертаційного дослідження були використанні:

- у Львівському державному університеті безпеки життєдіяльності у процесі формування та наповнення навчальних дисциплін «Планування та контроль проекту з використанням інформаційних технологій», «Методи та моделі в управлінні проектами», «Інженерія знань та системи штучного інтелекту» за спеціальностями 073 «Менеджмент» (спеціалізація

«Управління проектами») та 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» (акт впровадження від 05.09.2017р.);

- у процесі формування авторського та технічного нагляду під час будівництва та здачі в експлуатацію житлового комплексу за адресою: м. Львів, вул. Шевченка, 80 (акт впровадження від 19.06.2017 р.).

**Особистий внесок здобувача.** Усі наукові положення, розробки і результати, що виносяться на захист, отримані здобувачем самостійно та належать до галузі управління проектами та програмами. Конкретний внесок здобувача у представлених наукових роботах, що виконані у співавторстві, наведено у списку опублікованих праць за темою дисертації.

**Апробація результатів дисертації.** Основні наукові положення, результати, рекомендації та висновки дисертаційної роботи доповідались та обговорювалися на науково-технічних конференціях: XII, XIII і XIV Міжнародних науково-практичних конференціях «Управління проектами у розвитку суспільства» (м. Київ, 2015, 2016, 2017 рр.); II Міжнародній науково-практичній конференції «Управління розвитком технологій» (м. Київ, 2015 р.); XI і XII Міжнародних науково-практичних конференціях «Управління проектами: стан та перспективи» (м. Миколаїв, 2015, 2016 рр.); VI Міжнародній науково-практичній конференції «Управління проектами: інновації, нелінійність, синергетика» (м. Одеса, 2015 р.); I Міжнародній науково-практичній конференції «Управління проектами, програмами, портфелями»; I Всеукраїнській науково-практичній конференції «Проблеми застосування інформаційних технологій, спеціальних технічних засобів у діяльності ОВС і навчальному процесі» (м. Львів, 2016 р.); XII Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених, курсантів та студентів (м. Львів, 2016 р.); III Міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційні технології та взаємодії» (м. Київ, 2017 р.); XIV Міжнародній науково-практичній конференції «Управління проектами у розвитку суспільства» (м. Київ, 2017 р.).



**Публікації.** Основні результати дисертаційної роботи викладено у 17 працях, з них 6 статей опубліковано у фахових виданнях, з них 1 стаття у міжнародному фаховому виданні, індексованому у наукометричній базі Scopus, та 11 у матеріалах наукових конференцій.

**Структура та обсяг роботи.** Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків і списку використаних джерел. Обсяг роботи – 131 сторінка, у тому числі основного тексту – 113 сторінок, 26 рисунків, 21 таблиця, 2 додатки, списку використаних джерел із 103 найменувань.

## РОЗДІЛ 1.

### СТАН ПИТАННЯ В НАУЦІ ТА ТЕХНІЦІ

#### 1.1. Генезис управління безпекою в проектах, програмах та портфелях проектів

Економічна, політична та соціальна нестабільність сучасності спонукає рівень підвищення виникнення надзвичайних ситуацій, зокрема й на об'єктах з масовим перебуванням людей (ОМПЛ).

Для підвищення рівня безпеки експлуатації об'єктів з масовим перебуванням людей при проектно-орієнтованому підході особливу увагу рекомендується приділити імітаційному моделюванню систем масового обслуговування. Даний підхід створює виняткове проектне середовище, яке потребує опису, дослідження та прогнозу його стану і поведінки [79]. Застосування цього підходу розглянемо на прикладі використання схем систем масового обслуговування в проектах життєдіяльності торгово-розважальних центрів (ТРЦ).

Об'єкт з масовим перебуванням людей можна розглядати через призму багатьох ознак складної системи. Зокрема це макросистеми, опис організації котрих не звужуються до перегляду однотипного елемента (вказування на загальне число однотипних елементів), відкритість системи та здатність до самоорганізації [16, 60].

Першочергове методологічне завдання наявного дослідження – розширити інструментарій знань. Даний інструментарій застосовується при плануванні, реалізації та розробленні інститутів забезпечення безпеки проектів даного типу.

Питання забезпечення безпеки об'єктів на стадії експлуатації є трудомісткою задачею. Оптимальним варіантом є врахування безпеки на

стадії планування проекту. Це можливо реалізувати розробивши імітаційні моделі життєвих циклів об'єктів з масовим перебуванням людей. Реалізація таких моделей дозволить ідентифікувати всі можливі загрози безпеки на стадії планування проекту. Саме тому розробка імітаційних моделей управління безпекою в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей є актуальною науковою задачею.

У дослідженні [60] розглядаються наукові підходи до використання когнітивного моделювання в проектах безпечної експлуатації атомних електростанцій (АЕС). Імітаційна модель, представлена у роботі [38], дозволяє оцінити вплив нових проектів, програм та портфелів проектів у сфері захисту населення від надзвичайних ситуацій, зокрема в проектах безпечного та надійного функціонування АЕС.

У праці [99] розглядаються механізми створення моделі інноваційних проектів, спрямованих на забезпечення енергетичної безпеки на об'єктах з масовим перебуванням людей. Дана модель формує основу для подальших досліджень, направлених на її розширення та конкретизацію.

У роботі [84] проведено аналіз методів і моделей оцінки ризику виникнення. Авторами запропоновано модель оцінки виникнення надзвичайних ситуацій на ОМПЛ.

В роботі [55] проаналізовані методологічні основи ризико-орієнтованого підходу. Дані методи та моделі допомагають вирішити складні управлінські завдання при реалізації проектів у сфері цивільного захисту.

В дослідженні [62] розглядаються особливості управління ризиком на ОМПЛ, сформовано підхід до створення протиризикових заходів, на основі аналізу життєвого циклу проекту шляхом моделювання показників проекту.

В роботі [30] звернено увагу на основоположні засади управління

ризиком у сфері техногенної безпеки. Авторами пропонується концепція управління техногенним ризиком як процесний підхід у моделях керування складними системами. Дане дослідження має підґрунтя для подальшого вивчення, адже не враховано інші складові безпеки: пожежну, соціальну, екологічну, антитерористичну тощо.

В праці [76] запропоновано систему показників для оцінки рівня безпеки життєдіяльності регіонів України. За допомогою методів, представлених в роботі, можна робити вибір проектів для покращення стану цивільного захисту регіонів держави, які цього найбільше потребують. Дана система показників при певній модифікації та оптимізації може бути застосована для проектів безпекового типу на макросистемах (наприклад ОМПЛ). Класи (пожежна та техногенна безпека, соціальна безпека, екологічна безпека), сформовані авторами, можуть бути більш детально вивчені, оптимізовані та з доповненнями застосовані для складних систем.

При процесах управління безпекою в проектах створення ОМПЛ необхідно враховувати динамічні зміни, які відбуваються у технічному та науковому середовищі. Нові методи обробки інформації для забезпечення безпеки експлуатації дуже бажані в інформаційному просторі системи ОМПЛ [12]. Завдяки електронній реалізації, в роботі [25] автори експериментально завдяки математичному моделюванню демонструють підвищену продуктивність в якості орієнтира для розпізнавання успішності управління інформацією в проектах на початковій стадії реалізації. Результати роботи доводять, що затримки в інформаційному просторі елементів складної системи, навіть в найпростішому прояві, може виконувати ефективну обробку інформації. Проте автори не приділяють увагу проблемі управління ризиками у проектах інформатизації ОМПЛ, що без детального аналізу може корегувати результати дослідження у

невідомому напрямку.

Охарактеризувавши наукові напрацювання вчених, можна узагальнити, що основні недоліки реалізації проектів і програм створення складних систем мають тотожний характер. Серед основних варто відзначити недооцінку бюджету проекту та відхилення від плану проекту.

Сучасний стан розвитку суспільства показує зростаючу тенденцію до експлуатації об'єктів з масовим перебуванням людей. З'являється велика кількість нових споруд різного типу, які зорієнтовані на більш високий стандарт функціонування, що стало результатом оптимізації законодавства, покращення джерел фінансування та значних переваг в оновлених технологіях будівництва будівель та споруд [9]. Забезпечення умов безпеки відвідувачів (глядачів) у спорудах з масовим перебуванням людей досягається шляхом прогнозування виникнення НС на підставі застосування інноваційних механізмів в управлінні безпекою об'єктів з масовим перебуванням людей [61, 77]. Проте для реалізації проектів і програм з метою надійної експлуатації будівель і споруд, необхідно визначити поняття «Об'єкт з масовим перебуванням людей» та дати наукове обґрунтування ефективності ідентифікації споруд з масовим скупченням людей для досягнення кінцевої мети – підвищення стану безпеки на стадії планування.

Результати проведених досліджень прив'язані до рекомендації «Зеленої книги» [9], що забезпечить відповідний стан безпеки людей на об'єктах з масовим перебуванням людей. Проведений аналіз проблем моніторингу та прогнозу надзвичайних ситуацій в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей.

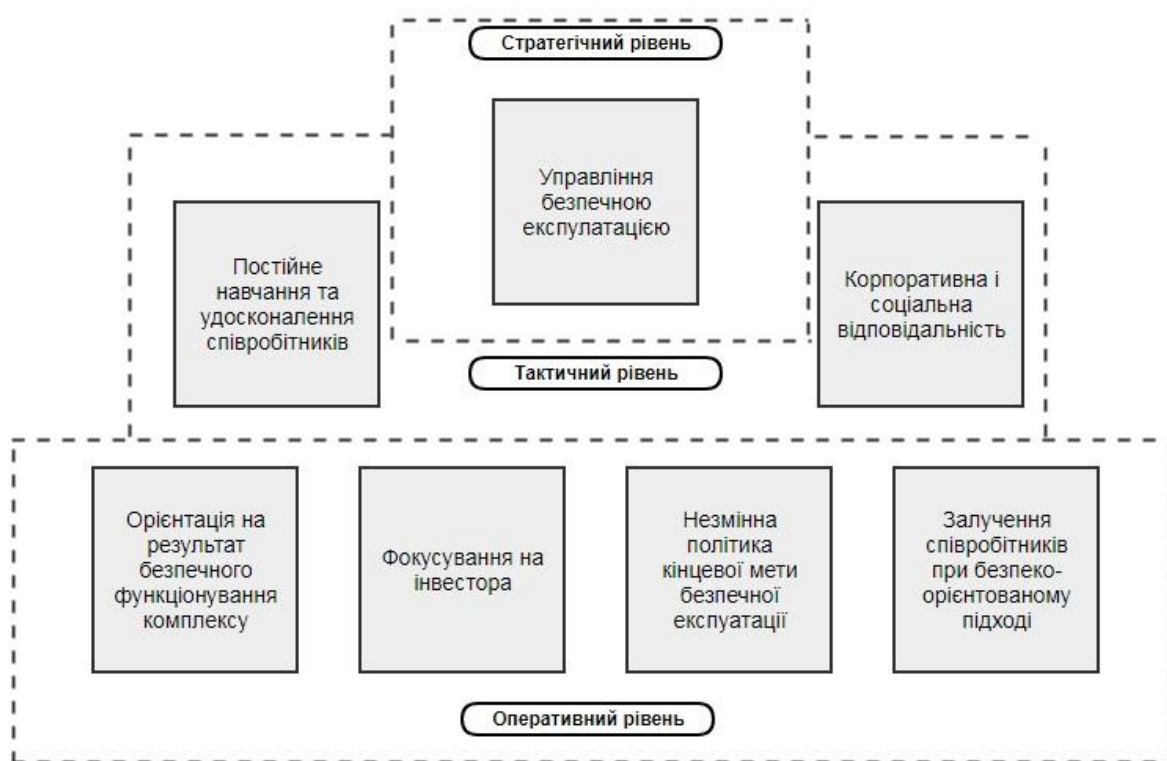
## **1.2. Літературний та інформаційний аналіз процесів управління безпекою в проектах, програмах та портфелях проектів**

Теоретичною та практичною частиною проблеми реалізації управління безпекою в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей, або працями, які мали вагомий вплив на результати досліджень даного типу займалися провідні вчені в галузі управління проектами та програмами. Підвищення умов безпеки створення об'єктів з масовим перебуванням людей на стадії планування, враховуючи умови виникнення надзвичайних ситуацій (НС), в тій чи іншій мірі описано в роботах багатьох науковців. У праці Мюллера І. [67] наведено огляд евристичних методів, та визначена сфера їх ефективної дії. Значне місце в роботі відведено практичному застосуванню евристичних методів, які можна застосувати в інженерних розробках при реалізації проектів та програм створення об'єктів з масовим перебуванням людей. В роботі Бушуєва С.Д. [61] розглянуті креативні технології управління проектами та програмами. Зокрема розроблені моделі та креативні технології формування програм збалансованого розвитку дозволяють в умовах турбулентного оточення і високого рівня невизначеності управляти безпекою в проекті створення ТРЦ. У посібнику в галузі управління проектами та програми [80] під редакцією Рача В.А. описано практичний досвід управління проектами та програмами в ході впровадження стратегій регіонального розвитку. Дана проблематика також описана у наукових працях Дрюліані Б. [44], Зачка О. Б. [53], Гладкої Е. Н., [36] Івануси А. І. [77] Зильберштейна О. Б. [56], Вілкової А. С. [34], Токмачової А. С. [86] та інших.

Проаналізувавши праці даних вчених, можна припустити, що напрямок безпеки об'єктів з масовим перебуванням людей потребує вдосконалення в системі попередження виникнення НС, при плануванні та

на початкових стадіях реалізації проектів створення ОМПЛ на стадії планування. В перспективі це дозволить мінімізувати матеріальні збитки та людські втрати, а також підвищить безпекове середовище споруд даного типу.

Нами запропоновано модель-схему на основі процесів управління безпекою в проектах створення ОМПЛ (рис.1.1.), що дає змогу візуально ознайомитися з базовою концепцією безпеко-орієнтованого підходу, при плануванні та реалізації проектів створення споруд даного типу [50]. Ментальний простір поняття безпеки формує пожежна безпека, техногенна безпека, безпека будівлі та споруди, екологічна безпека, антитерористична безпека, інформаційна безпека, охорона праці, громадська безпека, фінансова безпека та інші.



*Рисунок 1.1. – Модель-схема процесів управління безпекою в проектах створення ОМПЛ*

В даному випадку, під поняттям безпеки розуміємо умови, в яких перебуває система управління безпекою в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей, коли дія зовнішніх факторів і внутрішніх чинників не призводить до процесів, котрі вважаються негативними по відношенню до даної складної системи у відповідності до наявних, на даному етапі, потреб, знань та уявлень

В останні роки спостерігається масове будівництво об'єктів з масовим перебуванням людей на території України. [50] Це цілком логічний процес, який зумовлений пришвидшенням рівня розвитку сучасного інформаційного середовища та щорічним збільшенням об'єму інфраструктурного навантаження міст.

Складність управління проектами даного типу полягає у проблематичному реагуванні на зміни до проектного середовища на стадії будівництва. Для мінімізації негативного впливу на проекти створення об'єктів з масовим перебуванням людей, засобами безпеко-орієнтованого підходу, рекомендується застосовувати імітаційні моделі життєвого циклу продуктів проектів [32]. Проектні команди, що здійснюють спорудження будівель підвищеної небезпеки є одними з основних споживачів наукомістких технологій. До сучасних інноваційних ідей, що використовуються при створенні проектів управління безпекою об'єктів з масовим перебуванням людей (ОМПЛ) можна віднести:

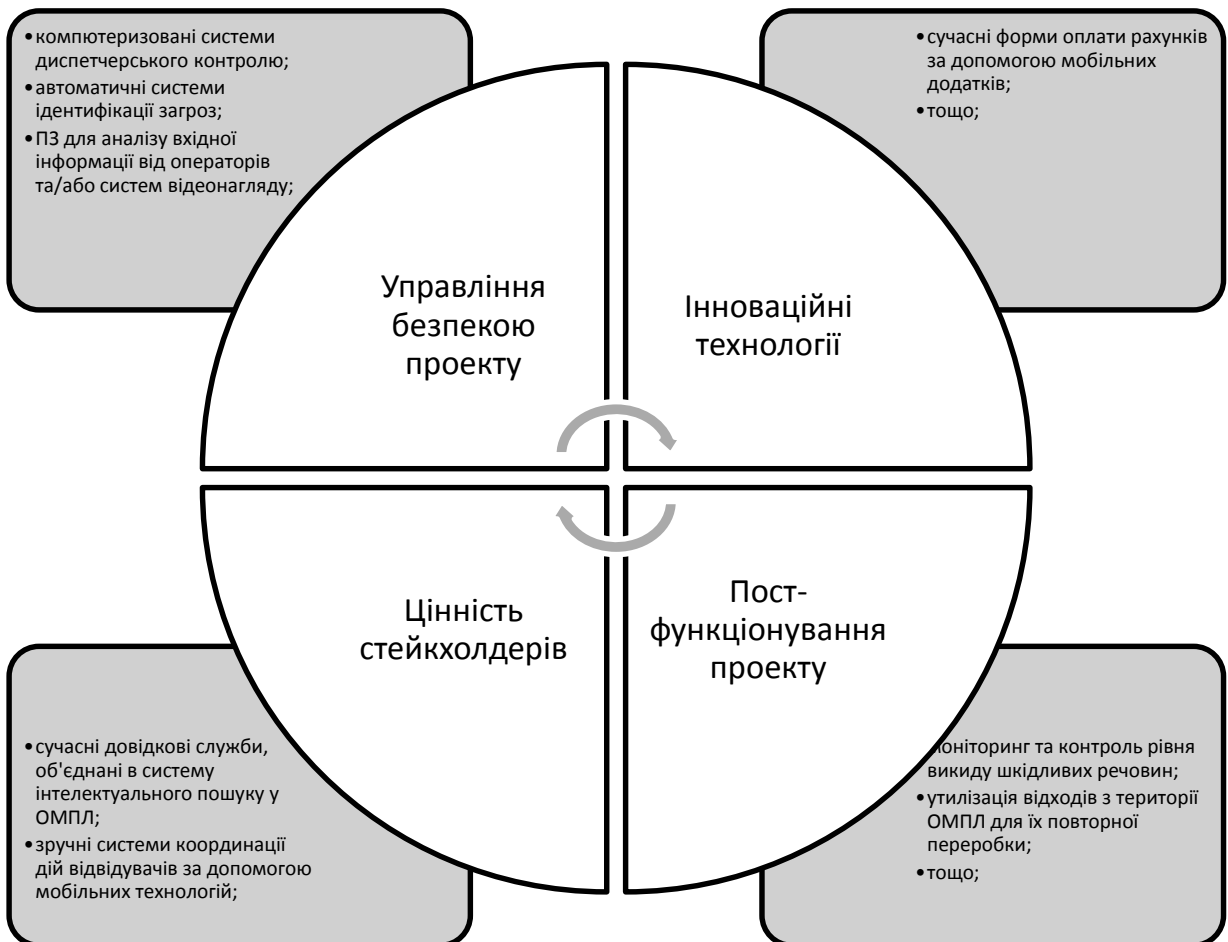
- робототехніка;
- безпроводні пристрої;
- комп'ютеризовані тренажери;
- SH-технології;
- інтелектуальні моделі та системи.

Ці технології, включаючи засоби імітаційного моделювання життєвого циклу проекту створення ОМПЛ, дозволяють підвищити рівень



безпеки на спорудах даного типу, покращити швидкість та ефективність роботи всіх вузлів ОМПЛ, зменшити рівень викиду шкідливих речовин, покращити якість обслуговування зацікавлених сторін. В той же час, використання інноваційних технологій дає можливість підвищити продуктивність роботи устаткування та строк його придатності, що у загальному позитивно впливає на показники успішності на життєдіяльності проекту [52].

Напрями, котрі пов'язані з використанням сучасних технологій управління проектами і програмами у сфері цивільного захисту зображено на рис. 1.2.



*Рисунок 1.2. – Крос - функціональна модель управління проектами створення ОМПЛ*

Управління проектами створення об'єктів з масовим перебуванням людей (торгово-розважальних центрів, аеропортів, спортивно-видовищних споруд, закладів освіти, об'єктів підвищеної небезпеки, тощо) при застосуванні інноваційних механізмів проектного менеджменту дає змогу підвищити ступінь успішної реалізації проекту, враховуючи його безпекові характеристики.

### **1.3. Прикладні аспекти управління безпекою в інфраструктурних проектах та програмах девелопменту**

В сучасному індустріалізованому світі – аварії (нештатні ситуації) на об'єктах з масовим перебуванням людей (пожежа, обвал частини будівлі, теракт, збій інформаційної системи, тощо) – не є рідкістю. В останні роки в Україні та світі відбувалась значна кількість негативних ситуацій даного типу. Серед найбільш відомих:

- 24 січня 2011 року відбулася серія терактів в аеропорту «Домодедово» (Росія). Загинули 36 осіб, близько 170 отримали поранення;
- Обвал даху торгово-розважального центру (ТРЦ) Sky Mall, 18 лютого 2011 р., Київ, Україна. Площа обвалу становила 500 м<sup>2</sup>;
- Надзвичайна ситуація спричинена пожежею в торговому центрі «Адмірал» (Казань, Росія), яка відбулась 11 березня 2015, забрала життя 17 людей;
- Надзвичайна ситуація спричинена пожежею в розважальному центрі Colectiv (Бухарест, Румунія), 30 жовтня 2015 року. Внаслідок пожежі загинуло 58 осіб і більше 160 було поранено;
- Пожежа у нічному клубі «M100» (м. Львів, Україна). Виникла 27 листопада 2016 року, супроводжувалась обвалом частини будівлі. Внаслідок паніки, що виникла під час надзвичайної ситуації утворилася «давка», що призвела до жертв;

– Внаслідок масштабної пожежі торгового центру 19 січня 2017 р. в місті Тегеран (Іран) загинуло понад 30 осіб;

– Падіння літака на будівлю ТРЦ у м. Мельбурн, Австралія, 21 лютого 2017 р. Аварія спричинило обвал будівлі, та породжувалося сильною пожежею.

Пропорційно до розвитку та функціонування ОМПЛ збільшується загроза виникнення надзвичайних ситуацій (НС) в даних спорудах та прилеглих територіях (див. табл. 1.1.).

*Таблиця 1.1. – Надзвичайні ситуації на території об'єктів з масовим перебуванням людей*

<b>Д а т а</b>	<b>Об'єкт</b>	<b>Вид загрози</b>	<b>Наслідки</b>	<b>Можлива першопричина</b>
24.01.20	Аеропорт «Домодедово» (Москва, Росія)	Терористичний акт	36 осіб загинуло, 170 отримали поранення	Ненадійність функціонування відеосистем безпеки ОМПЛ
18.02.20	ТРЦ «SkyMall» (Київ, Україна)	Обвал даху будівлі	Площа обвалу становила понад 500 м <sup>2</sup>	Невірність проектування будівельних конструкцій
11.03.20	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 «Мі100» (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
19.01.20	Торговий центр (Тегеран, Іран)	Масштабна пожежа	Загинуло понад 30 осіб	Неорганізованість проведення евакуаційних заходів
21.02.20	ТРЦ (Мельбурн, Австралія)	Падіння літака, що спричинило пожежу	Понад 10 загиблих	Неорганізованість проведення евакуаційних заходів

Ймовірність виникнення цих подій можна було б мінімізувати, застосовуючи безпеко-орієнтоване управління до проектів створення ОМПЛ [64, 75]. Виділення окремої галузі безпеки на стадії планування дозволить підвищити рівень захищеності будівель та споруд, що в свою чергу збереже здоров'я та життя громадян.

Така невтішна статистика виникнення надзвичайних ситуацій на об'єктах з масовим перебуванням людей вказує на гостру необхідність впровадження безпеко-орієнтованого управління в проектуванні та управлінні такими проектами, програмами та портфелями проектів.

Сюди можна віднести небезпеку виникнення пожеж, терактів, обвалу частини споруди [50], крадіжок (торгово-розважальні центри), техногенних небезпек тощо. На нашу думку, уніфікуючи ОМПЛ використовуючи безпеко-орієнтований підхід, можна підвищити рівень надійності споруд, мінімізувати кількість виникнення НС та значно зменшити втрати від них. Основна мета роботи на основі теоретико-методологічних основ проектного управління, розробити концепцію безпеки об'єктів з масовим перебуванням людей.

Світовий досвід управління проектами та програми в галузі безпеки засвідчив ефективність від впровадження проектно-орієнтованого підходу в питаннях безпеки експлуатації ОМПЛ. Проведений інформаційний та літературний аналіз [12, 14, 35] підходів до реалізації проектів та програм у сфері цивільного захисту показав їх орієнтованість на вирішення задач в рамках наявних функцій управління, зокрема управління безпекою та ризиками проектів

У праці професора Кобеса [14] звертається увага, що найбільш вагомим аспектом безпеки експлуатації об'єктів з масовим перебуванням людей є можливість вчасно проведеної евакуації, приймаючи до уваги ризики, які можуть виникнути при перебуванні відвідувачів та персоналу ОМПЛ в зону безпеки. Досить часто методи моделювання виникнення НС та практичний досвід наявної небезпеки різняться, через не врахування фактів, які на перший погляд мають незначне значення при плануванні безпеки експлуатації споруди.

В науковій роботі професора Кенга [13] наводиться аналіз статистичних даних НС, під час яких виникли жертви, в основному внаслідок виникнення обвалу частини будівлі. Для подальшого аналізу і мінімізації кількості жертв, автор пропонує провести класифікацію ОМПЛ, як універсальний засіб для визначення та вивчення властивості просторового функціонування об'єкту з відображенням зв'язків між усіма внутрішніми та зовнішніми впливами на середовище експлуатації ОМПЛ.

Danny Norpin у своїй роботі присвяченій огляду вогнестійкості висотних будівель Великобританії [11] приділяє значну увагу проблемі поліпшення системи безпеки оповіщення жителів будівель та персоналу навколишніх торгових закладів. За словами автора, розуміння того, як люди поведуться в разі пожежі та евакуації має найважливіше значення при уникненні виникнення НС. У науковій роботі міститься огляд наявної

літератури щодо поведінки людини під час пожежі в ОМПЛ, до прибуття пожежно-рятувальних підрозділів. Отриманні результати представлені у вигляді огляду найважливіших факторів, що визначають успішність уникнення матеріальних та людських жертв.

В науковій праці Зачка О.Б. [51] було запропоновано термінологічний апарат безпеко-орієнтованого управління проектами, який включає нові означення термінів «управління безпекою в проекті», «безпека проекту», «безпека продукту проекту», «безпека експлуатації продукту проекту», «безпека команди проекту», «проект розвитку системи безпеки». Сформульовано припущення про вплив складності проекту на процеси забезпечення безпеки під час його реалізації та на стадії експлуатації кінцевого продукту проекту. Наукові результати, отримані в роботі, доповнюють наявну методологію проектного менеджменту та змінюють бачення ціннісних характеристик проекту, враховуючи нову парадигму безпеко-орієнтованого управління проектам.

В роботі [15] професора Кононенка розглядається моделі та методи синтезу методології (як гнучкі системи, так і методології «стандартного» типу) управління проектами з нечіткими вхідними даними. В науковій роботі показано, що проблема створення моделі чи методу синтезу методології для конкретно проекту з нечіткими вхідними даними є актуальною та розроблена математична модель та метод вирішення даної проблеми. Проте у роботі не розглядається використання безпеко-орієнтованого підходу на прикладі проектів цивільного захисту, що дає змогу здійснювати подальші наукові дослідження у цьому напрямку.

Професор С.Д. Бушуєв у своїй науковій праці [32] розглядає проблему застосування ціннісного підходу та побудови моделі гармонізованої цінності в програмах розвитку фінансових систем в умовах турбулентного оточення. Увага в якості основного інструменту управління

розвитком надається інноваційним проектам та програмам збалансованого розвитку, тому застосування даної моделі для проектів забезпечення безпеки населення та територій потребує подальшого дослідження.

Професор Дружинін Є.А. створив наукову школу ризик-орієнтованого підходу до управління проектами та програмами розробки складних об'єктів [57]. Наукова школа професора Кошкіна К.В. створила новий підхід [38] до використання когнітивного моделювання для оцінки успішності портфелів проектів підвищення безпеки об'єктів підвищеної небезпеки. В науковій праці професора Тараканова [83] розроблені алгоритми виявлення коефіцієнтів важливості показників за допомогою шкали визначення пріоритетності завдань, які вирішуються на ділянках ліквідації надзвичайних ситуацій.

#### **1.4. Висновки до розділу**

У першому розділі розглянуто сучасний стан управління проектами при створенні об'єктів з масовим перебуванням людей. На підставі чого можна зробити такі висновки:

1. Аналіз успішних практик реалізації управління безпекою в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей засвідчив, що основним способом забезпечення безпеки людей у спорудах даного типу є створення умов для надійного функціонування споруди на стадії планування;

2. Аналіз сучасного стану реалізації управління безпекою у проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей на стадії планування засвідчив, що: постійне підвищення рівня комфорту та безпеки об'єктів з масовим перебуванням людей потребує реалізації проектів управління безпекою при побудові нових або реалізації вже існуючих

об'єктів з масовим перебуванням людей, існує невідповідність вимог чинного українського законодавства світовим у плані забезпечення безпеки людей, висока вартість реалізації проектів даного типу, спричинена унікальністю їх побудови, відсутністю нормативно-правової бази, які б визначали порядок реалізації управління безпекою у проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей на стадії планування, доцільно використовувати проектне управління при реалізації проектів даного типу;

3. Аналіз перспектив розвитку системи безпеки об'єктів з масовим перебуванням людей на стадії планування завдяки використанню сучасних інформаційних технологій та методології управління проектами визначив доцільність розробки імітаційних моделей управління безпекою об'єктів з масовим перебуванням людей, а також вдосконалення існуючих методів оптимізації безпекових процесів в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей, які спрямовані на збереженні людського життя і здоров'я;

4. Встановлено, що при розробці моделей слід враховувати стан турбулентного середовища, ключові фактори успіху реалізації проектів, нормативно-правову базу країни, рівень підготовки і компетентність обслуговуючого персоналу, особливості поведінки відвідувачів, стратегічні цілі проектів управління безпекою об'єктів з масовим перебуванням людей, причинно-наслідкові зв'язки емоцій відвідувачів та персоналу, тощо.

5. Основні положення розділу викладено в працях [54, 73].



## **РОЗДІЛ 2**

# **НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ НА СТАДІЇ ПЛАНУВАННЯ ПРОЕКТІВ СТВОРЕННЯ ОБ'ЄКТІВ З МАСОВИМ ПЕРЕБУВАННЯМ ЛЮДЕЙ**

### **2.1. Обґрунтування визначення «Об'єкт з масовим перебуванням людей»**

Аналіз законодавчих актів України на предмет визначення терміну «Об'єкт з масовим перебування людей» показав, що в жодному Законі України даний термін не є визначений.

Водночас з цим, дане означення тлумачиться як правило у контексті діяльності органів державного пожежного нагляду при видачі дозволу на початок роботи новостворених підприємств, введення в експлуатацію нових і реконструйованих виробничих, житлових та інших об'єктів, впровадження нових технологій, передачу у виробництво зразків нових пожежонебезпечних машин, механізмів, устаткування та продукції, оренду будь-яких приміщень, а також при проектуванні, монтуванні, уведенні до експлуатації і технічному обслуговуванні систем протипожежного захисту [41, 71]. Формальне представлення предметної області, що визначає ОМПЛ при безпеко-орієнтованому управлінні представлено на рис. 2.1.1.

Разом з тим, зазначений термін доцільно тлумачити з урахуванням порядку розподілу суб'єктів господарювання за ступенем ризику їх господарської діяльності для безпеки життя і здоров'я населення, навколишнього природного середовища щодо пожежної безпеки [72].

Розглянемо науково-методологічний базис у сфері безпеки в контексті розширення термінологічної бази для умов реалізації проектів і

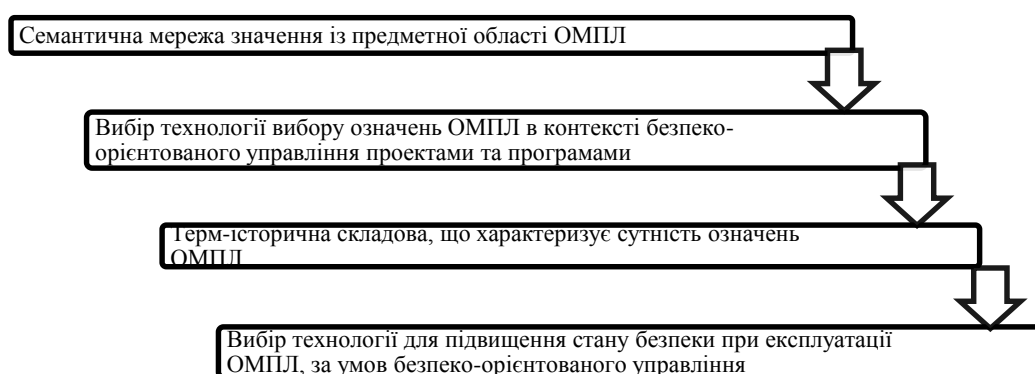
програм управління безпекою в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням при проектно-орієнтованому підході. Використовуючи метод семантичного аналізу, введемо науково-обґрунтоване визначення «Об'єкт з масовим перебуванням людей». Розробимо формальне представлення предметної області, що визначає «Об'єкт з масовим перебуванням людей» при безпеко-орієнтованому управлінні. Розглянемо Проблеми, які спонукали введення наукового обґрунтування визначення «Об'єкт з масовим перебуванням людей»:

- відсутністю уніфікованої термінологічної бази знань, що торкається визначення “Об'єкт з масовим перебуванням людей”;
- недостатня адаптація відповідної термінологічної бази в умовах євроінтеграції та функціонуванні транскордонних оперативних рятувальних загонів;
- недостатня гнучкість при роботі інформаційно-комунікаційної Системи 112 для автоматизації обробки даних та оперативного прийняття управлінських рішень при ліквідації НС та оцінюванні ефективності рятувальних заходів.

Таким чином, впровадження в ДСНС науково обґрунтованого визначення “Об'єкт з масовим перебуванням людей” (ОМПЛ) розширить термінологічну базу знань, забезпечить євроінтеграційну гармонізацію взаємодії, забезпечить надійний та якісний обмін даними (використавши Систему 112) та підвищить ефективність діяльності пожежно-рятувальних підрозділів і суттєво покращить стан безпеки на об'єктах з масовим перебуванням людей в умовах виникнення НС. Процес удосконалення термінологічної бази знань через введення науково - обґрунтованого визначення “Об'єкт з масовим перебуванням людей” дозволить формалізувати дане визначення, що враховує турбулентність оточення, психічний стан учасників та всіх зацікавлених сторін для умов масового скупчення людей.

Для забезпечення мети роботи, необхідно розробити науково-методологічний базис в контексті розширення термінологічної бази для умов управління безпекою в проектах створення об'єктів з масовим скупченням людей. Адаптація нормативно-правова база не відповідає сучасним вимогам освіти та потребує наукового редагування та обґрунтування. Введення науково – обґрунтованого визначення “Об’єкт з масовим перебуванням людей” не тільки розширить термінологічну базу знань, надавши йому юридично-визначеного статусу, але й значно спростить процес моделювання впливу турбулентного оточення, аналіз психіко-психологічного стану учасників всіх зацікавлених сторін та умов виникнення НС для підвищення рівня експлуатації споруд та будівель з масовим скупченням людей.

Формалізоване та науково обґрунтоване визначення “Об’єкт з масовим перебуванням людей” дозволить використовувати, в процесі дослідження поведінкової складової всіх зацікавлених сторін для умов масового скупчення, автоматизовані інформаційно-аналітичні системи, проектно-ризик-орієнтований підхід в управлінні та забезпечення умов підвищення стану безпеки людини в умовах НС.



*Рисунок 2.1. – Формальне представлення предметної області, що визначає ОМПД при безпеко-орієнтованому управлінні*

Слід також звернути увагу на те, що відповідно до встановлених критеріїв суб'єкти господарювання незалежно від форм власності та видів

господарської діяльності з урахуванням значення прийнятного ризику для життєдіяльності щодо пожежної безпеки, об'єкти з масовим перебуванням людей належать до суб'єктів господарювання з високим ступенем прийнятного ризику [72].

З урахуванням викладеного, чинне тлумачення терміну "об'єкти з масовим перебуванням людей" на рівні Державних будівельних норм з урахуванням прийнятного ризику для життєдіяльності щодо пожежної безпеки є неповним для використання і визначення його на законодавчому рівні недоцільно.

Враховуючи вище зазначене нами введено нове поняття, на основі семантичного ядра поставленої проблеми та з врахуванням термінологічно-категоріального апарату цивільного захисту.

На основі огляду закордонної літературної та нормативно-правової бази було [19, 22, 73, 85] визначено декілька понять, які враховуючи сучасний стан наукових завдань у сфері управління безпекою, якнайширше розкривають суть означення «Об'єкт з масовим перебуванням людей».

**Об'єкт з масовим перебуванням людей** - це будинки дитячих дошкільних та навчальних закладів, лікувальних закладів із стаціонаром, культових будинків та споруд, будинків для людей похилого віку та інвалідів, санаторіїв і закладів відпочинку, культурно-просвітніх та видовищних закладів, критих спортивних споруд, готелів, мотелів, кемпінгів, ринки, а також інші аналогічні за призначенням об'єкти з постійним або тимчасовим перебуванням людей з кількістю 50 осіб та більше.

Інше визначення, або представлення означення «Об'єкт з масовим перебуванням людей» – будівля, яка має в своєму складі приміщення з масовим перебуванням людей, загальна кількість людей в якому перевищує 300 чоловік.

Для кращого розуміння вищезазначеного означення необхідно проаналізувати знання про терміни, які входять у визначення об'єкт з масовим перебуванням людей [19, 73, 85]. Зокрема це вокзали, готелі, спортивні споруди, торгово-розважальні центри тощо. Нижче наведено таблиці (табл. 2.1-2.2.9) з даними термінами та їхнім тлумаченням на декількох мовах, для кращого розуміння основи (стержня) певного означення.

*Таблиця 2.1. – Термін «Залізничний вокзал»*

<b>Залізничний вокзал</b>			
<b>Українська</b>	<b>Російська</b>	<b>Польська</b>	<b>Англійська</b>
Будівля або комплекс будівель, споруд та пристроїв на залізничних станціях, призначений для обслуговування пасажирів, управління рухом поїздів і розміщення службового персоналу. [33]	Будівля на залізничній станції, призначена для обслуговування пасажирів. [35]	Розташований на залізничній станції об'єкт будівлі або група будівель для обслуговування пасажирів або надання послуг, пов'язаних з рухом поїздів. [7]	Будівля вокзалу, головна споруда пасажирської залізничної станції. Зазвичай використовується для надання послуг пасажирам. [24]

Таблиця 2.2. – Термін «Аеропорт»

<b>Аеропорт</b>	
<b>Українська</b>	<b>Російська</b>
Комплекс інженерних споруд призначений для прийому, відправлення та технічного забезпечення повітряного транспорту а також обслуговування пасажирів та вантажу. [49]	Комплекс споруд призначених для прийому, відправки, базування повітряних суден та обслуговування повітряних перевезень. [29]

Таблиця 2.3. – Термін «Автовокзал»

<b>Автовокзал</b>		
<b>Українська</b>	<b>Російська</b>	<b>Англійська</b>
Комплекс будівель і споруд для обслуговування пасажирів міських, приміських і міжміських автобусів, лінійного персоналу, рухомого складу і зберігання вантажів. Основні частини автостанції або автовокзалу — вокзальна будівля,	Об'єкт транспортної інфраструктури, який включає в себе розміщений на спеціально відведеній території комплекс будівель та споруд, призначених для надання послуг пасажирам та перевізникам при здійсненні перевезень пасажирів та багажу, забезпечуючи	Інфраструктура для міських або міжміських автобусів, які здійснюють посадку і висадку пасажирів. Може бути призначена в якості кінцевої

перони для посадки і висадки пасажирів, підїзд до перону, як правило, ізольований від дороги загального користування. [46]	відправлення більш ніж 1000 людей на добу. [69]	станції для багатьох маршрутів або в якості станції пересадки пасажирів. [26]
--	---	---

Таблиця 2.4. – Термін «Готель»

<b>Готель</b>		
<b>Українська</b>	<b>Російська</b>	<b>Польська</b>
Будинок із мебльованими кімнатами для короткочасного проживання приїжджих. Залежно від рівня готелю, в ньому можуть бути додаткові послуги : ресторани, кафе, бари, бібліотеки, спортзали, сауни та інше. [46]	Коллективный засіб розміщення, що складається з певної кількості номерів, має єдине керівництво, надає набір послуг і згрупована в класи, згідно відповідності до надання послуг та обладнання номерів. [69]	Об'єкт, який входить в частину інфраструктури туризму, в якому надаються послуги ночівлі. [2]

Таблиця 2.5. – Терміни «Торгово-розважальний центр» та «Торговий центр»

<b>Торгово-розважальний центр</b>		
<b>Українська</b>	<b>Російська</b>	
Багатоповерхова будівля в стилі хай-тек, в якому окрім магазинів можуть знаходитися також кафе, бари, казино, кінотеатр. [46]	Багатоповерхова будівля в стилі хай-тек, в якій окрім магазинів можуть бути розміщені також кафе, бари, казино, кінотеатр, боулінг. Як правило, комплекс обладнаний ескалаторами, ліфтами, забезпечений парковкою для особистого транспорту покупців і розташований біля станцій метро і зупинок громадського транспорту, або в спальних районах міста. [69]	
<b>Торговий центр</b>		
<b>Українська</b>	<b>Російська</b>	<b>Англійська</b>
Універсальний магазин або комплекс магазинів, що зазвичай включає підприємства	Група підприємств торгівлі, які керуються як єдине ціле та знаходяться в одній будівлі або комплексі будівель,	Група архітектурно об'єднаних роздрібних підприємств, керованих єдиною компанією,



побутового обслуговування. [46]	з'єднаних переходом. [69]	критим	забезпечених парковкою і розташованих на спеціально спланованій ділянці. [6]
---------------------------------------	------------------------------	--------	---

Таблиця 2.6. – Термін «Ринок»

<b>Ринок</b>	
<b>Українська</b>	<b>Російська</b>
Місце взаємодії продавців і покупців для визначення ціни та необхідної кількості товару; спеціально відведене місце у населених пунктах з легкими спорудами для демонстрації (показу) продуктів харчування та продуктів повсякденного попиту. [46]	Загальноприйнята назва торгового місця, де присутня велика кількість продавців та покупців, частіше всього під відкритим небом. [69]

Таблиця 2.7. – Термін «Санаторій»

<b>Санаторій</b>	
<b>Українська</b>	<b>Російська</b>
Лікувально-профілактичний заклад для лікування та оздоровлення з допомогою природних факторів (клімат, мінеральні води, лікувальні грязі, морські купання, сонцелікування)	Лікувально-профілактичний заклад, в якому для лікування і профілактики захворювань використовують головним чином природні фактори (клімат, мінеральні води, лікувальні грязі, морські купання і т.п.) в поєднанні

тощо) у сполученні з дієтотерапією, фізіотерапією, медикаментозним лікуванням та іншими заходами. [46]	з лікувальною фізкультурою, фізіотерапією і раціональним харчуванням (дієтою) при дотриманні певного режиму лікування і відпочинку. [69]
--	--

Таблиця 2.8. – Термін «Будинок-інтернат»

<b>Будинок-інтернат</b>	
<b>Українська</b>	<b>Російська</b>
Є соціально-медичною установою для постійного проживання дітей віком від 4 до 18 років (з утвореним у разі потреби відділенням для молоді віком від 18 до 35 років) з вадами фізичного та/або розумового розвитку та психічними розладами, які потребують стороннього догляду, побутового і медичного обслуговування, освітніх та реабілітаційних послуг. [46]	Виховна установа для дітей, що залишилася без батьків або залишилися без їх піклування, а також дітей, які потребують допомоги та захисту держави. [69]

Таблиця 2.9. – Термін «Навчальний заклад»

<b>Навчальний заклад</b>		
<b>Українська</b>	<b>Російська</b>	<b>Англійська</b>
Організація, що на постійній і безперервній основі здійснює освітній процес з метою навчання, виховання, розвитку і	Це установа, яка здійснює освітній процес, тобто реалізує одну або кілька освітніх	Навчальні заклади, де люди різного віку мають змогу отримати освіту,

самовдосконалення особистості. [46]	програм і (або) забезпечує утримання і виховання учнів, вихованців. [69]	в тому числі дошкільні установи, дитячі установи, початкові школи та університети. [4]
-------------------------------------	--	--

Формулювання визначення передбачає кількісну характеристику (опис) компонентів у вигляді оцінок. На цій підставі, застосовуючи метод аналогій [4, 97], можна стверджувати, що системно-цілісне оцінювання терміну базується на таких параметрах компонента, які дозволяють формалізовано характеризувати відмінні ознаки його прояву.

Розв'язуючи завдання розкриття сутності терміну ОМПЛ з позицій положень теорії несилової взаємодії, розроблення моделі оцінювання компонентів визначення, розкриття сутності правил оцінювання компетентності визначення, розроблення єдиного підходу до побудови оцінних шкал для оцінювання термінів на основі моделі в нечіткій постановці було вжито ряд заходів та подано їх визначення [70]. Ці визначення містять відмінні ознаки, які розкривають сутність оцінювання компонентів проекту на основі моделі. На цьому етапі дослідження це дає можливість інтегрувати терміни в єдину термінологічну систему для подальшого формування сутнісної основи методу оцінювання компонентів проекту на основі моделі.

## 2.2. Семантичний аналіз термінів управління проектами предметної області «Об'єкт з масовим перебуванням людей»

На даному етапі визначимо семантичне ядро діяльності з оцінювання існуючих визначень вітчизняних та закордонних термінів щодо безпеки споруд з масовим перебуванням людей на основі інформаційної моделі. Для цього проведемо семантичний аналіз тексту існуючих термінів із застосуванням програмного продукту Alemarbet [28, 98], в основу роботи якого покладено метод частотно-рангового розподілу термінів. Отримані результати аналізу подані нижче.

Загальна кількість семантично значущих слів (за виключенням стоп-слів, котрі виступають прийменниками), використаних у обґрунтування терміну «Об'єкт з масовим перебуванням людей» в вітчизняних та закордонних нормативно-правових базах становить 482 слова. Групу ключових смислових складають 21 слово, накопичена частота використання яких складає 34,77% (табл. 2.10). На графіку частотно-рангового розподілу термінів у рамках досліджуваного тексту (рис. 2.2.) саме ця група розташована в діапазоні суттєвого перепаду його значень.

*Таблиця 2.10 – Фрагмент частотно-рангового розподілу термінів, використаних для опису оцінювання компонентів*

№	Термін	Частота застосування	Частота, %
1	Заклади	24	4,88
2	Будівля	12	2,44
3	Перебування	12	2,44
4	Приміщення	9	1,83
5	Зали	9	1,83
6	Постійним	9	1,83
7	Торгових	9	1,83

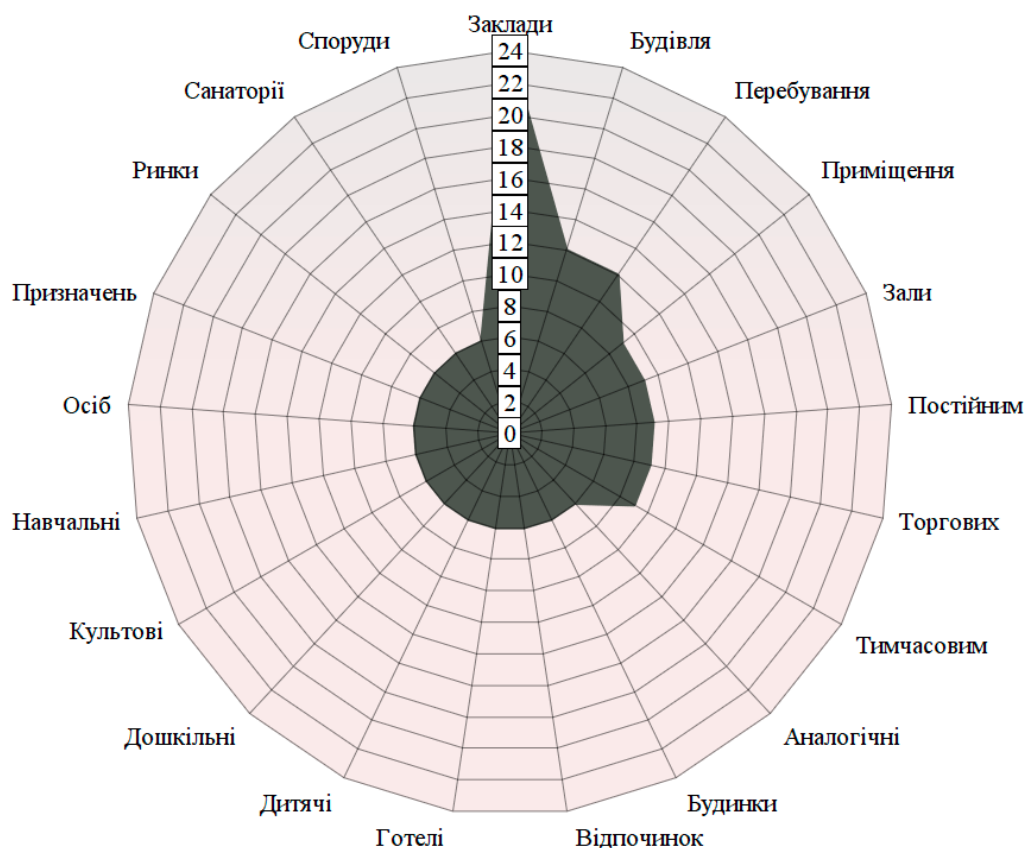
8	Тимчасовим	9	1,83
9	Аналогічні	6	1,22
10	Будинки	6	1,22
11	Відпочинок	6	1,22
12	Готелі	6	1,22
13	Дитячі	6	1,22
14	Дошкільні	6	1,22
15	Культові	6	1,22
16	Навчальні	6	1,22
17	Осіб	6	1,22
18	Призначень	6	1,22
19	Ринки	6	1,22
20	Санаторії	6	1,22
21	Споруди	6	1,22

Спираючись на принцип Парето [20], можна стверджувати, що семантичне ядро досліджуваного тексту складають терміни, накопичена частота використання яких сягає приблизно 20%. До таких належать перших чотири слова з табл. 2.10: заклади, будівля, перебування, приміщення.

Подальший семантичний аналіз слів табл. 2.10 дозволив виявити закономірність щодо їх розподілу за двома смисловими групами:

- слова, які описують об'єкт дослідження та описують новий підхід до означення терміну.

- слова, які описують предмет дослідження – формалізацію визначення “Об'єкт з масовим перебуванням людей”, що враховує турбулентність оточення, психіко-психологічний стан учасників та всіх зацікавлених сторін для умов масового скупчення людей.



*Рисунок 2.2. – Графік частотно-рангового розподілу слів, використаних для опису оцінювання компонентів визначеного терміну «Об’єкт з масовим перебуванням людей»*

Відповідно до проведених розрахунків (дані табл. 2.11), терміни першої групи складають 33,3% семантично значущих термінів досліджуваного тексту, терміни другої групи – 66,6%.

*Таблиця 2.11. – Класифікація семантично значущих термінів досліджуваного тексту за смисловим зв’язком з об’єктом, предметом та областю новизни дослідження*

№	Терміни	Частота застосування	Частота, %
1	2	3	4
I	СЛОВА, ЯКІ ОПИСУЮТЬ ОБ’ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОПИСУЮТЬ НОВИЙ ПІДХІД ДО ТЕРМІНУ КОМПОНЕНТІВ ПРОЕКТУ		

1	Перебування	12	2,44
2	Постійні	9	1,83
3	Тимчасові	9	1,83
4	Відпочинок	6	1,22
5	Аналогічні	6	1,22
6	Осіб	6	1,22
7	Призначень	6	1,22
II	СЛОВА, ЯКІ ОПИСУЮТЬ ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ – ФОРМАЛІЗАЦІЮ ВИЗНАЧЕННЯ “ОБ’ЄКТ З МАСОВИМ ПЕРЕБУВАННЯМ ЛЮДЕЙ”, ЩО ВРАХОВУЄ ТУРБУЛЕНТНІСТЬ ОТОЧЕННЯ, ПСИХІКО-ПСИХОЛОГІЧНИЙ СТАН УЧАСНИКІВ ТА ВСІХ ЗАЦІКАВЛЕНИХ СТОРІН ДЛЯ УМОВ МАСОВОГО СКУПЧЕННЯ ЛЮДЕЙ.		
8	Заклади	24	4,88
9	Будівля	12	2,44
10	Приміщення	9	1,83
11	Зали	9	1,83
12	Торгові	9	1,83
№	Терміни	Частота застосування	Частота, %
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
13	Дитячі	6	1,22
14	Готелі	6	1,22
15	Дошкільні	6	1,22
16	Будинки	6	1,22

17	Культові	6	1,22
18	Навчальні	6	1,22
19	Ринки	6	1,22
20	Санаторії	6	1,22
21	Споруди	6	1,22

Такий розподіл термінів першої та другої групи свідчить про новизну цих моделей у рамках процесу оцінювання компонентів означень, яка пов'язана із застосуванням у якості основи моделі несилової взаємодії в нечіткій обстановці.

Отже, реалізація першого етапу дозволила виявити ключові терміни (семантичне ядро), які входять до термінологічної системи оцінювання означення об'єкта з масовим перебуванням людей на основі моделі, а також дало підстави визначити зв'язки між термінами, які пояснюють сутність оцінювання компонентів проекту на основі моделі.

Результатом даного етапу є сформоване означення:

«Об'єкти з масовим перебуванням людей - будинки дитячих дошкільних, навчальних, культурно-видовищних і культових закладів, закладів дозвілля, лікувально-профілактичних закладів із стаціонарними відділеннями, закладів відпочинку та туризму, будинків-інтернатів загального та спеціального типу, готелів, санаторіїв та криті спортивні споруди, ринки, вокзали, аеропорти, торгово-розважальні центри, а також інші аналогічні за призначенням об'єкти з постійним або тимчасовим перебуванням у них від 50 та більше осіб, оснащених відповідними системами захисту людей, у відповідності до існуючих норм ДБН, рекомендацій «Правил безпеки» та «Правил поведінки».

Для реалізації вище поставленої задачі залучають інформаційно-аналітичні системи, експертні системи, спеціалізовані комп'ютерні



системи та ІТ-технології, які враховують поведінкову складову всіх учасників та зацікавлених сторін, що перебувають в даному типі будівель, часову складність та режим реального часу».

Для вибору найбільш оптимального визначення «Об'єкт з масовим перебуванням людей» було проведено опитування компетентних експертів. Фіксацію вибору експертів здійснювали в однакових умовах, задля забезпечення чіткості і правдивості здійснюваного анкетування. Щоб забезпечити об'єктивне судження кожного опитуваного експерта та мінімізувати ризик здійснення судження експерта на основі впливу, проведемо опитування анонімно та оберемо експертів з числа професіоналів, які завідомо малознайомі між собою.

Нами було відібрано 8-ох експертів та надано їм вхідну інформацію щодо означення ОМПЛ, у вигляді 4-ох визначень. Результати анкетування представлені в табл. 2.12

*Таблиця. 2.12 – Результати голосування експертів за обрані варіанти визначення*

№	Визначення	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Експерт 6	Експерт 7	Експерт 8
1	Об'єкт з масовим перебуванням людей - будинки дитячих дошкільних, навчальних, культурно-видовищних і культових закладів, закладів дозвілля, лікувально-профілактичних закладів із стаціонарними відділеннями, закладів відпочинку та туризму, будинків-інтернатів загального та спеціального типу, готелів, санаторіїв та криті спортивні споруди, ринки, а також інші аналогічні за призначенням об'єкти з постійним або	3	3	2	2	3	4	1	2

	тимчасовим перебуванням у них від 50 та більше осіб								
2	Об'єкти з масовим перебуванням людей - будинки дитячих дошкільних, навчальних, культурно-видовищних і культових закладів, закладів дозвілля, лікувально-профілактичних закладів із стаціонарними відділеннями, закладів відпочинку та туризму, будинків-інтернатів загального та спеціального типу, готелів, санаторіїв та криті спортивні споруди, ринки, вокзали, аеропорти, торгово-розважальні центри, а також інші аналогічні за призначенням об'єкти з постійним або тимчасовим перебуванням у них від 50 та більше осіб, оснащених відповідними системами захисту людей, у відповідності до існуючих норм ДБН, рекомендацій «Зеленої Книги» та «Правилам поведінки». Для реалізації вище поставленої задачі залучають інформаційно-аналітичні системи, експертні системи, спеціалізовані комп'ютерні системи та ІТ-технологій, які враховують поведінкову складову всіх учасників та зацікавлених сторін, що перебувають в даному типі будівель, часову складність та режим реального часу.	1	2	1	1	1	1	2	1
3	Об'єкт з масовим перебуванням людей - це будинки дитячих дошкільних та навчальних закладів, лікувальних закладів із стаціонаром, культових будинків та споруд, будинків для людей похилого віку та інвалідів, санаторіїв і закладів відпочинку, культурно-просвітніх та видовищних закладів, критих спортивних споруд, готелів, мотелів, кемпінгів, ринки, а також інші аналогічні за призначенням об'єкти з постійним або тимчасовим перебуванням людей з кількістю 50 осіб та більше.	2	1	3	3	2	2	4	3
4	Об'єкт з масовим перебуванням людей – будівля, яка має в	4	4	4	4	4	3	3	4

своєму складі приміщення з масовим перебуванням людей, загальна кількість людей в якому перевищує 300 чоловік.								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Експертам було задано питання «Яке на Вашу думку визначення, найбільше характеризує означення «Об'єкт з масовим перебуванням людей»? Найбільш вдале визначення -1 бал, найменш вдале – 4 бали». Також експертам була надана можливість внести свої пропозиції та правки щодо запропонованих визначень, які обов'язково враховувались в ході виконання науково-дослідної роботи. Реалізувати такий підхід можливо шляхом застосування спеціальної комп'ютерної програми, яка завдяки діалоговому режимові, дозволить фіксувати правила за якими експерт оцінить конкретні визначення в реальному режимі часу [48]. Дана програма після завершення роботи з нею повинна сформувати базу знань з правил, за якими працюватиме експерт особисто.

Для виявлення узгодження думок експертів по наданих факторам використаємо Коефіцієнт конкордації Кендалла [82], який ще називають Коефіцієнт множинної рангової кореляції (2.1)

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)} \quad (2.1), \text{ де}$$

$m$  – число експертів в групі,

$n$  – число факторів,

$S$  – сума квадратів різності рангів (відхилення від середнього).

У нашому випадку  $m = 8$ ,  $n = 4$ .  $S$  знаходимо за формулою 2.2.

$$S = \sum_{i=1}^n \left( \sum_{j=1}^m R_{ij} \right)^2 - \frac{\left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m R_{ij} \right)^2}{n} \quad (2.2)$$

Для обчислення суми квадратів проведено розрахунок за допомогою таблиці опитування, зазначеною в табл. 2.13.

Таблиця – 2.13 – Результати голосування експертів з двома новими складовими для полегшення розв'язання задачі

№	Визначення	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Експерт 6	Експерт 7	Експерт 8	Сума	Квадрат
1	Визначення 1	3	3	2	2	3	4	1	2	20	400
2	Визначення 2	1	2	1	1	1	1	2	1	10	100
3	Визначення 3	2	1	3	3	2	2	4	3	20	400
4	Визначення 4	4	4	4	4	4	3	3	4	30	900
										80	1800

За формулою (2.2) отримаємо:

$$S = 1800 - \frac{80^2}{4} = 200 \quad (2.3)$$

Звідси знаходимо Коефіцієнт Кендалла:

$$W = \frac{12 * 162}{64(64 - 4)} = 0.625 \quad (2.4)$$

Згідно наших підрахунків Коефіцієнт множинної рангової кореляції становить 0.625, що означає сильний ступінь узгодження вибору експертів згідно таблиці Чеддока [89].

Тепер переходимо до аналізу визначень, які зазначені в таблиці 2.14.

Таблиця 2.14 – Середні результати експертних знань

Визначення	Середня оцінка
Визначення 1	2,5
Визначення 2	1,25
Визначення 3	2,5
Визначення 4	3,75

За результатами опитування, Визначення № 2 є найбільш оптимальним для позначення терміну Об'єкт з масовим перебуванням людей та рекомендується використовувати у нормативно-правовій базі України. Визначення № 1 та 3 - необхідно доопрацювати. Визначення № 4 використовувати не рекомендується.

До вашої уваги надається розшифровка визначень, у тому порядку, які були запропоновані експертам.

Визначення 1. Об'єкт з масовим перебуванням людей - будинки дитячих дошкільних, навчальних, культурно-видовищних і культових закладів, закладів дозвілля, лікувально-профілактичних закладів із стаціонарними відділеннями, закладів відпочинку та туризму, будинків-інтернатів загального та спеціального типу, готелів, санаторіїв та криті спортивні споруди, ринки, а також інші аналогічні за призначенням об'єкти з постійним або тимчасовим перебуванням у них від 50 та більше осіб

Визначення 2. Об'єкти з масовим перебуванням людей - будинки дитячих дошкільних, навчальних, культурно-видовищних і культових закладів, закладів дозвілля, лікувально-профілактичних закладів із стаціонарними відділеннями, закладів відпочинку та туризму, будинків-інтернатів загального та спеціального типу, готелів, санаторіїв та криті спортивні споруди, ринки, вокзали, аеропорти, торгово-розважальні центри, а також інші аналогічні за призначенням об'єкти з постійним або тимчасовим перебуванням у них від 50 та більше осіб, оснащених відповідними системами захисту людей, у відповідності до існуючих норм ДБН, рекомендацій «Зеленої Книги» та «Правилам поведінки». Для реалізації вище поставленої задачі залучають інформаційно-аналітичні системи, експертні системи, спеціалізовані комп'ютерні системи та ІТ-технологій, які враховують поведінкову складову всіх учасників та

зацікавлених сторін, що перебувають в даному типі будівель, часову складність та режим реального часу.

Визначення 3. Об'єкт з масовим перебуванням людей - це будинки дитячих дошкільних та навчальних закладів, лікувальних закладів із стаціонаром, культових будинків та споруд, будинків для людей похилого віку та інвалідів, санаторіїв і закладів відпочинку, культурно-просвітніх та видовищних закладів, критих спортивних споруд, готелів, мотелів, кемпінгів, ринки, а також інші аналогічні за призначенням об'єкти з постійним або тимчасовим перебуванням людей з кількістю 50 осіб та більше.

Визначення 4. Об'єкт з масовим перебуванням людей – будівля, яка має в своєму складі приміщення з масовим перебуванням людей, загальна кількість людей в якому перевищує 300 чоловік.

В результаті проведених теоретико-прикладних досліджень рекомендується наступне означення:

Об'єкти з масовим перебуванням людей - будинки дитячих дошкільних, навчальних, культурно-видовищних і культових закладів, закладів дозвілля, лікувально-профілактичних закладів із стаціонарними відділеннями, закладів відпочинку та туризму, будинків-інтернатів загального та спеціального типу, готелів, санаторіїв та криті спортивні споруди, ринки, вокзали, аеропорти, торгово-розважальні центри, а також інші аналогічні за призначенням об'єкти з постійним або тимчасовим перебуванням у них від 50 та більше осіб, оснащених відповідними системами захисту людей, у відповідності до існуючих норм ДБН, рекомендацій «Правил безпеки» та «Правил поведінки».

### **2.3. Інструментальні засоби при обґрунтуванні процесів управління безпекою в проектах, програмах та портфелях проектів**

Об'єкти з масовим перебуванням людей (ОМПЛ) в умовах стрімкого розвитку науково-технічного прогресу потребують підвищеної уваги щодо посилення заходів безпеки для збереження життя та здоров'я громадян України. ОМПЛ володіють унікальними динамічними властивостями, у порівнянні зі спорудами та будівлями іншого типу та класу техногенної безпеки. Зокрема, ОМПЛ, як складна система є унікальною та непередбачуваною [37, 99, 100].

Статистика засвідчує [42] негативне зростання кількості надзвичайних ситуацій на ОМПЛ. Серед основних причин, виникнення нештатних ситуацій, які призводять до людських жертв та матеріальних збитків слід віднести:

- незнання інструкції дій та поведінки під час виникнення надзвичайних ситуацій персоналу ОМПЛ;
- проблема при здійсненні евакуації з будівлі чи споруди;
- несправність (відсутність) систем оповіщення про виникнення надзвичайної ситуації;
- свідоме невиконання вимог та правил безпеки керівниками та працівниками підприємств даного типу.

Для мінімізації виникнення надзвичайних ситуацій у проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей, нами рекомендується використовувати методи агентного моделювання на всіх стадіях реалізації проектів даного типу (починаючи від фази ініціації) та планово, після завершення реалізації проекту (тестування надійності безпечного функціонування готового продукту проекту).

Метод агентного моделювання у порівнянні з експериментами над реальними об'єктами та системами є більш дешевшим та доступнішим.

Моделювання процесів управління безпекою в проектах створення ОМПЛ дозволяє оптимізувати складну систему на фазі планування – до її реалізації [88].

Агентне моделювання логістичних процесів є невід'ємною частиною у проектах створення ОМПЛ, спрямованих на створення та вдосконалення логістичних систем функціонування. Результати імітаційного моделювання дозволить здійснити розробку оптимальної стратегії управління [93] ОМПЛ, що включає проведення чисельних експериментів. Завдяки пакетним засобам програмного забезпечення, зокрема продукту AnyLogic, ми плануємо розглянути процеси управління безпекою в проектах створення ОМПЛ як цілісну, що дозволить підвищити ефективність управлінських рішень при реалізації проектів та програм створення об'єктів з масовим перебуванням людей.

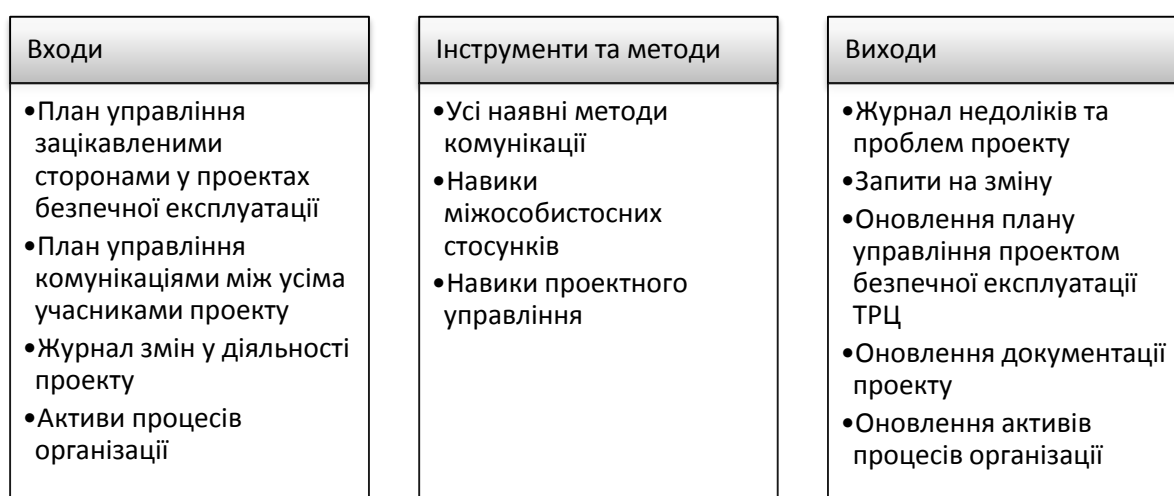
Для підвищення рівня безпеки експлуатації об'єктів з масовим перебуванням людей (ОМПЛ), у тому числі торгово-розважальних центрів (як будівлі, що по своїм будівельним та безпековим характеристикам відносяться до об'єктів даного типу) при проектно-орієнтованому підході, особливу увагу рекомендується приділити управлінню зацікавленими сторонами проекту. Стейкхолдери створюють виняткове проектне середовище, яке потребує опису, розтлумачення та прогнозу його стану і поведінки [65].

Зацікавленими сторонами в проектах створення ОМПЛ на стадії планування можуть виступати особи або групи осіб, які можуть вплинути на операції, рішення та результати проекту [62], які збережуть життя та здоров'я відвідувачів, їхнє майно, а також технічний стан будівель та споруд.

Управління залученням стейкхолдерів в проектах та програмах безпекової направленості - процес комунікації і роботи з зацікавленими



сторонами з метою їх своєчасного реагування на проблеми в процесі їх виникнення [52]. Сприяння залученню зацікавлених сторін проектів створення ОМПЛ на стадії планування протягом життєвого циклу проекту задля мінімізації ймовірності виникнення надзвичайних ситуацій. Основною перевагою даного процесу є можливість керівнику проекту значно підвищити шанс на досягнення основної мети проекту – створення безпечних умов для відвідувачів та персоналу ТРЦ. Дана описувана схема з входами, інструментами та методами, виходами зображена на рис. 2.3.



*Рисунок 2.3. – Описова схема управління залученням зацікавлених сторін в проектах створення ТРЦ на стадії планування*

Для успішної реалізації проекту управління безпекою в проектах створення торгово-розважальних центрів на стадії планування, задля збереження життя та здоров'я відвідувачів/персоналу ОМПЛ вкрай необхідно визначити зацікавлених сторін проекту на ранній фазі реалізації проекту. Це допоможе мінімізувати виникнення непередбачуваних ситуацій та покращить якість реалізації проекту. Також необхідно проаналізувати ступені зацікавленості стейкхолдерів, їхні очікування та ступінь впливу на проект. Для покращення реалізації цієї мети та економії часу керівника проекту рекомендується розробити класифікацію

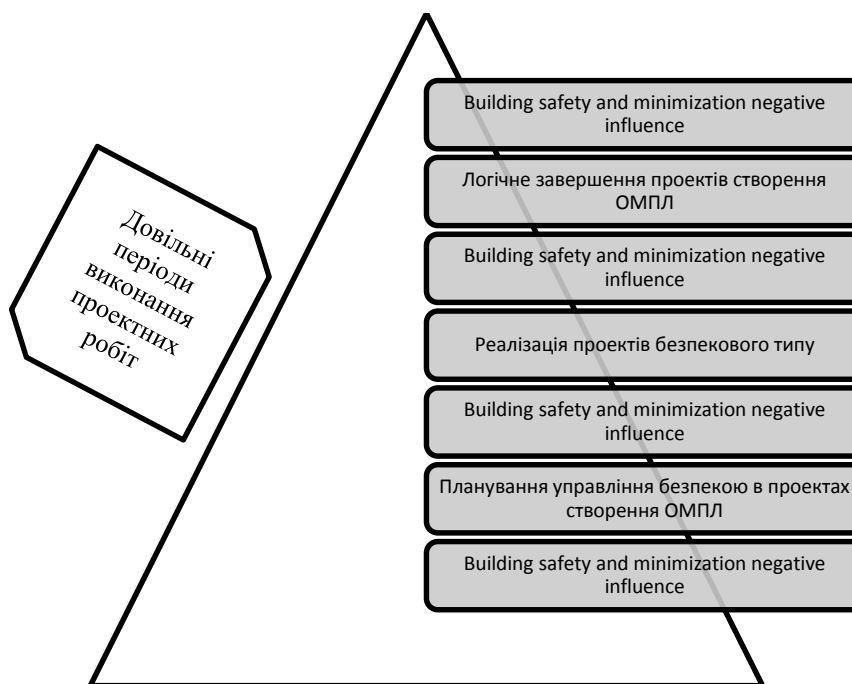
зацікавлених сторін для проектів створення ТРЦ враховуючи ступінь впливу на проект та особливостями їхньої зацікавленості.

Реалізація проектів та програм у сфері безпеки експлуатації будівель та споруд з кожним роком набирає популярності, у зв'язку з індустріалізацією суспільства. В Україні, незважаючи на складну соціальну-економічну ситуацію, тенденції до розвитку об'єктів з масовим перебуванням людей (ОМПЛ) також зберігаються. Це спонукає до розроблення нових систем та засобів щодо забезпечення управління безпекою в проектах створення будівель з великим скупченням відвідувачів та глядачів.

Сучасна наука приділяє достатньо уваги проблемам безпеки експлуатації ОМПЛ. Зокрема вивчається питання проведення безпечної евакуації з спортивно-видовищних будівель та споруд [75], враховуючи психофізичний стан відвідувачів, зокрема людський потік розглядається як множина людей, які одночасно ідуть спільним шляхом в одному напрямі.

Проте наш підхід спеціалізується на забезпеченні процесів управління безпекою в проектах створення ОМПЛ на стадії планування та початкових фаз реалізації проекту, задля мінімізації матеріальних втрат та людських жертв у разі виникнення надзвичайної ситуації. Впровадження механізму BSMNI («Building safety and minimization negative influence» (англ.) - «Безпека споруди та мінімізація негативного впливу»), узагальнює засоби та методи безпеки експлуатації ОМПЛ на всіх стадіях життєвого циклу проекту, враховуючи вплив турбулентного середовища, зацікавлених сторін, команди реалізації проекту при безпеко-орієнтованому управлінні, тощо.

Графічно даний підхід можна зобразити у вигляді моделі, яка дозволить візуалізувати структуру роботи за механізмом BSMNI, що показано на Рис.2.4.



*Рисунок 2.4. – Модель-схема візуалізації ідеї виконання роботи за методом BSMNI*

Згідно наших ідей, метод BSMNI, який направлений на безпеко-орієнтований підхід, повинен застосовуватися до будь-якого проекту, в особливості до виконання проектів у сфері безпеки.

Метод використовує модифікований підхід до контролю і моніторингу робіт виконання проекту, акцентуючи увагу на параметрах та показниках безпеки. Аналіз процесів управління безпекою відбувається на протязі всього життєвого циклу проекту, застосовуючи метод до кожної активної фази роботи.

Таким чином при посиленому контролі стану безпеки проектного середовища, ми підвищуємо ймовірність успішної реалізації проекту, уникаючи та зводячи до мінімуму ризику виникнення надзвичайних ситуацій, а також витрат людських, матеріальних, фінансових ресурсів у разі її виникнення.

## 2.4. Класифікація об'єктів управління безпекою на стадії планування проектів

При розробці класифікації торгово-розважальних центрів (рис. 2.4.1.) були враховані сучасні підходи щодо типізації ТРЦ, включаючи принципи класифікації, котрі розроблені Американською Радою торгових центрів, Міжнародною Радою торгових центрів та Американським інститутом містобудування [4].

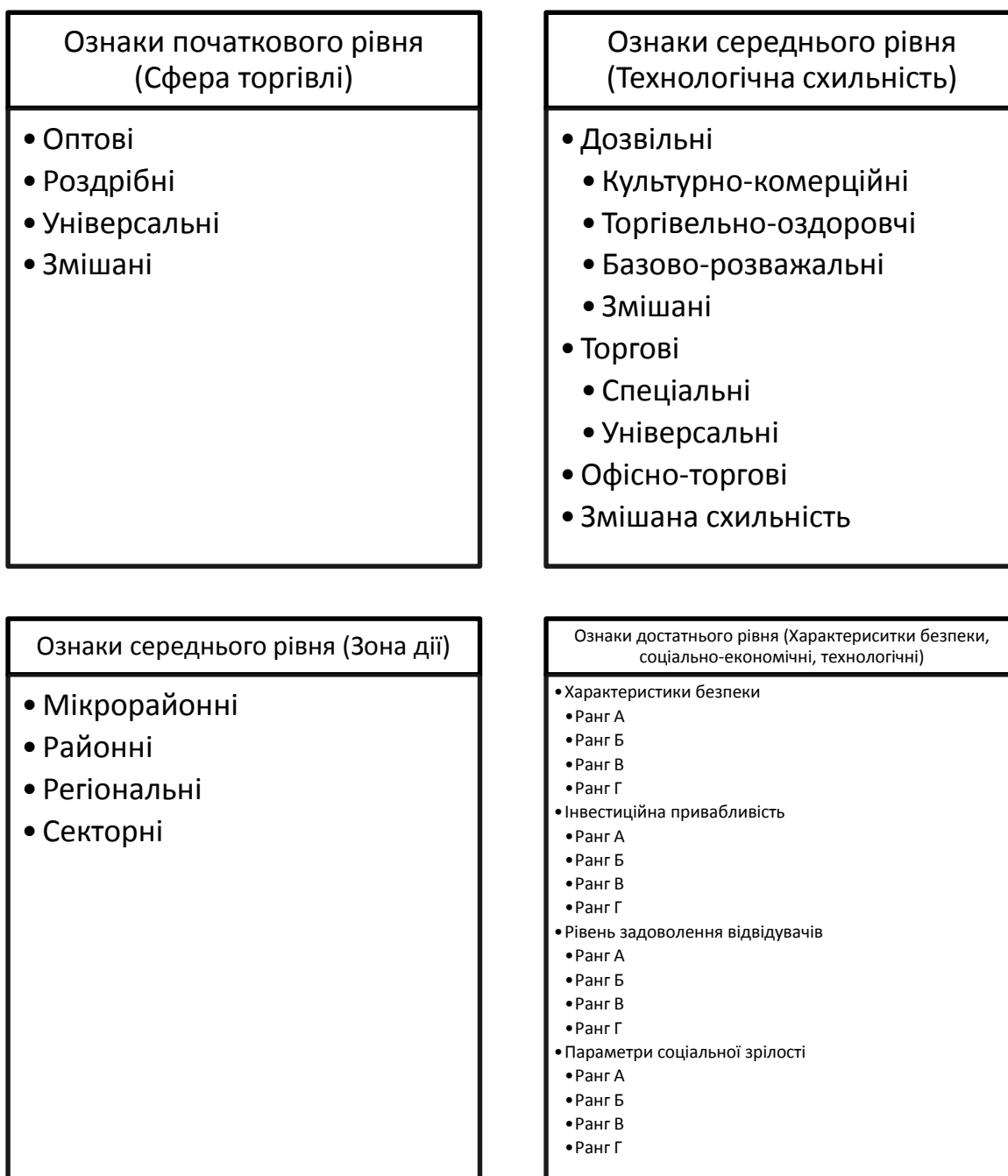
Класифікація розроблена таким чином, щоб при необхідності могла бути відкоригована та зреалізована для інших типів споруд з масовим перебуванням людей. В основі класифікації лежать безпекові показники, які при певній модифікації зможуть використовуватися для класифікації у проектах безпеки експлуатації навчальних закладів, залізничних вокзалів, аеропортів, автовокзалів, споруд ринків закритого типу, готелів, тощо [47].

Розроблена класифікація відображає загальні особливості торгово-розважальних центрів, які характерні для України. Запропонована класифікація має декілька рівнів поділу, які якнайширше характеризують побудову ТРЦ, та здійснюється наступним чином:

1) Ознаки початкового рівня. Характеризується сфера торгівлі. Поділ відбувається за наступними ознаками: оптові, роздрібні, універсальні, змішані.

2) Ознаки середнього рівня.

Перші ознаки середнього (після початкового) рівня характеризуються технологічною схильністю. До якої відноситься: дозвільні, торгові, дозвільно-торгові та ТРЦ з іншою технологічною схильністю.



*Рисунок 2.5. – Класифікація торгово-розважальних центрів: проектно-орієнтований підхід*

До другої ознаки середнього рівня відноситься зона дії ТРЦ. Сюди можемо віднести: мікрорайонні, районні, регіональні, секторні.

3) Ознака заключного, достатнього рівня. Відносяться ТРЦ в залежності від багатьох факторів, зокрема: характеристики безпеки, соціально-економічні характеристики, технологічні характеристики.

На основі вищенаведеної класифікації ТРЦ, можна вивести три критерії концепції управління безпекою в проектах створення ТРЦ.

Перший критерій - наявність єдиної концепції управління безпекою в проектах створення торгово-розважального центру.

До елементів даної концепції можна віднести:

- Бачення керівництвом, персоналом та відвідувачами ТРЦ спільної проблематики в забезпеченні безпеки експлуатації споруди та розуміння необхідності дотримання правил безпеки на кожному (відповідно до своїх функціональних обов'язків) рівні ієрархії.

- Розвиток інформаційно-телекомунікаційних систем забезпечення безпеки використання ОМПЛ.

- Формування безпечного образу ТРЦ в засобах масової інформації, використовуючи комунікаційні цінності [8, 39]. Даний образ має викликати в підсвідомості відвідувачів, інвесторів та інших зацікавлених сторін довіру до об'єкту, яка формується на реальному підґрунті.

Другий критерій – комфортність експлуатації ТРЦ. До елементів цієї концепції відносимо:

- Забезпечення території ТРЦ зручною парковою, до якої існує зручний доїзд.

- Розміщення орендованих магазинів повинні максимально зручно розміщуватися по внутрішній та прилеглій території торгово-розважального центру.

- На території ТРЦ повинні бути рівномірно розміщені заклади дозвілля, магазини, ресторани, тощо.

- Інше.

Заключний, третій критерій – наявність інтелектуальної системи управління безпекою торгово-розважального центру (ІСУБТРЦ). Використовуючи інноваційні механізми у галузі безпеки інформації та досвід провідних програмістів регіону здійснює не лише моніторинг стану безпеки території, але й впливає на бізнес-процеси ТРЦ, використовуючи методи збору, аналізу та обробки інформації.

В найближчому майбутньому найбільш захищеними та сучасними ТРЦ будуть ті споруди, котрі будуть володіти такими якостями як унікальність систем безпеки, високий рівень обслуговування клієнта, а відтак високий рівень довіри відвідувача (клієнта) до ТРЦ. Важливу роль відіграватимуть ТРЦ, в яких будуть чітко сформовані цінності проектно-орієнтованого управління, в тому числі комунікаційні цінності з використанням інноваційних методів та моделей.

Торгово-розважальний центр, як організація включений в складний процес управлінської взаємодії, будучи одночасно підприємством, що обслуговує населення та задовольняє великий спектр його інтересів, а також архітектурний майданчик, який здається в оренду та підвищує бізнес-привабливість районну розташування ТРЦ. Дана подвійність суті торгового центру ускладнює оцінку ефективності його безпеки.

Для ідентифікації ризиків у проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей розроблена класифікація загроз безпеки для проектів даного типу, зображена у табл. 2.15.

*Таблиця 2.15. – Ідентифікація загроз безпеки ОМІЛ на стадії планування*

<b>Класифікаційні ознаки</b>	<b>Види загроз безпеки</b>
Відношення до ОМІЛ	– зовнішні; – внутрішні;

	– змішані
Джерела виникнення	– загрози від суб'єктів господарської діяльності; – фізичних осіб; – органів влади; – недержавних структур
Об'єкт впливу	– загроза інфраструктурі; – загроза фінансовим ресурсам; – загроза команді проекту; – загроза термінам; – загроза інтелектуальній власності; – загроза зацікавленим сторонам
Тривалість прояву	– короткострокові; – середньострокові; – довгострокові
Рівень загрози	– критичного характеру; – дуже небезпечні; – небезпечні; – помірно небезпечні
За часом дії	– постійні; – тимчасові
Характер появи	– приховані загрози; – загрози явного характеру
Ймовірність виникнення	– ймовірні; – малоймовірні
Ступінь невизначеності	– повна невизначеність;



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– часткова невизначеність;</li> <li>– повна визначеність</li> </ul>
Сфера виникнення	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соціальні;</li> <li>– фінансові;</li> <li>– економічні;</li> <li>– інфраструктурні;</li> <li>– політичні;</li> <li>– криміногенні;</li> <li>– технічні;</li> <li>– науково-технічні</li> </ul>

Проекти створення ОМПЛ згідно наявних характеристик відносяться до складних проектів, використовуючи класифікації провідних методологій у галузі управління проектами. Побічним результатом складного проекту є підвищений рівень витрат на ризики (передбачені у табл. 2.15.).

Для зручності у роботі зі складними системами в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей рекомендується використовувати створену класифікацію складних систем в проектах цивільного захисту (табл. 2.16.). Дана класифікація дозволить скомпонувати уявлення про складні системи, що в подальшому дозволить оптимізувати реалізацію проектів та програм тотожного типу.

*Таблиця 2.16 – Класифікація складних систем в проектах цивільного захисту*

<b>Взаємозалежність системи від навколишнього середовища</b>	
Відкриті (існує обмін ресурсами та знаннями з навколишнім середовищем)	Закриті (обміну ресурсами та знаннями з навколишнім середовищем немає)

<b>Походження складної системи в безпекових проектах</b>			
Штучне	Природне	Віртуальне	Змішане
<b>Опис змінних складної системи</b>			
З якісними змінними (існує лише змістовний опис)	З кількісними змінними (існують дискретно або безперервно описувані кількісним способом змінні)	Змішаний опис	
<b>За типом опису закону функціонування складної системи</b>			
Тип «Чорна скриня» (закон функціонування складної системи повністю не відомий)	Не параметризовані (закон не описаний, відомі лише деякі властивості системи)	Параметризовані (закон описаний, параметри відомі)	Тип «Біла скриня» (закон функціонування складної системи повністю відомий)
<b>За способом керування макросистемою (складною системою)</b>			
Керовані ззовні системи		Керовані всередині системи	З комбінованим управлінням

За допомогою класифікації, представленій у табл. 2.16, маємо змогу відтворити декомпозицію життєвого шляху функціонування проекту створення об'єкта з масовим перебуванням людей (яка підпадає під класифікацію складної системи).

## 2.5. Висновки до розділу

У другому розділі висвітлені теоретичні аспекти розв'язку задачі стосовно наукового обґрунтування визначення «Об'єкт з масовим

перебуванням людей». Із проведенням досліджень можна констатувати наступні впровадження проектно-організаційного управління в проектах створення торгово-розважальних центрів на основі моделювання процесів управління безпекою, забезпечення підвищення стану безпеки для приміщень закритого типу з масовим перебуванням людей на стадії планування. Отримано такі наступні результати:

1. Формально представлено предметну область, що визначає об'єкт з масовим перебуванням людей при безпеко-орієнтованому управлінні
2. Проведений аналіз стану управління безпекою в проектах створення торгово-розважальних центрів при реалізації складних організаційно-технічних проектів.
3. Теоретично обґрунтовано розроблення комплексних заходів безпеко-орієнтованого спрямування при реалізації проектів створення об'єктів з масовим перебуванням людей.
4. Основні положення розділу викладено в працях [72, 74, 77, 78].

## РОЗДІЛ 3

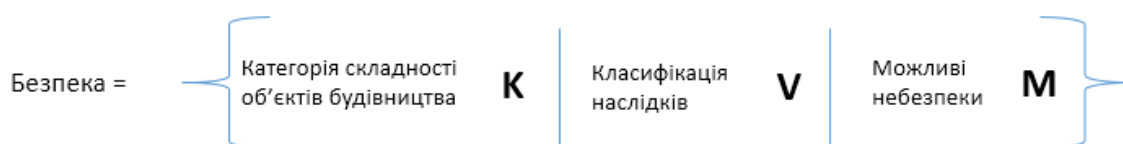
# МОДЕЛІ ТА МЕХАНІЗМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ В ПРОЕКТАХ СТВОРЕННЯ ОБ'ЄКТІВ З МАСОВИМ ПЕРЕБУВАННЯМ ЛЮДЕЙ НА СТАДІЇ ПЛАНУВАННЯ

### 3.1. Формалізована модель процесів управління безпекою в проектах з врахуванням категорії складності об'єктів будівництва

У третьому розділі запропоновано модель-схему загроз в управлінні проектами створення ОМПЛ, запропоновано та описано принципи ідентифікації загроз ОМПЛ. Запропоновано класифікації складних систем в управлінні проектами та програмами системи цивільного захисту. Здійснено порівняльний аналіз методів та алгоритмів щодо використання імітаційного моделювання у проектах даного типу.

Враховуючи та аналізуючи досліджені нами дані сформуємо формалізовану модель-схему управління безпекою, на початковій стадії планування проектів з масовим перебуванням людей з врахуванням категорії складності графічно зображена на рис. 3.1.

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



*Рисунок 3.1 – Формалізована модель-схема управління безпекою на стадії планування проектів з масовим перебуванням людей з врахуванням категорії складності*

Категорію складності об'єктів будівництва визначають на підставі класу наслідків, відповідно до таблиці 3.1. 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.

Таблиця 3.1. – Категорії складності об'єктів будівництва

Характеристики можливих наслідків відмови будівлі або споруди								
Категорія складності об'єктів будівництва	Клас наслідків (відповідальності) будівель або споруд	Можлива небезпека			Об'єм можливих економічних втрат	Втрата об'єктів культурного спадщини	Припинення функціонування об'єктів комунікацій транспорту, зв'язку, енергетики, інших інженерних мереж	
		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 людей, які знаходяться зовні				Кількість осіб
<b>V</b>	<b>СС-3</b>	понад 400	понад 1000	понад 50000	понад 150000	Національного значення	Загальнодержавний	
<b>IV</b>	<b>СС-2</b>	300-400	500-1000	10000-50000	15000-150000	Місцевого значення	Регіональний	
<b>III</b>		50-300	100-500	100-10000	2000-15000	-	Місцевий	
<b>II</b>	<b>СС-1</b>	0-50	50-100	до 100	до 2000	-	-	
<b>I</b>		0	до 50	до 1000	до 2000	-	-	

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 вирізі (3.1), вони складаються з п'яти класів складності (3.2), які співвідносяться до трьох класів наслідків (3.5). Клас наслідків впливає з класу складності, формалізація зображена у співвідношенні (3.3).

$$K_{i,i=1...5} = \{I_{\text{клас}}, II_{\text{клас}}, III_{\text{клас}}, IV_{\text{клас}}, V_{\text{клас}}\} \quad (3.1)$$

$$K = \{K_1, K_2, \dots, K_5\} \quad (3.2)$$

$$K \Rightarrow V \text{ (клас наслідків)} \quad (3.3)$$

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 (16).

$$V_{i,i=1\dots3} = \{CC - 1KC, CC - 2KC, CC - 3KC\} \quad (3.4),$$

де СС1 – 1ий клас наслідків;

СС2 – 2ий клас наслідків;

СС3 – 3ий клас наслідків;

КС – клас складності .

$$V = \{V_1, V_2, V_3\} \quad (3.5)$$

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 (3.6).

$$K_1, K_2, K_3 \in V_1; K_4 \in V_2; K_5 \in V_3 \quad (3.6)$$

Аналізуючи проектне середовище при створенні об'єктів з масовим перебуванням людей (див. рис. 3.2.) можемо сформулювати таку залежність:



Рисунок 3.2 – Проектне середовище при створенні об'єктів з масовим перебуванням людей

$$P = \langle P_z, P_v, P_b \rangle \quad (3.7),$$

де  $P$  – проектне середовище при створенні об'єктів з масовим перебуванням людей;

$P_z$  – замовник проектів;  $P_v$  – виконавець проектів;

$P_b$  – бенефеціар проектів.

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

$$P_b = \langle P_z, P_v \rangle \quad (3.8),$$

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:

$$P_z = \langle P_s, P_i, P_v, P_b \rangle \quad (3.9)$$

де  $P_s$  – спонсор впровадження проектів;

$P_i$  – інвестор проектів;  $P_v$  – виконавець проектів;

$P_b$  – бенефеціар проектів.

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

$$P_v = \langle P_t, P_c, P_z, P_r, P_b \rangle \quad (3.10)$$

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:

$$P \Rightarrow P_v \Rightarrow \begin{cases} P_t = \langle P_{t1}, P_{t2}, \dots, P_{tj}; j = 1 \dots n \rangle \\ P_c = \langle P_{c1}, P_{c2}, \dots, P_{cj}; j = 1 \dots n \rangle \end{cases} \quad (3.11),$$

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

Для мінімізації виникнення надзвичайних ситуацій у проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей, нами рекомендується використовувати методи імітаційного моделювання на всіх стадіях реалізації проектів даного типу (починаючи від фази ініціації) та планово, після завершення реалізації проекту (тестування надійності безпечного функціонування готового продукту проекту). Для розв'язку задач даного типу можемо використати вже відомі новітні [3, 23, 63, 88] методи та алгоритми.

Зокрема на основі одного з методу мультиагентної оптимізації – алгоритму бджолиних колоній. Даний алгоритм базується на моделюванні



поведінки бджіл у природному середовищі. Можна провести аналогію у проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей розглядаючи питання автоматизації руху відвідувачів на основі застосування даних сучасних методів оптимізації. Схема руху відвідувачів не є сталим показником, та змінюється інтерактивно, в залежності від особистих вподобань та потреб, впливу зовнішніх факторів ОМПЛ. Описати математично алгоритм бджолиних колоній у проектах створення ОМПЛ можна наступним виразом:

$$V_n^{i+1} = w * v_n^i + c_1 rand * (p_n - x_n) + c_2 rand * (g_n - x_n) \quad (3.12),$$

де:  $w$  — масштабування нової швидкості зі старої;

$c_1$  — коефіцієнт, котрий визначає яке відношення на відвідувача впливає на його «пам'ять» про найкращу персональну позицію;

$c_2$  — коефіцієнт, котрий визначає який вплив на відвідувача надають інші зацікавлені сторони проекту;

$rand(-1;1)$  — функція випадкових чисел від -1 до 1;

$v_n^i$  — це швидкість відвідувача ОМПЛ в  $n$ -том вимірі на попередньому кроці,

$x_n$  — це координата відвідувача в  $n$ -том вимірі,

$p_n$  — найкраща персональна позиція відвідувача ОМПЛ,

$g_n$  — глобальна найкраща позиція відвідувачів ОМПЛ.

Процес управління безпекою в проектах створення ОМПЛ розглядатимемо як послідовну схему стану об'єкта в заданому інтервалі часу ( $T_0, T_1$ ). Стан досліджуваної макросистеми в будь-який момент часу характеризується набором величин  $g_1, g_2 \dots g_n$  [5]. Якщо розглядати процес експлуатації ОМПЛ як послідовну зміну станів, то  $g_1(T), g_2(T) \dots g_3(T)$  виявляються функціями часу  $T$ . Графічно концептуальну модель системи масового обслуговування в ОМПЛ представлено на рис. 3.3.

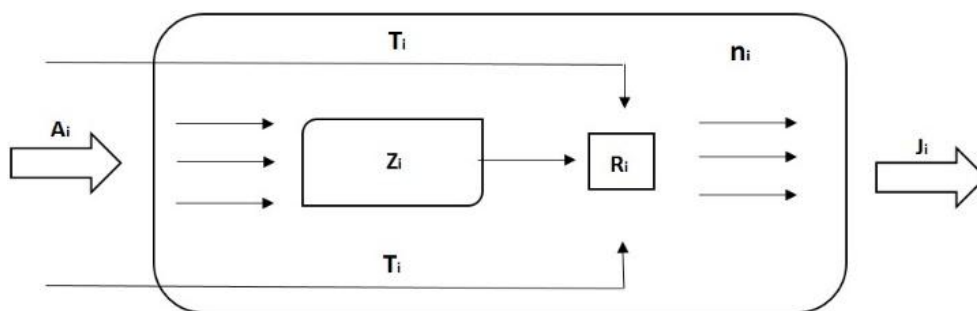


Рисунок 3.3. – Концептуальна модель одноканальної системи масового обслуговування в об'єктах з масовим перебуванням людей, де:

$J_i$  – вихідний потік відвідувачів ОМПЛ;

$T_i$  – час обслуговування споживачів проекту;

$Z_i$  – час очікування обслуговування відвідувачів;

$A_i$  – вхідна кількість споживачів проекту, які прибувають за одиницю часу;

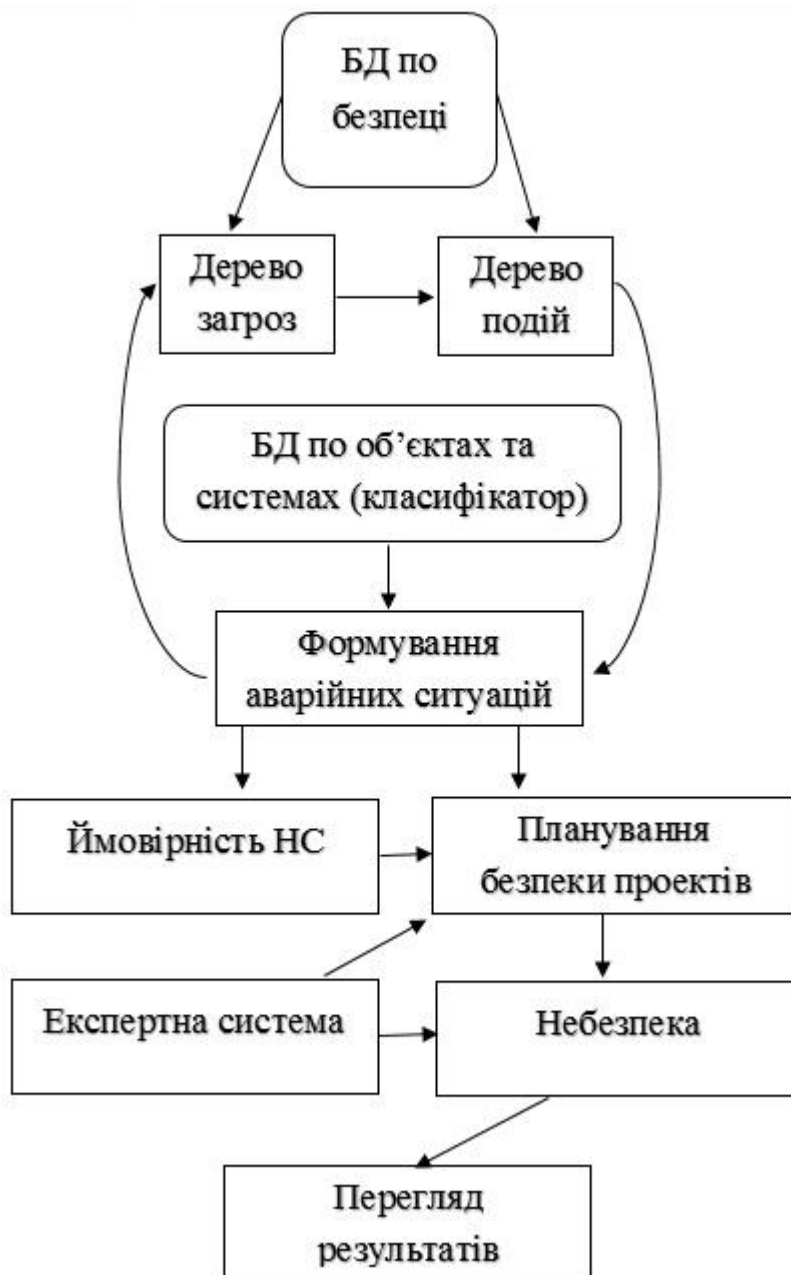
$n_i$  – кількість споживачів проекту на території ТРЦ;

$R_i$  – кількість каналів обслуговування;

На основі побудованої концептуальної моделі (рис. 3.3.) та співвідношень (3.7) та (3.8) побудовано імітаційну модель життєвого циклу функціонування продукту проекту створення ОМПЛ на основі життєвого циклу інфраструктурного проекту створення торгово-розважального центру (ТРЦ), як комплексу, що згідно класифікації відноситься до об'єктів з масовим перебуванням людей за допомогою засобів мультиагентного та дискретно-подійного моделювання.

Реалізація безпеко-орієнтованого управління проектами розвитку складних організаційно-технічних систем (створення об'єктів з масовим перебуванням людей) можлива з використанням інформаційно-аналітичної системи (рис. 3.4.). В структурі системи в умовах виникнення надзвичайної ситуації передбачено модуль звернення до баз даних по складних об'єктах та організаційно-технічних системах (класифікаційні

моделі макро- та мікрорівня), а також до бази даних по безпеці (рівень національної, регіональної безпеки тощо).



*Рисунок 3.4 – Модель планування безпеки проекту створення об'єктів з масовим перебуванням людей*

Для створення моделі управління безпекою в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей з використанням методу імітаційного моделювання було сформовано наступні наукові завдання:

– визначити необхідність використання методу імітаційного моделювання для підвищення рівня надійності експлуатації при безпеко-орієнтованому управлінні в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей;

– перевірити надійність використання методу імітаційного моделювання на прикладі процесів управління безпекою в проектах створення торгово-розважального центру.

Побудова імітаційної моделі процесів управління безпекою в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей, на прикладі торгово-розважального центру, здійснюється засобами віртуальних бібліотек програмного продукту AnyLogic.

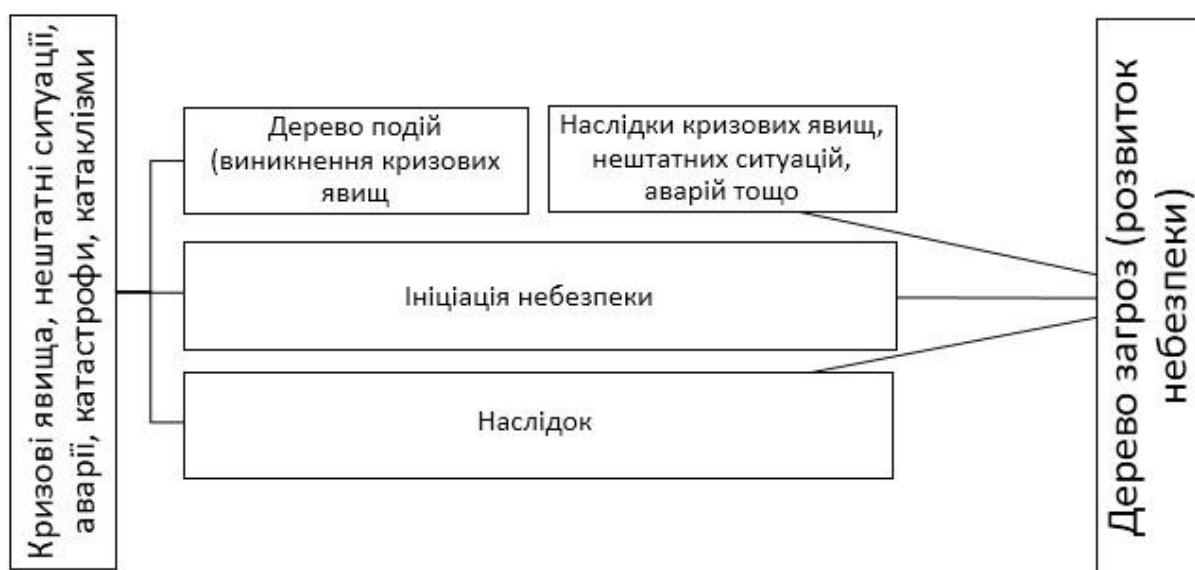
Вхідними даними для розрахунку досліджуваних параметрів виступали площа горизонтальної проекції однієї людини, швидкість руху людей різного віку та статі (при аварійному, комфортному та середньому стані), психологічний стан відвідувачів, тощо. Для проведення дослідження було побудовано імітаційну модель.

Ідентифікація загроз безпеки у проектах створення ОМПЛ базується на гіпотезі, що ризик включає в себе випадковість несприятливої ситуації. Точно спрогнозувати ймовірність виникнення тієї чи іншої надзвичайної ситуації не можливо, проте прогнозованість несприятливих ситуацій означає наявність певного механізму впливу на загрози.

Складність і множина факторів, які впливають на управління вказаними загрозами, вимагає в процесі прийняття рішень обробки великої кількості різноманітних масивів інформації, обсяги яких з кожним роком збільшуються. Отже, для забезпечення глибинного аналізу швидкоплинних процесів від надзвичайних ситуацій і розробки ближнього і дальнього прогнозу можливого розвитку подій, що виникають при локалізації чи ліквідації надзвичайної ситуації у проектах створення

ОМПЛ, найбільш ефективним на сьогодні є перехід на парадигму безпеко-орієнтованого управління проектами та програмами розвитку складних систем, яку доцільно розглядати з використанням дерев подій та дерев загроз (рис. 3.5.).

"Дерево загроз" – графічне впорядковане зображення логіко-ймовірнісного зв'язку непередбачуваних надзвичайних подій (кризових явищ, катастроф і аварій, нештатних ситуацій тощо), що призводять до настання кінцевої події, яка є небажаною і загрозовою для безпеки проекту. "Дерево загроз" будують по принципу від вершини до коріння (зверху вниз), встановлюючи причинно-наслідкових зв'язки між небезпечними надзвичайними подіями і відмовами, які спричиняють їх виникнення.



*Рисунок 3.5 – Логіко-ймовірнісна схема виникнення надзвичайної ситуації у проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей*

На рис. 3.6. графічно представлена імітаційна модель проекту створення об'єкту з масовим перебуванням людей (торгово-розважального

центру). Перетворення з одного стану в інший відбувається з врахуванням агентів системи (швидкості руху відвідувачів, розмір горизонтальної проекції відвідувача на площину, скупчення людей, тощо). В моделі можна змінювати критичні параметри створення торгово-розважального центру (ТРЦ), і відповідно моделювати основні його характеристики, такі як пішохідний потік, пропускна спроможність ТРЦ, найбільш навантажені точки в залі та критичні періоди часу.

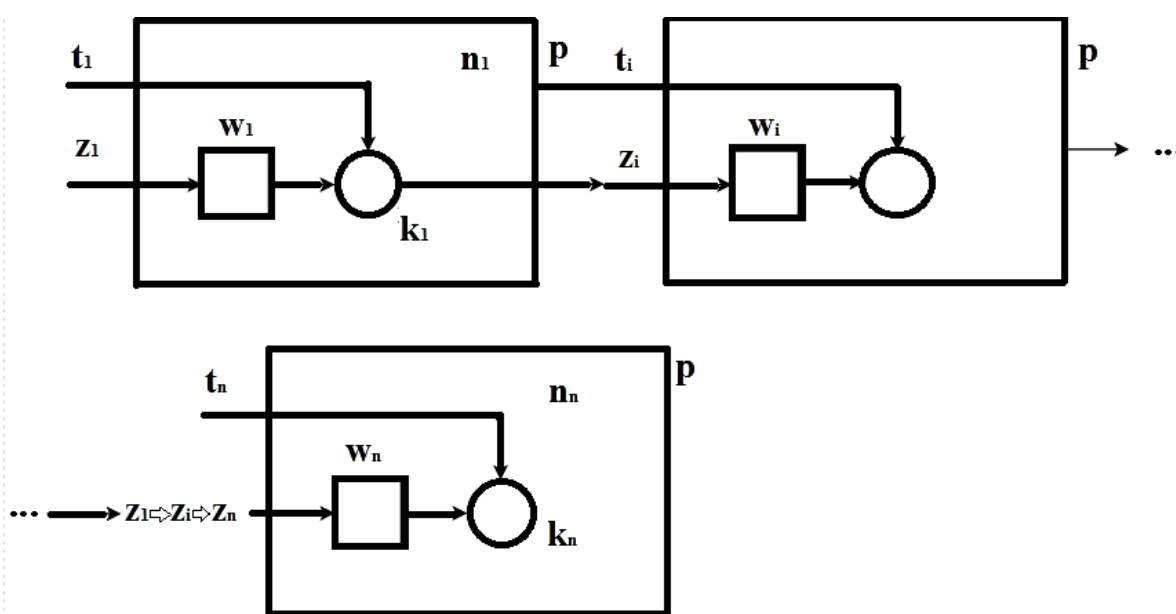


Рисунок 3.6 – Графічне представлення імітаційної моделі

На рис. 3.6.  $t_i$  – час перебування клієнта в торгово-розважальному центрі;  $Z_i$  – вхідний/вихідний потік клієнтів;  $W_i$  – час очікування клієнтів в каналі обслуговування;  $K_i$  – кількість каналів обслуговування;  $n$  – кількість клієнтів;  $P$  – процес.

Невизначеність у проектах та програмах цивільного захисту поділяється на три види (в залежності від ймовірності настання тієї чи іншої події): повна невизначеність, часткова невизначеність, повна визначеність. Повна невизначеність характеризується близькою до нуля

ймовірністю  $P_t$  настання події (виникнення нештатної ситуації). Це можна виразити співвідношенням:

$$\lim_{t \rightarrow t_k} P_t = 0, \quad (3.13),$$

де  $t$  – час,  $t_k$  – кінцевий час прогнозування нештатної події.

Часткова невизначеність характеризується подіями, ймовірність яких визначаються в межах ділянки  $0 \dots 1$  лежить в ділянці  $0 \dots 1$ . Її можна зобразити нерівністю:

$$0 < \lim_{t \rightarrow t_k} P_t < 1 \quad (3.14)$$

Повна визначеність прямує до одиниці настання події, математично це можна зобразити:

$$\lim_{t \rightarrow t_k} P_t = 1 \quad (3.15)$$

### **3.2. Вибір методу та алгоритму комп'ютерного моделювання життєвого циклу об'єкта з масовим перебуванням людей**

Проаналізуємо тенденції та сучасний стан ідентифікації небезпек в умовах завантаженості торгово-розважальних центрів. Запропонувавши модель проектного середовища в проектах підвищення безпеки торгово-розважальних центрів на стадії планування та топологічну модель підвищення безпеки на стадії планування в проектах створення торгово-розважальних центрів.

Сучасний торгово-розважальний центр (ТРЦ) – це складна організаційно-технічна система, з масовим перебуванням людей, в якій відбуваються бізнес-процеси, які зазвичай включають підприємства побутового обслуговування [16].

Як правило ТРЦ складається з декількох зон:

- Зона торгових рядів;
- Зона магазинів;

- Зона розважальних закладів;
- Зона кафе, ресторанів;
- Ігрова зона та кінотеатр;

Додаткова частина ТРЦ складається зі складських приміщень, побутових та офісних кімнат, приміщень для служби безпеки та інше.

У країнах Євросоюзу, США, Китаї та інших реалізуються проекти та програми для забезпечення не лише безпеки ОМПЛ (об'єкти з масовим перебуванням людей), але і комфортності об'єкту [58, 59]. Розробляючи системи безпеки ТРЦ, ми повинні впровадити такий механізм, який дозволить власнику об'єкта дістати максимальну вигоду (прибуток) за вкладені кошти. Зокрема розробляють концепції, для надійного функціонування систем, які в разі несприятливих умов можуть призвести до значних людських та матеріальних втрат: це пожежна безпека, антитерористична безпека [59], безпека будівель і споруд та інше.

На основі закордонного досвіду можна створити проектне середовище для нашої моделі проекту, яке буде включати в себе ядро проекту, до складу котрого входить моніторинг стану рівня безпеки ТРЦ, соціальний та психофізіологічний стан населення, економічний рівень розвитку торгово-розважального центру та регіону, в якому він знаходиться, розвиток наукових інновацій у галузі будівництва та ІТ-технологій, далекоглядність керівництва підприємства та місцевих органів влади (рис. 3.7).

Загалом внутрішнє середовище проекту включатиме такі складові як:

- стиль керівництва проектом (*характеризується психологічна атмосфера в команді, яка впливає на працездатність та творчу активність команди проекту*);



- організація проекту (*характеризується співвідношення між учасниками проекту, роз приділяються права та обов'язки, що в свою чергу впливає на успіх реалізації проекту*);
- економічні умови (*які тісно зв'язані з бюджетом проекту, усіма цінами, тарифами та податками, керування страхувальними складовими та системою пільг та покарань*);
- соціальні умови (*визначається забезпеченням стандартних умов життя для всіх учасників, котрі задіяні в проекті; сюди входить надання соціальних умов, забезпечення заробітною платнею, умови відпочинку, тощо*);

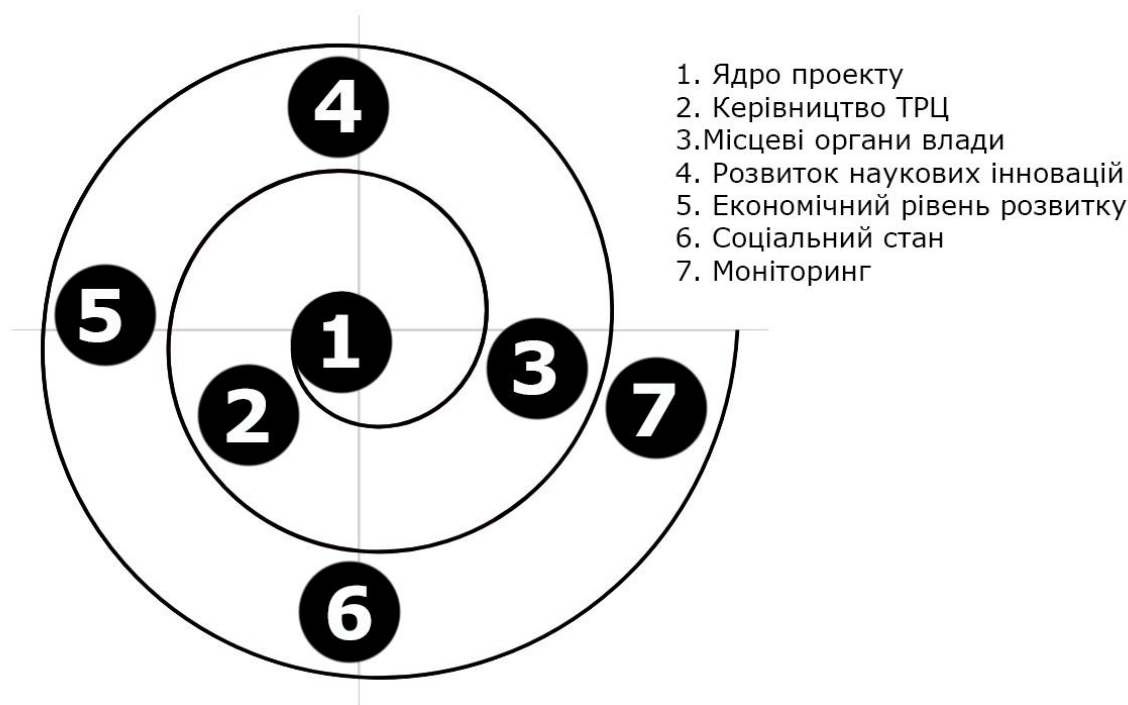


Рисунок 3.7 – Спіральна модель проектного середовища

До зовнішнього середовища проекту створення ТРЦ на стадії планування належать економічні та політичні умови, в яких буде реалізовуватися проект [102]. Керівник проекту практично не має змоги вплинути на зовнішнє середовище проекту, адже це є фактично система обмежень, яку проектний менеджер повинен моніторити та враховувати усі її впливи для успішної реалізації проекту. Кожний проект має

обмеження у вигляді зовнішнього середовища. Основною складовою, яка здійснює свій вплив на зовнішнє середовище проекту, є політика держави, зокрема регулювання урядом всіх аспектів стосовно інвестиційної привабливості процесів виробництва, оподаткування, стимулювання, фінансового регулювання.

Беручи до уваги концепцію створення Програми розвитку України [87], можна з впевненістю сказати, що держава через впровадження реформ прагне лише сприяти успішним реалізаціям проектів, в тому числі і проектів у сфері цивільного захисту.

Щодо засобів масової інформації (ЗМІ) та комунікації (ЗМК), то вони є не лише важливою складовою внутрішнього середовища проектної команди, яке визначає вірогідність, швидкість та повноту обміну інформацією між усіма учасниками проекту. Масова комунікація, це також процес поширення інформації серед преси, телебачення, радіо та інтернет аудиторії щодо успіхів чи проблем реалізації проекту.

До засобів масової комунікації у проектах створення ОМПЛ спеціальні передавачі та канали, завдяки яким відбувається поширення інформаційних повідомлень на територію всього регіону.

Побудова проектного середовища підвищення безпеки у проектах створення торгово-розважальних центрів дає змогу визначити чинники, котрі мають вплив на проект. Це дозволяє підвищити якість реалізації проекту, шляхом чіткого ознайомлення та аналізу з оточенням, в якому розвиватиметься проект.

Проведений аналіз показав, що найефективнішим для моделювання життєвого циклу у проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей є застосування методу імітаційного моделювання. Використання комп'ютерних технологій при імітації діяльності ОМПЛ дозволить наочно переконатися у ефективності впровадження того чи іншого алгоритму ще



Дедуктивність	Висока	Висока	Середня	Висока	Висока	Середня	Середня	Низька	Середня
Ефективність	16	13	14	10	10	8	7	6	10

Під *універсальністю* методу розуміємо пристосованість методу до задач проекту; складність перепрограмування методу у разі його специфічності. *Неоптимальні рішення* – ймовірність виникнення неоптимального кінцевого рішення, яке негативно впливає на вирішення поставленої проблеми управління безпекою створення ОМПЛ у порівнянні з іншими методами та алгоритмами. До кількості *вхідних параметрів* моделювання відносяться всі можливі дані, які необхідно внести для запуску процесу імітаційного моделювання. В загальному – чим більше вхідних параметрів – тим точніший результат на вихідному продукті проекту, проте враховуємо ефективність роботи методу при меншій кількості вхідних даних. *Тривалість компіляції* – важлива складова при управлінні часом проекту. У даному випадку прагнемо до найточнішого рівня моделювання при обмеженому часовому ресурсі, тому оптимальний результат даного пункту розцінюємо як вкрай важливий. Параметр *змістовність* дає змогу визначити можливість методу відображати реальні (якнайбільше наближені до реальних) властивості процесів у проекті. Під *дедуктивністю* розуміємо можливість конструктивного використання методу або алгоритму для отримання бажаного результату. Завершаючий параметр *ефективність* – сукупність всіх попередніх складових, підсумований у баловому еквіваленті (білий колір – 3 бали, сірий колір – 1 бал, чорний колір – 0 балів). В кінцевому варіанті отримано три найефективніші методи (метод Мурашиних колоній [63], метод Монте-Карло[31] та метод мультиагентної оптимізації [66]). Це дає змогу здійснювати імітаційне моделювання безпекових процесів в проектах

створення ОМПЛ на стадії планування. Для подальших досліджень та здійснення науково-практичних розрахунків в даній проблематиці будемо використовувати метод Мурашиних колоній, який найкраще відповідає потребам даного проекту (табл. 3.2.1).

### **3.3. Топологічний аналіз схем маршрутизації та моделювання руху людських потоків при плануванні проектів створення об'єктів з масовим перебуванням людей**

В умовах сучасного стрімкого розвитку науково-технічного прогресу, питання безпеки експлуатації об'єктів з масовим перебуванням людей (ОМПЛ) не втрачає своєї актуальності. Для підвищення рівня безпеки ОМПЛ при проектно-орієнтованому управлінні, зокрема торгово-розважальних центрів (ТРЦ) рекомендується застосовувати метод імітаційного моделювання для попередження виникнення надзвичайних ситуацій та мінімізації їхнього негативного впливу на нормальне середовище функціонування. Під імітаційним моделюванням ми розуміємо «розробка моделі системи у вигляді програми і проведення експериментів з програмою, замість проведення експериментів з реальною системою або об'єктом».

На нашу думку імітаційне моделювання дозволить успішно реалізовувати проекти та програми створення ТРЦ та надасть подальший розвиток для досліджень у сфері проектного управління складних систем [62]. Моделі імітаційного моделювання потоку відвідувачів ОМПЛ пропонується реалізовувати у системі комп'ютерної прикладної програми AnyLogic з подальшою побудовою комп'ютерних експериментів. Вони дадуть змогу оцінити ефективність роботи досліджуваних систем масового обслуговування, а також спланувати заходи щодо оптимізації їх роботи в умовах управління безпекою в проектах створення споруд та

функціонування системи в цілому (в умовах конкурентного середовища) [91, 95].

Реалізація проектів і програм створення торгово-розважальних центрів неодмінно пов'язане з перебуванням великої кількості людей [54]. Тому побудова імітаційних моделей процесів управління безпекою в проектах створення ТРЦ та виникнення надзвичайних ситуацій будь-якого характеру (пожежа, крадіжка, теракт, концерт, тощо) дозволить підвищити стан безпеки продукту інфраструктурного проекту.

Використаний метод імітаційного моделювання за допомогою програмного забезпечення, може надати можливість підвищити точність імітації основних операційних процесів функціонування об'єкту з масовим перебуванням на стадії планування проекту.

Світовий та управлінський досвід реалізації проектів щодо безпеки експлуатації торгово-розважальних центрів (ТРЦ) показує, що рівень загрози виникнення надзвичайних ситуацій (НС) на їх територіях, де існує масове перебування людей невпинно зростає. Лише у 2010-14 роках на території України зареєстровано 4478 пожеж в торгівельно-складських будівлях [45]. У відсотковому відношенні це 1,38% від загальної кількості пожеж за цей період. Проте навіть такий незначний у порівнянні відсоток пожеж завдає значних прямих та побічних збитків державі.

Основою умовою оптимізації, при виникненні надзвичайної ситуації (НС) в торгово-розважальних центрах (ТРЦ) є процес управління часом з метою його мінімізації. Формально процес успішної реалізації проектів [62,58] з застосуванням параметрів, які актуальні при реалізації проектів та програм у сфері цивільного захисту можна представити у вигляді концептуальної модель-схеми (див. Рис. 3.8.)

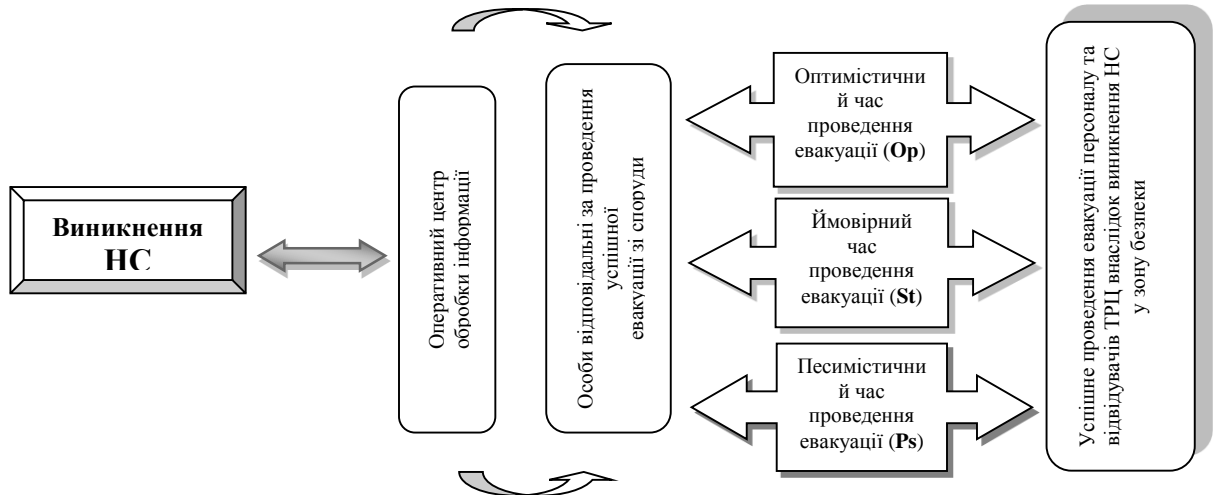


Рисунок 3.8. – Концептуальна модель-схема управління часом в проектах підвищення безпеки евакуації людей при експлуатації торгово-розважальних центрів до умов виникнення НС

Для ментального опису часу тривалості ( $t_{оч}$ ) виконання окремих дій в проектах підвищення безпеки на ТРЦ при евакуації людей є наступна залежність [81]:

$$t_{оч} = \frac{(Op + k_1 * St + Ps)}{k_2}, \text{ де} \quad (3.16)$$

$Op$  – проведення евакуації для умов найбільш сприятливих (відсутність паніки, злагодження потоку людей та їхнє підпорядкування відповідальному за евакуаційні заходи, обізнаність персоналу ТРЦ у питаннях протипожежної безпеки, тощо);

$St$  – ймовірний (орієнтовний) час евакуаційних дій на території ТРЦ, що враховує нормальні умови проведення евакуації (нормативний час евакуаційних дій враховуючи);

$P_s$  – проведення евакуації під впливом посилюючих негативних внутрішніх (паніка в потоці людей, велика кількість травмованих, максимальний рівень тисняви, невиконання вимог оперативного персоналу) та зовнішніх (обвал будівлі та блокування евакуаційних шляхів, невизначеність маршрутів евакуації з будівлі, тощо) чинників;

$k_1, k_2$  – коефіцієнти впливу.

Для визначення тривалості виконання проектних робіт та існування трьох альтернатив (3.17 - 3.19) величину часу проведення евакуації в умовах виникнення НС в ОМПЛ, за будь-якої несприятливої ситуації представимо у наступному виді:

- Альтернатива 1. Ризикована.

$$t_{0ч1} = \frac{(Op + 4St + Ps)}{6}, \text{ хв} \quad (3.17)$$

- Альтернатива 2. Оптимальна.

$$t_{0ч2} = \frac{(Op + 5St + Ps)}{6}, \text{ хв} \quad (3.18)$$

- Альтернатива 3. Спокійна.

$$t_{0ч3} = \frac{(Op + 4St + Ps)}{5}, \text{ хв} \quad (3.19)$$

Для визначення мінливості значень або можливих коливань тривалості проведення евакуації рекомендується розрахувати міру відхилень значень часу для проведення даних дій, використовуючи нижче наведену формулу:

$$\delta^2 = \left( \frac{(Ps - Op)}{6} \right)^2, \text{ де} \quad (3.20)$$

$\delta$  – величина можливих коливань тривалості часу (похибка);

Наведена концептуальна модель проекту підвищення безпеки при евакуації людей в ТРЦ за умов виникнення НС (див. Рис. 3.8) та проведення обчислення вказують, що головною умовою підвищення

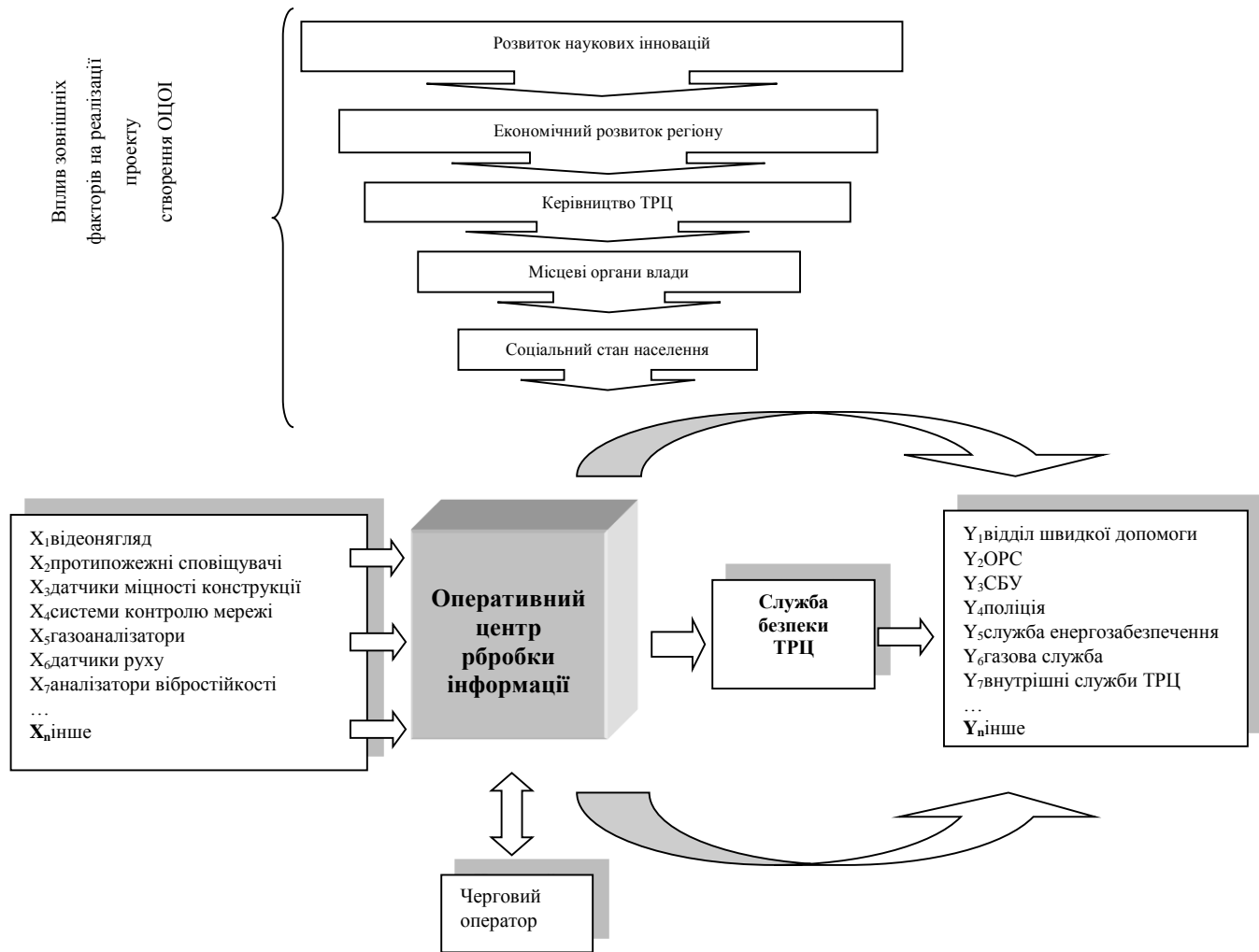


ефективності реалізації процесів управління безпекою в проектах створення ТРЦ є гармонізація та злагодження роботи усіх учасників проекту, та їхнє чітке виконання поставлених завдань, особливо за умов виникнення НС, що створюють додаткові невизначеності при реалізації проектів, програм та портфелів проектів.

За сучасних швидких темпів індустріалізації міст України виникає потреба у підвищенні рівня безпеки об'єктів з масовим перебуванням людей. Особливу увагу при реалізації процесів управління безпекою в проектах створення торгово-розважальних центрів. В останні роки набувають значної популярності великі торговельні комплекси, які розраховані на одночасне перебування великої кількості відвідувачів, мають складну та водночас оригінальну структуру будівельно-конструкторських рішень.

Прагнучи мінімізувати негативний вплив зовнішніх вражаючих факторів на середовище експлуатації ТРЦ, знизити рівень загрози виникнення НС та контролювати їхній тиск на систему функціонування комплексу, необхідно реалізувати ряд проектів та програм у сфері цивільного захисту, що своєчасно попередять виникнення несприятливого стану функціонування торгово-розважальної споруди. Зокрема існує проблема реалізації проектів аналізу стану та реагування на виникнення НС в об'єктах з масовим перебуванням людей. [90]

Одним з перспективних напрямів для зменшення кількості виникнення надзвичайних ситуацій, на території ТРЦ, та мінімізації часу реагування на них підрозділами державних служб реагування є створення системи на основі оперативного центру обробки інформації (див. рис. 3.9).



*Рисунок 3.9 – Модель процесу управління безпекою на основі оперативного центру обробки інформації на території ТРЦ*

Дана система здійснює аналіз та обробку вхідних даних ( $X_i$ ), що надходять з засобів візуального та звукового оповіщення. Після опрацювання сигналу в оперативному центрі обробки інформації (ОЦОІ), оператор перенаправляє повідомлення в службу безпеки (СБ) ТРЦ. Працівники СБ ТРЦ, на основі отриманої інформації та особистого досвіду відправляють сигнали про необхідність отримання допомоги в органи і підрозділи державних служб реагування ( $Y_i$ ).

Успішна реалізація даної концептуальної моделі, забезпечується шляхом компетентності дій усіх учасників проекту

створення ТРЦ та встановленню причинно-наслідкових зв'язків в структурі управління ОЦОІ [78].

Представлена модель (див. рис. 3.9) дозволяє забезпечити візуалізацію як вхідної так і вихідної інформації на паперових та електронних носіях з метою подальшого глибинного аналізу.

Модель проектного середовища в процесах управління безпекою, на основі оперативного центру обробки інформації на території ТРЦ набирає підвищену актуальність через проблеми з забезпеченням безпеки на об'єктах даного типу. Посилені переміщення потоків відвідувачів відбуваються на об'єктах з масовим перебуванням людей (ОМПЛ), зокрема на спортивно-видовищних спорудах, аеропортах, вокзалах, торгово-розважальних-центрах, об'єктах підвищеної небезпеки, тощо. Сучасні програмні засоби імітаційного моделювання, зокрема продукт AnyLogic [12], дозволяють формалізувати можливі переміщення відвідувачів ОМПЛ в моделі пішохідних потоків ще на стадії планування проекту. Це дозволяє зберегти час та підвищити якість опрацювання безпекових характеристик будівлі та споруди під час ініціації проектів та програм створення об'єктів даного типу.

Модель проектного середовища досліджуваної споруди та її поведінки в умовах нормального функціонування та у разі виникнення надзвичайних ситуацій - це формальний опис її логічної структури. Кожний окремих елемент нашої системи підлягає імітаційному опису, та у загальному вигляді надає показники ймовірності певної величини: зокрема пропускної здатності споруди, кількості людей на певну площину, можливість виникнення паніки серед відвідувачів будівлі, тощо. Моделювання пішохідних потоків – як елемент безпеко-орієнтованого проектування, що разом з дослідженням бізнес-процесів ОМПЛ, системи координації сил та засобів реагування на надзвичайні ситуації,

інформаційного середовища [53], транспортних потоків прилеглої території ОМПЛ, тощо – утворюють систему управління безпекою в проектах створення споруд з масовим перебуванням людей.

У моделі проектного середовища, крім параметрів будівлі, задані статичні дані: кількість працівників, охорони, допоміжній персонал, відвідувачі, робочий транспорт, які корелюються у незначних статистичних межах. Увімкнувши нашу систему (написана на мові програмування Java) – ми отримаємо показники, які дозволять сформуванню уявлення про процеси управління безпекою в проектах створення ОМПЛ. Це час прибуття відвідувачів, час доставки товарів, час замовлення, наявність вузьких зон в разі виникнення потреби евакуації – тощо. Ідентифікатор заповненості секторів – дозволяє вчасно зреагувати на можливе перенаповнення відвідувачами певних зон та внести корективи на стадії планування проекту. Це все дає змогу візуально ознайомитися з параметрами, заданими для розрахунку процесів управління безпекою нашої споруди на стадії планування та включити свої редагування та правки. Робочий екран моделі складається з наступних складових: ресурси проекту, сховища та пов'язані з ними елементи, параметри моделі, навантаженість елементів системи, блок-схема приміщення ТРЦ, графік витоку та потоку процесів ТРЦ.

Розроблення моделі проектного середовища в процесах управління безпекою в проектах створення ОМПЛ, на основі оперативного центру обробки інформації на території дозволить підвищити надійність функціонування системи на стадії планування проекту. Це забезпечить можливість зберегти фінансові ресурси, а найголовніше – життя та здоров'я громадян при проектуванні споруди та її безпекових характеристик.

### 3.4. Висновки до розділу

У третьому розділі, в результаті експериментальних досліджень отримано:

1. Модель проектного середовища в проектах створення торгово-розважального центру задля забезпечення ефективного функціонування уніфікованої тріади концепції управління проектами: час, якість виконання проекту та наявні ресурси для виконання поставлених завдань.

2. Розроблено модель-схему загроз при управлінні проектами створення об'єктів з масовим перебуванням людей.

3. Формалізовано принципи ідентифікації загроз об'єктів з масовим перебуванням людей на стадії планування.

4. На основі використаних класифікаційних ознак та трьох критеріїв управління безпекою в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей (на концептуальному рівні) виконана класифікація торгово-розважальних центрів, яка представлена у виді декількох рівнів розділу, де враховуються конструктивні та інші функціональні характеристики торгово-розважальних центрів, що в кінцевому випадку забезпечують оптимізацію процесу успішного виконання проектів при безпеко-орієнтованому управлінні.

5. Розроблено модель-схему потоку відвідувачів торгово-розважального центру для моделювання життєвого циклу функціонування продукту проекту.

6. Основні положення розділу викладено в працях [8, 40, 53, 66, 75, 76]

## **РОЗДІЛ 4**

### **ВПРОВАДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ ТА МЕХАНІЗМІВ**

### **УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ В ПРОЕКТІ СТВОРЕННЯ**

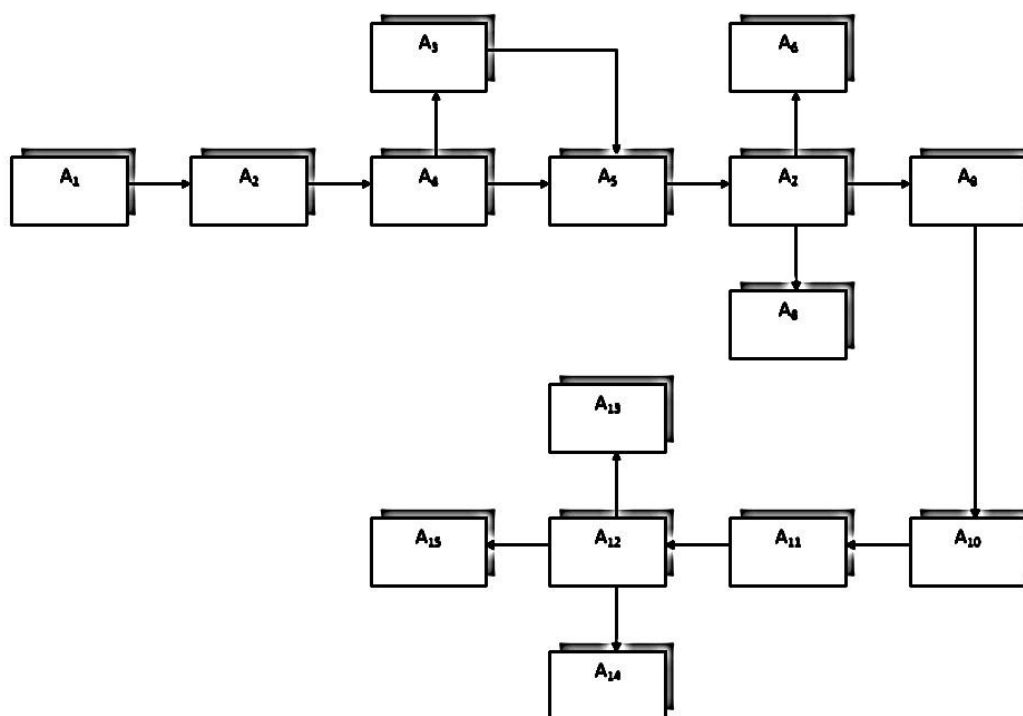
### **ТОРГОВО-РОЗВАЖАЛЬНОГО ЦЕНТРУ**

#### **4.1. Процес управління безпекою в проекті створення торгово-розважального центру**

При проектуванні проектних дій у проектах створення ОМПЛ на стадії планування необхідно проаналізувати всі етапи топології технологічної лінії проекту з метою виявлення порушення безперебійності реалізації проекту, такий підхід мінімізує фінансові перевитрати, а також оцінює вплив турбулентності зовнішнього середовища. Можна регулювати закупівельну продуктивність проекту і враховувати часову складність реалізації. При аналізі технологічного ланцюга проекту виявлено двома способами:

- Функції обчислення зон накопичення інформації, що являється гальмом реалізації управління безпекою в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей;
- Суміщеною діаграмою наглядної інформації, про проблемні зони в реалізації проектів щодо ОМПЛ

В даному проекті виникла часова складність при етапах його реалізації, тому при застосуванні новітніх технологій і комунікацій ми можемо зменшити час в проблемних місцях реалізації даного проекту.



*Рисунок 4.1 – Топологічна модель проекту створення ТРЦ на стадії планування.*

До фази ініціації відносяться механізми забезпечення управління безпекою в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей. До наступної фази входять роботи, пов'язані з плануванням нашого проекту. Це запровадження звітності і системи контролю за проектом (A<sub>3</sub>), розробка плану проекту (A<sub>4</sub>), визначення можливих ризиків (A<sub>5</sub>), планування ресурсів (A<sub>6</sub>), якості (A<sub>7</sub>) та цілей (A<sub>8</sub>). Завершує фазу планування формування проектно-кошторисної документації (A<sub>9</sub>).

Фаза реалізації включає в себе доставку ресурсів (A<sub>10</sub>), опрацювання рівня захищеності ТРЦ провідними програмістами в галузі безпеки (A<sub>11</sub>), розробку програмного забезпечення (A<sub>12</sub>), яка включатиме інформаційну безпеку, економічну безпеку [103], імітаційні процеси евакуації людей з ТРЦ та інші впровадженні моделі проекту на основі результатів дослідження науковців (A<sub>13</sub>) та визначення структури моделі проекту створення торгово-розважального центру на стадії планування (A<sub>14</sub>).

Фаза завершення містить результат розробки моделі проекту – створення ТРЦ та забезпечення комфортного рівня перебування відвідувачів на території закладу. (A<sub>15</sub>)

Проведений аналіз дозволив виявити вузькі місця, це блоки A<sub>10</sub> - Доставка ресурсів, A<sub>11</sub> - Опрацювання рівня захищеності ТРЦ науковцями та провідними програмістами в галузі безпеки, A<sub>12</sub> - Розробка програмного забезпечення.

Проведено аналіз стану реалізації проектів створення об'єктів торгово-розважальних центрів з позиції підвищення рівня безпеки на стадії планування та запропоновано означення «Торгово-розважальний центр», «Торгово-розважальний комплекс» та «Комплексна цінність торгово-розважальних центрів». Виконана класифікація торгово-розважальних центрів за класифікаційними ознаками та критеріями, що характеризують підвищений стан безпеки та привабливість при їх експлуатації.

Проводячи аналіз вітчизняних та зарубіжних праць щодо розуміння сутності досліджуваної проблеми управління безпекою на стадії планування в торгово-розважальних центрів (ТРЦ) проглядається певна закономірність: значна частина науковців характеризують ТРЦ як єдиний об'єкт, не беручи до уваги той факт, що в складі даного типу будівлі з масовим перебуванням людей знаходяться підприємства торгівлі, магазини («острівці») з надання послуг, розважальні магазини, тощо. Проте існують наукові праці, які акцентують увагу на великих розмірах ТРЦ, і наголошують, що даний тип об'єктів – це велика система, яка включає в себе безліч керованих підсистем. У ряді робіт найбільш специфічною різницею від інших форматів торгівлі відмічається наявність в ТРЦ результату соціальної взаємодії між персоналом, відвідувачами, орендарями, власниками та іншими зацікавленими сторонами. Наслідком даної синергії є виникнення в ТРЦ нових цінностей, які не завжди є



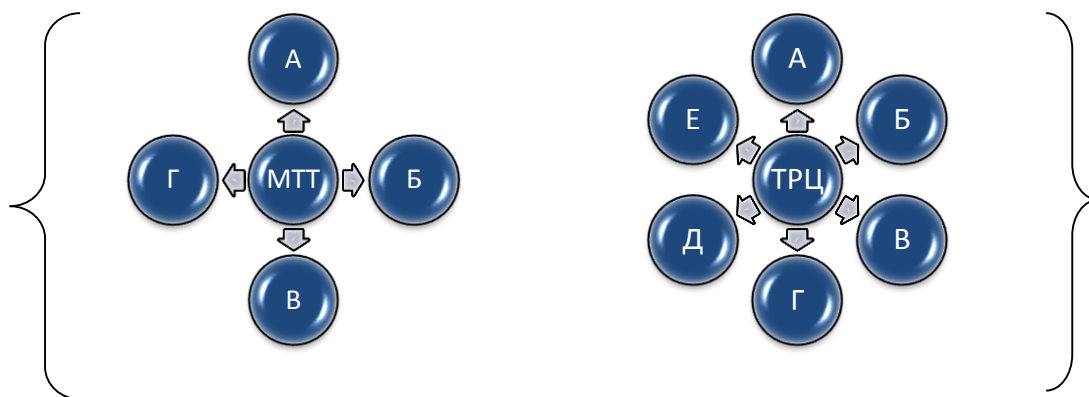
актуальними для магазинів традиційного типу (МТТ), що продемонстровано на рис. 4.2.

При використанні ціннісно-орієнтованого та безпекового підходу необхідно ввести нові означення, які розширять методологію управління проектами в галузі безпеки людини. Використовуючи наявні класифікаційні ознаки ТРЦ, необхідно здійснити класифікацію споруд даного типу, враховуючи конструктивні, функціональні та безпекові характеристики, що в кінцевому випадку забезпечить оптимізацію процесу виконання проектів при безпеково-орієнтованому підході.

Проблема відсутності чіткості трактування визначення торгово-розважальний центр зумовило потребу синтезу наявних означень та добуття єдиного визначення, яке в подальшому буде використовуватися при здійсненні наукових досліджень в напрямі управління безпекою в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей. На основі аналізу наявних означень терміну ТРЦ, було використано метод частотно-рангового розподілу, формалізовано дані визначення та запропоновано наступне трактування ТРЦ:

*Визначення 1. Торгово-розважальний центр* – торгово-розважальний об'єкт, виконаний в єдиному архітектурному та візуальному стилі, розташований на певній чітко визначеній території, спланований, побудований та керований як єдине ціле, оснащений відповідними системами захисту безпеки людей.

*Визначення 2. Торгово-розважальний комплекс* – сукупність торгових та розважальних підприємств, які на безпековому рівні реалізують широкий набір послуг, товарів та господарську діяльність на спільній території обслуговування.



Холістичне середовище в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей

*Рисунок 4.2 – Візуальне порівняння цінностей проектів ТРЦ та ТЦ традиційного типу, де: А – часова цінність; Б – цінність володіння; В – корисність (цінність) стану об'єкта; Г – просторова корисність; Д – цінність соціального спрямування; Е – комунікативна цінність;*

Часова цінність у проектах нашого типу полягатиме у економному та раціональному використанні часових ресурсів при підвищенні безпеки на стадії планування ТРЦ, при цьому економія часу не повинна негативно відбиватися на якості реалізованого проекту. Необхідно дотримуватися певної діади, у якій зменшення часу не впливає на зменшення якості проекту.

Цінність володіння у проектах та програмах створення об'єктів з масовим перебуванням людей на стадії планування можна умовно розділити на економічну цінність володіння, соціальну цінність володіння та іншу цінність володіння. Економічна цінність володіння дає об'єктивну змогу в будь-який момент часу здійснювати користування матеріально-технічною базою ТРЦ [68]. Соціальна цінність володіння забезпечує підвищення морального стану відвідувачів, персоналу та всіх осіб, які перебувають на території ТРЦ або в прилеглих зонах впливу. До інших цінностей володіння належать усі решта, неназвані особливості.

Означення 3. *Комплексна цінність стану об'єкта (КЦС)* – це здатність проектно-організаційної складової структури торгово-розважального центру задовольняти відповідний стан безпеки та набір потреб користувачів та відвідувачів споруди в певний (зручний та завідома визначений) період часу. Описово КЦС ТРЦ представлено в таблиці 4.1.

*Таблиця 4.1. – Комплексна цінність стану ТРЦ*

<b>Необхідна складова КЦС ТРЦ</b>	<b>Бажана реакція відвідувачів ТРЦ</b>
Отримання бажаних товарів певного класу за наявності високого рівня обслуговування	Задоволення потреб гостей ТРЦ, придбання якісного товару за помірну ціну. Бажання ще раз здійснити покупку в ТРЦ даного типу.
Отримання бажаних послуг з високим рівнем обслуговування та якісним ставленням	Комфорт від отриманих послуг. Наявність лояльного ставлення до ТРЦ,
Отримання послуг від підприємств, що здійснюють діяльність у сфері приготування їжі.	Підтвердження високої якості приготування їжі, які відповідає смакам і вимогам відвідувачів.
Отримання інформаційних послуг	Відвідувач має отримувати необхідну комплексну інформацію під час планування подорожі до ТРЦ, під час свого перебування в ТРЦ, після завершення відвідин ТРЦ.

Отримання та задоволення соціально-комунікативних потреб відвідувачів та гостей закладу	Високий рівень задоволення від проведення часу на внутрішній та прилеглий території ТРЦ
---	---

Цінність соціального спрямування. Поєднуючи розуміння цінності проекту згідно методології R2M (витрати проекту, використання ресурсів, відповідність цілям) [31] та основ соціального спрямування в управлінні проектами та програмами [18] можна охарактеризувати цінність соціального спрямування, як одне з основних завдань проектного аналізу, яке має давати відповідь на чіткі запитання щодо визначення позитивних та негативних нематеріальних сторін проекту (соціальні зручності та соціальні витрати проекту).

Комунікативна цінність в проектах підвищення безпеки торгово-розважальних центрів на стадії планування (при можливості застосування до об'єктів з масовим перебуванням людей (ОМПЛ) більшості типів) полягає у своєчасному та безперешкодному обміні інформацією, думками та ідеями між усіма зацікавленими сторонами проекту, для здійснення успішної реалізації проекту та максимальному підвищенню рівня безпеки ОМПЛ. Графічно це зображено на рис. 4.3.



*Рисунок 4.3 – Комунікативна цінність в проектах підвищення безпеки у проектах створення ТРЦ*

## **4.2. Застосування методів імітаційного моделювання на стадії планування проектів створення об'єктів з масовим перебуванням людей**

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. [96].

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) [92];

Однією з ключових умов постійного зростання економіки, конкурентоспроможності, розвитку будівельних організацій в Україні є проектна діяльність при використанні безпеко-орієнтованого підходу.

Існуючий механізм управління проектною діяльністю при використанні безпеко-орієнтованого підходу будівельних організацій має визначені недоліки [15,32], що істотно обмежує діяльність керівників проектів в застосуванні методів господарювання прийнятої системи управління ризиками. Виправданий або допустимий ризик - необхідна складова стратегії і тактики ефективного менеджменту в проектах створення ОМПЛ.

Управління безпекою передбачає моніторинг стану на всіх стадіях життєвого циклу проекту. Підвищення надійного функціонування об'єктів з масовим перебуванням людей можна зробити за допомогою сучасних методів та алгоритмів: алгоритму бджолиних колоній, алгоритм «зозулі», алгоритм мурашиних колоній.

Застосування алгоритму бджолиних колоній при складанні та корегуванні довільного графіку руху відвідувачів дозволить розробити нові системи підтримки прийняття рішень інженерних працівників при безпеко-орієнтованому управлінні, а також надасть можливість корегування в оперативному порядку при безумовному задоволенні потреб в пересуванні відвідувачів та персоналу.

Алгоритм зозулі [3] сформував новий мета-евристичний підхід, який створений для покращення вирішення завдань оптимізації. Даний алгоритм заснований на закономірному розплоду паразитичної поведінки деяких видів зозул в поєднанні з поведінкою польоту стягування деяких птахів і плодовитих мушок. Ми маємо можливість перевірити пропонування алгоритм в тестових функціях для поведінки відвідувачів та персоналу ОМПЛ та порівняти його з іншими відомими нам методами та алгоритмами.

Перевагою алгоритму мурашиних колоній [40] є їхня незалежність від конкретного виду цільової функції. Результати деяких

експериментальних досліджень довели високу продуктивність цих алгоритмів, а на деяких контрольних прикладах — їх беззаперечну перевагу над існуючими методами [40].

Імітаційне моделювання у порівнянні з експериментами над реальними об'єктами та системами є більш дешевшим та доступнішим. Моделювання процесів управління безпекою в проектах створення ОМПЛ дозволяє оптимізувати складну систему на фазі планування – до її реалізації [88].

Серед основних складових імітаційного моделювання, яке можливо застосовувати у проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей можна виділити:

- Агентне моделювання;
- Системна динаміка;
- Дискретно-подійне моделювання.

Схиляючись до досвіду вітчизняних та закордонних вчених [1, 10, 21], ми вирішили у наших дослідженнях використовувати метод агентного моделювання, адже підхід при якому обчислюється складна система, яка містить багато агентів, проте моделі використовують прості правила поведінки – є унікальною та дозволяє зекономити час та матеріальні ресурси.

Ідентифікацію об'єкта з масовим перебуванням людей як макросистему можна визначати, враховуючи властивості системи та специфікацію виконуваних завдань, котрі виникають при її дослідженні. ОМПЛ складається з великої кількості взаємодіючих та взаємопов'язаних між собою елементів системи [5], які в загальному виконують складну функцію. Математично систему ОМПЛ у вигляді макросистеми можна відобразити наступним чином:

$$S = \{\{e\}, \{z\}, \{C\}\} \quad (4.1),$$



де  $e$  – елемент системи ОМПЛ;  $z$  – зв'язок між елементами;  $C$  – ціль функціонування.

Для вирішення завдання управління безпекою на ОМПЛ рекомендується використовувати алгоритм, згідно якого можлива оцінка процесів управління безпекою в будівлях та спорудах. Рівень загрози виникнення надзвичайних ситуацій на території ОМПЛ та прилеглих ділянках розраховуватимемо за наступним співвідношенням:

$$R_{НС} = \sum_{i=1}^n P_i K_i \quad (4.2),$$

де  $P_i$  – ймовірність (можливе значення) виникнення надзвичайної (нештатної) ситуації при реалізації  $i$ -го виду небезпеки;  $K_i$  – ваговий коефіцієнт  $i$ -ої небезпеки (знаходиться у межах від 0 до 1).

Для більш детального ознайомлення з принципами надійного функціонування ОМПЛ при проектно-організаційному управлінні та способами реагування на уникнення виникнення надзвичайних ситуацій у навчальному середовищі рекомендується використовувати метод імітаційного моделювання систем масового обслуговування.

Для здійснення експериментального дослідження одноканальної системи масового обслуговування на ОМПЛ використаємо віртуальне середовище AnyLogic. Система володіє безліччю переваг перед аналогами [66]. При розробці інтелектуального моделювання будемо керуватися безпековими принципами описаними у працях присвячених безпечній евакуації з спортивно-видовищних споруд [62] та управлінні концептуальної моделі проекту аеропорту «Львів» [75, 51, 94].

Для формалізації моделі життєвого циклу продукту інфраструктурного проекту використаємо наступну формулу [74]:

$$M = \{\{A\}, \{PS\}, \{Z\}\}, \quad (4.3)$$

де,  $A$  – множина агентів системи;  $PS$  – проектне середовище системи ОМПЛ;  $Z$  – системні зв'язки.

Усі агенти середовища проекту створення ОМПЛ можна описати за допомогою множини п'яти елементів:

$$A_i = \langle S_i, En_i, Ex_i, V_i, P_i \rangle \quad (4.4),$$

де,  $S_i$  – поточний стан досліджуваного агента;  $En_i$  – вхідні дані: кількість працівників, охорони, транспорту, тощо) ;  $Ex_i$  – вихідні дані (кількість людей у приміщення в разі виникнення нештатної ситуації);  $V_i$  – вплив внутрішнього та зовнішнього проектного середовища;  $P_i$  – процес.

Розроблення концептуальної та імітаційної моделей проекту створення ОМПЛ при безпеко-орієнтованому управлінні, які зrealізовані та апробовані в віртуальній системі інтелектуального моделювання AnyLogic. Дані дослідження дають змогу моделювати основні безпекові характеристики, що впливають на безпеку функціонування досліджуваного нами об'єкта: критичні стани системи, бізнес-процеси середовища, пропускну здатність ОМПЛ, години пікових навантажень, тощо. Корежуючи параметри вхідних параметрів та задаючи налаштування системи, враховуючи наші потреби на об'єктах реального типу – ми зможемо отримати результати безпекових характеристик, котрі покажуть функціонування нашої системи в стані «відносного спокою» та в стані виникнення надзвичайної ситуації. Для прикладу на рис. 2, задавши параметри роботи  $En$  (стала кількість працівників, охорони, персоналу та допоміжного транспорту та модельована кількість відвідувачів, транспорту відвідувачів, тощо) в моделі торгово-розважального центру (не враховуючи сектор продуктових магазинів), маємо змогу спостерігати «спокійний» стан

роботи. Жодна з зон торгово-розважального центру (ТРЦ) не має перевантаження людьми, кількість охорони задовільна для кожної зони, а рівень забезпечення товарами всього ТРЦ – задовільний (Рі). В разі виникнення надзвичайної ситуації евакуація зі споруди пройде в визначений нормативний час, адже кількість відвідувачів, персоналу та їхнє співвідношення – в задовільному стані (Ех).

### 4.3. Ідентифікація загроз безпеки продукту проекту створення торгово-розважального центру

Загрози виникнення нештатної ситуації при створенні ОМПЛ на стадії планування запропоновано у вигляді класифікації на рис. 4.4, на основі факторів ризиків у будівельних проектах та програмах [43]. Загрози змішаного типу є універсальними, тому їх можна віднести як до ризиків зовнішнього, так і внутрішнього типу.

Зовнішні загрози (ЗВ)	Внутрішні загрози (ВН)	Загрози змішаного типу (ЗТ)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Політичні (ЗВ-1)</li> <li>• Правові (ЗВ-2)</li> <li>• Галузеві (ЗВ-3)</li> <li>• Екологічні (ЗВ-4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Виробничі (ВН-1)</li> <li>• Технологічні (ВН-2)</li> <li>• Маркетингові (ВН-3)</li> <li>• Інноваційні (ВН-4)</li> <li>• Організаційні (ВН-5)</li> <li>• Експлуатаційні (ВН-6)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Специфічні (ЗТ-1)</li> <li>• Економічні (ЗТ-2)</li> <li>• Соціальні (ЗТ-3)</li> </ul>

*Рисунок 4.4. – Графічне відображення загроз при управлінні проектами створення об'єктів з масовим перебуванням людей*

Для зручності та наочного представлення усіх видів ризику у проектах створення ОМПЛ було уніфіковано дані загрози у вигляді табл. 4.2. Групування загроз за типом впливу на проектне середовище дозволить

підвищити стан захищеності об'єкту на всіх стадіях життєвого циклу [62, 66, 95]. До небезпек загального значення (загрози змішаного типу) віднесено ризики, які можуть зустрічатися як у внутрішньому проектному середовищі, так і у зовнішньому.

*Таблиця 4.2. – Опис загроз у проектах створення ОМПЛ*

<b>Зовнішні загрози (ЗВ)</b>	
<b>ЗВ-1</b>	Нестабільна політична ситуація державного рівня; політичні протистояння міської влади та адміністрації; загроза страйків
<b>ЗВ-2</b>	Недосконалість нормативно-правової бази, рівень відповідальності за порушення контрактних зобов'язань при реалізації проектів спорудження об'єктів з масовим перебуванням людей на всіх стадіях життєвого циклу
<b>ЗВ-3</b>	Управління комунікаціями пов'язане з менеджментом у суміжних галузевих сферах; альтернатива переключення на альтернативні галузі економіки
<b>ЗВ-4</b>	Можливість виникнення НС природного (шторми, ожеледиці, зливи) або техногенного характеру (підвищення рівня радіації у регіоні, катастрофи транспортного характеру, тощо)
<b>Внутрішні небезпеки (ВН)</b>	
<b>ВН-1</b>	До виробничих ризиків управління безпекою в проектах створення ОМПЛ можна віднести переведення у неробочий стан систем водо- та енергозабезпечення; недостатня якість деталей та матеріалів конструкцій, несправність роботи агрегатів та машин
<b>ВН-2</b>	Виникнення робіт, що не були передбачені на стадії ініціації проекту; застаріла технологія проведення монтажних-будівельних на об'єкті з масовим перебуванням людей; реконструкція неякісно виконаних робіт; тощо

<b>ВН-3</b>	Коливання цінової політики опісля заключення договору; зниження цін конкурентами; неплатоспроможність покупця
<b>ВН-4</b>	Складність у впровадженні в систему ОМПЛ нових комп'ютерних програм; складність у використанні новітніх матеріалів; тощо
<b>ВН-5</b>	Недосконалість управління проектом у сфері керування організаційними питаннями (поставка матеріалів та обладнання, проблеми з проектною документацією, тощо)
<b>ВН-6</b>	В заключення внутрішніх загроз віднесемо ризики експлуатаційного характеру: підвищення вимог влади до безпеки ОМПЛ, ремонт та модернізація обладнання, тощо
<b>Загрози змішаного типу</b>	
<b>ЗТ-1</b>	Антикризове управління: термінові дії, спрямовані на покращення рівня управління проектом
<b>ЗТ-2</b>	Матеріально-технічне забезпечення при будівництві об'єкта з масовим перебуванням людей; умови руху фінансових ресурсів між всіма зацікавленими сторонами проекту; нестабільна економічна ситуація в державі; ріст цін на матеріали та роботу
<b>ЗТ-3</b>	Морально-психологічний стан усіх учасників проекту; рівень комунікації між усіма зацікавленими сторонами проекту; якість умови праці

Згідно статистичних даних [42, 45], було побудовано графічну модель-павутину для відображення рівня загроз на стадії планування. Наочне представлення діаграм такого типу дасть змогу покращити безпеко-орієнтоване управління в проектах створення ОМПЛ.

Загрози зовнішнього типу на об'єктах з масовим перебуванням людей на стадії планування (у відсотковому показнику) графічно зображено на

рис. 4.5.

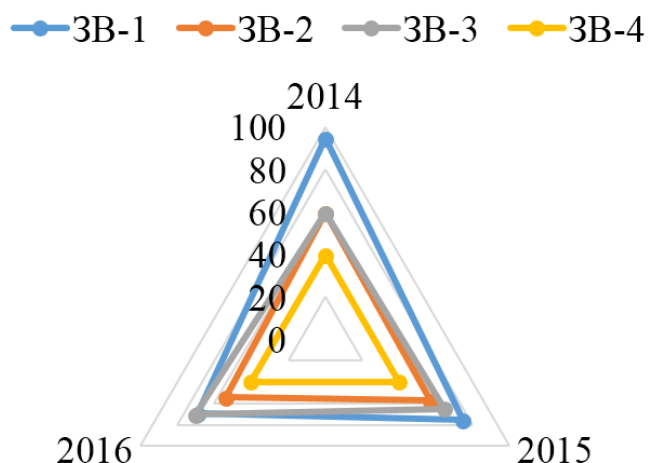


Рисунок 4.5. – Загрози зовнішнього типу на об'єктах з масовим перебуванням людей (на стадії планування)

Найгірші показники згідно [42] були отриманні у 2014 році. Це пов'язано з нестабільною економічною та політичною ситуацією, військовими діями на території України та складним суспільно-соціальним станом населення.

Ризик-фактори внутрішнього типу згідно класифікації (табл. 4.2) складаються з шести пунктів та графічно зображені на рис. 4.6.

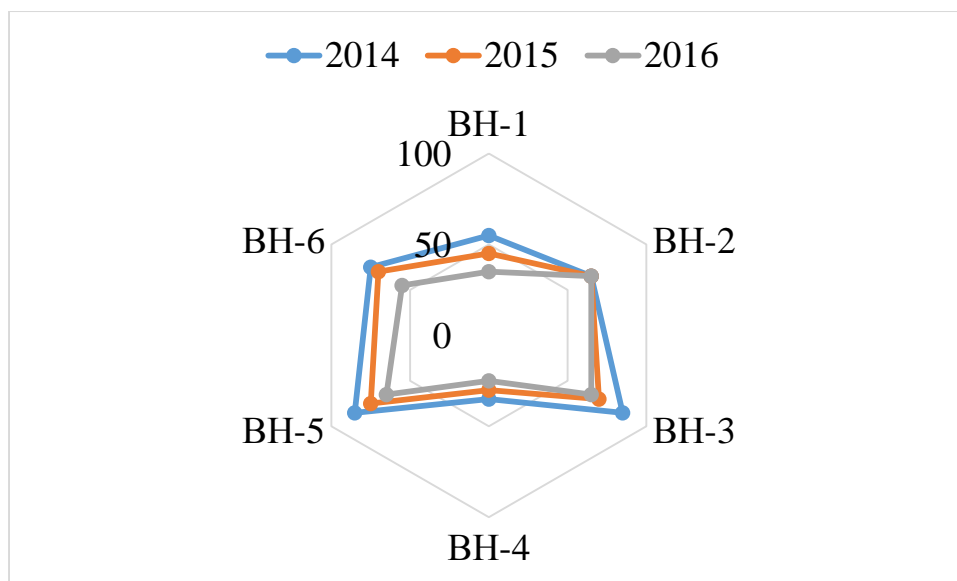
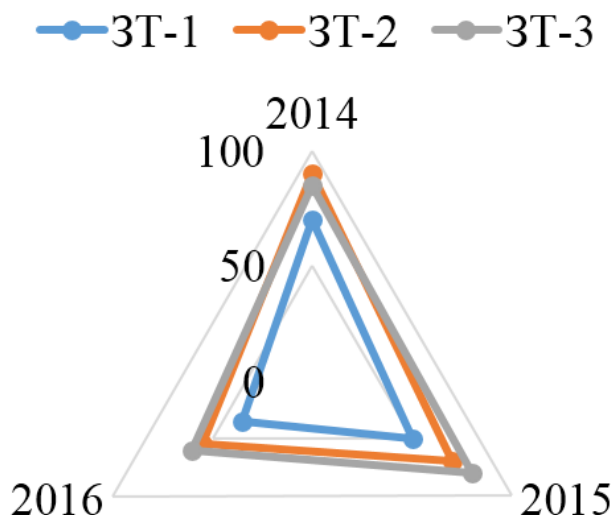


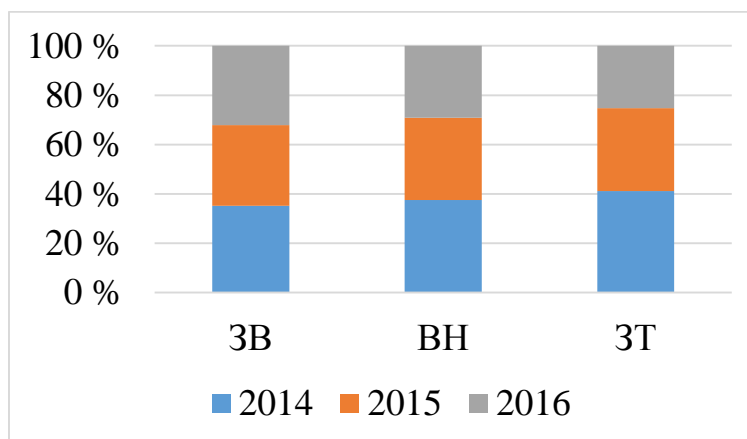
Рисунок 4.6 – Загрози внутрішнього типу на об'єктах з масовим перебуванням людей (на стадії планування)

Ризики внутрішнього середовища краще піддаються управлінським корективам та діям на випередження, проте загрози у масовій пропорції є нижчими за загрози зовнішнього типу. Прослідковується тенденція критичного 2014 року та покращення ситуації з третього кварталу 2015 року. Проте рівень загрози залишається на високому достатньо високому рівні (рис. 4.7).



*Рисунок 4.7. – Загрози змішаного типу на об'єктах з масовим перебуванням людей (на стадії планування)*

Побудова роздільних графіків та збір статистичних даних [42, 45] дозволив побудувати (рис. 4.8) зведену діаграму загроз об'єктів з масовим перебуванням людей на стадії планування.



*Рисунок 4.8. – Загрози об'єктів з масовим перебуванням людей на стадії планування (у вигляді статистичних даних)*

#### **4.4. Мультиагентна модель процесів управління безпекою проекту на прикладі торгово-розважального центру**

Статистична обробка даних засвідчила, що головною особливістю безпеко-орієнтованого підходу в управлінні проектами є притаманне спрямування на отримання вигоди (матеріальної, соціальної, тощо) [6]. При реалізації проектів створення ОМПЛ, на стадії планування проектів даного типу, може опускатися питання безпеки праці. Графічне комбінування на рис. 4.3.5. показує, що виникнення загроз зовнішнього типу зростає з кожним роком (площина сірого кольору), на фоні загроз внутрішнього та змішаного типу – які мають тенденцію до зменшення. Спад виникнення загроз у проектах даного типу присутній лише у напрямках, де є управлінське втручання у галузь безпеки.

В структуру побудови WBS у процесах управління безпекою, а саме у проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей закладено функціональні елементи даної діяльності. Зокрема побудова інформаційно-аналітичних даних безпекового характеру та поширення між зацікавленими сторонами у проектах створення ОМПЛ, проведення експертних досліджень, здійснення аналітично-інформаційної діяльності тощо.

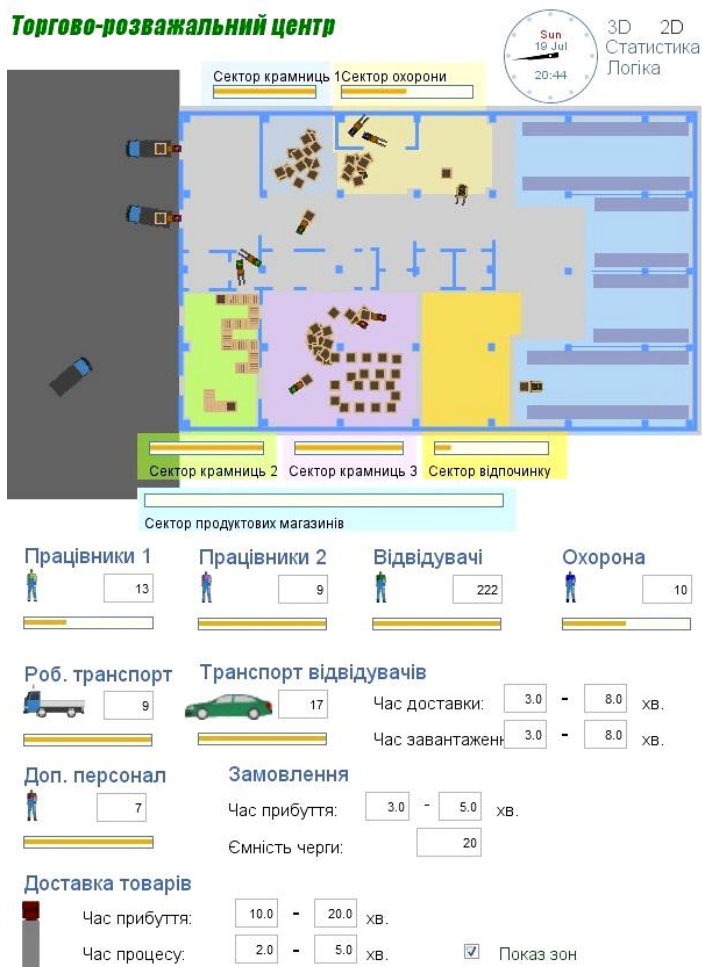
Скорочена версія WBS-структури проекту створення об'єкту з масовим перебуванням людей включає в себе елементи проектного менеджменту згідно методології PMBoK [23]. До фази ініціації належать роботи, котрі забезпечують ідею реалізації проекту даного типу. До фази планування відносимо групу процесів, що виконується для узагальнення змістовного списку, постановки задачі, цілей та уточнення. Найбільш тривалою (згідно світового досвіду реалізації проектів та програм) є фаза



виконання проекту, яка включає в себе групу процесів вказаних у плані виконання проекту. Дана фаза складається з процесів координації ресурсів (у тому числі людського), управління очікуванням зацікавлених сторін, тощо. Дана фаза включає під-фази моніторингу та контролю проекту для забезпечення впровадження змін та перевірки відповідностей до документації проекту. Фаза завершення складається з процесів, орієнтованих на закінчення усіх операцій в рамках керування проектом. Фаза завершення в проектах (у тому числі створення ОМПЛ) може настати достроково (наприклад відмінені проекти; проекти, які знаходяться в критичній ситуації, тощо) [40].

Імітаційна модель досліджуваної споруди та її поведінки в умовах нормального функціонування та у разі виникнення надзвичайних ситуацій – це формальний опис її логічної структури. Кожний окремий елемент системи підлягає імітаційному опису [53] надає показники ймовірності певної величини, зокрема пропускної здатності споруди, кількості людей на певну площину, можливість виникнення паніки серед відвідувачів будівлі, тощо. Моделювання пішохідних потоків разом з дослідженням бізнес-процесів ОМПЛ, засобів реагування на надзвичайні ситуації, інформаційного середовища [53], транспортних потоків прилеглої території ОМПЛ, тощо – утворюють систему управління безпекою в проектах даного типу.

На рис. 4.9. графічно зображено модель імітаційного моделювання життєвого циклу проекту створення торгово-розважального центру (згідно класифікаційних ознак – складова ОМПЛ). Споруда зображена з врахуванням сектору крамниць, сектору охорони та сектору відпочинку. Сектор продуктових магазинів для розрахунку пропускної здатності ОМПЛ не враховувався.



*Рисунок 4.9. – Імітаційна модель життєвого циклу проекту створення об'єкта з масовим перебуванням людей*

У моделі, крім параметрів будівлі, задані статичні дані: кількість працівників, охорони, допоміжній персонал, відвідувачі, робочий транспорт, які корелюються у незначних статистичних межах.

Імітаційна модель враховує параметри, які подаються на вхід системи:

- геометричні та архітектурні параметри продукту проекту;
- прогнозовані пішохідні потоки, які задаються як вхідні параметри імітаційної моделі;
- кількість відвідувачів;
- пункти прибуття;

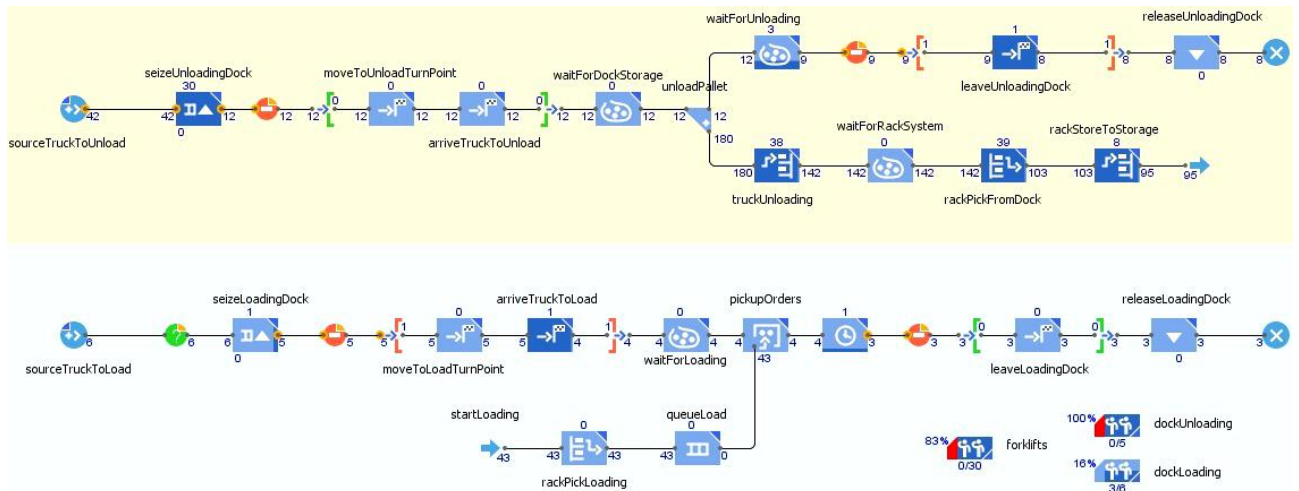
- розклад роботи окремих пунктів (для прикладу, в торгово-розважальних центрах розклад роботи магазинів);
- нормативні значення руху людських потоків, умови їх зміни (рух по сходах, скупчення тощо).

Отримані показники дозволяють сформуванню уявлення про процеси управління безпекою в проектах створення ОМПЛ:

- час прибуття відвідувачів;
- час доставки товарів;
- час замовлення;
- наявність «вузьких» зон;
- тощо.

Ідентифікатор наповненості секторів – дозволяє вчасно зреагувати на можливе перенаповнення відвідувачами певних зон та ввести корективи на стадії планування проекту.

На рис. 4.10 зображена динамічна модель імітаційного середовища життєвого циклу ОМПЛ, яка включає в себе: процес приходу відвідувача на територію ОМПЛ, його хаотичне перебування в зонах споруди (магазини, кіоски, торгові зали, розважальні заклади, тощо), та покидання прилеглої території ОМПЛ (проблема завантаженості паркувальних майданчиків та їхнє моделювання в разі виникнення надзвичайних ситуацій не розглядалося).



*Рисунок 4.10 –Динамічна модель імітаційного середовища життєвого циклу об'єктів з масовим перебуванням людей*

Отримані в результаті комп'ютерного експерименту результати імітаційного моделювання дозволяють оцінити основні параметри процесів управління безпекою в проектах створення об'єкту з масовим перебуванням людей на стадії планування: пропускну спроможність об'єкту, пікові години критично допустимого завантаження, максимальну кількість відвідувачів тощо. Також засобами імітаційної моделі можна змоделювати основні операційні безпекові процеси в проектах створення об'єкту з масовим перебуванням людей на стадії планування.

Для оцінки параметрів безпеки об'єкту засобами імітаційної моделі проведено комп'ютерний експеримент процесу евакуації з будівлі у зв'язку з умовною надзвичайною ситуацією «замінування закладу». Результати моделювання підтвердили допустимість геометричних параметрів будівлі та архітектурних рішень для забезпечення нормативів евакуації. В перспективі можливе розширення можливих сценаріїв загроз та надзвичайних ситуацій в торгово-розважальному центрі засобами спеціалізованої системи, що міститиме дерево подій та загроз.

Імітаційна модель дає змогу візуально ознайомитися з параметрами, заданими для розрахунку процесів управління безпекою в проектах

створення споруди та включити свої редагування та правки. Робочий екран моделі складається з наступних складових: ресурси проекту, сховища та пов'язані з ними елементи, параметри моделі, навантаженість елементів системи, блок-схема приміщення ТРЦ, графік витоку та потоку процесів ТРЦ.

Розроблення імітаційної та динамічної моделей проектів створення ОМПЛ дозволить зберегти фінансові ресурси, а найголовніше – життя та здоров'я громадян при проектуванні споруди та її безпекових характеристик.

З метою забезпечення надійного стану управління безпекою в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей на початковій стадії експлуатації, останній час використовується багато методів підвищення безпекових характеристик та надійності роботи споруд підвищеної небезпеки. Проте, як засвідчують статистичні дані, кількість загроз зовнішнього типу з кожним роком зростають. У роботі використано метод імітаційного моделювання проекту створення об'єкту з масовим перебуванням людей для визначення «вузьких» місць, на які потрібно звернути особливу увагу, аби мінімізувати негативні наслідки в разі виникнення надзвичайних ситуацій. Використання цього методу дозволяє зробити висновок щодо відповідності геометричних параметрів та архітектурних рішень проекту об'єкту з масовим перебуванням людей на стадії планування вимогам безпеки, що ставитимуться на стадії експлуатації.

#### **4.5. Висновки до розділу**

В розділі 4 застосовано нові механізми та моделі управління проектами щодо процесів управління безпекою на стадії планування в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей. Зокрема:

1. Розроблено модель-схему загроз при управлінні проектами

створення об'єктах з масовим перебуванням людей, що дало змогу формалізувати процес безпеко-орієнтованого управління в проектах.

2. Запропонована класифікація складних систем в управлінні проектами та програмами системи цивільного захисту. Це дало змогу уніфікувати проект створення об'єкту з масовим перебуванням людей. Було створено структурну декомпозицію типового проекту.

3. Проведено порівняльний аналіз методів та алгоритмів за допомогою анонімного опитування експертів у галузі безпеки, щодо використання імітаційного моделювання у проектах даного типу. Це дало змогу обґрунтувати необхідність використання методів імітаційного моделювання за допомогою алгоритмів мурашиних колоній, використовуючи агентні моделі програмного забезпечення AnyLogic. Використаний метод імітаційного моделювання за допомогою програмного забезпечення, може надати можливість підвищити точність імітації основних операційних процесів управління безпекою об'єктів з масовим перебуванням людей на стадії планування проекту.

4. Розроблено топологічну модель проекту створення торгово-розважальних центрів на стадії планування.

5. Використовуючи ціннісно-орієнтований та безпековий підхід введено наступні означення: «Торгово-розважальний центр», «Торгово-розважальний комплекс», «Комплексна цінність торгово-розважальних центрів», що розширить методологію управління проектами, програмами та портфелями проектів складних організаційно-технічних систем та покращить процедуру управління проектами, направлених на підвищення стану безпеки у проектах створення торгово-розважальних центрів.

6. Основні положення розділу викладено в працях [27, 39, 51, 52, 79].

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У дисертаційній роботі вирішено актуальну наукову-прикладну задачу обґрунтування та розробки моделей і засобів управління безпекою у проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей на стадії планування.

Основні наукові результати дослідження відповідають меті роботи та дають підстави для таких висновків:

1. Проведено інформаційно-аналітичний огляд існуючих тенденцій предметної області управління безпекою в проектах, яка вказує на неповноту досліджуваної проблематики та доцільність і актуальність подальшого впровадження наукової задачі, зокрема розробки моделей та механізмів управління безпекою на стадії планування проекту.

2. Здійснено порівняльний аналіз методів та алгоритмів використання імітаційного моделювання у проектах управління безпекою при будівництві об'єктів з масовим перебуванням людей стадії планування.

3. Розроблено модель-схему загроз при управлінні проектами створення об'єктів з масовим перебуванням людей, що дало змогу формалізувати процес безпеко-орієнтованого управління в проектах.

4. Розроблено модель проектного середовища в процесах управління безпекою в проектах створення торгово-розважальних центрів задля забезпечення ефективного функціонування уніфікованої тріади концепції управління проектами: час, якість

виконання проекту та наявні ресурси для виконання поставлених завдань.

5. Використовуючи метод семантичного аналізу, удосконалено термінологічну базу управління проектами/програмами/портфелями проектів шляхом введення означень в частині продуктів проектного управління: «об'єкт з масовим перебуванням людей», «торгово-розважальний центр», «торгово-розважальний комплекс», «комплексна цінність стану об'єкта», що доповнюють науково-методичну базу в частині управління безпекою в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей, будівельних та інфраструктурних проектів

6. На основі використаних класифікаційних ознак та трьох критеріїв управління безпекою експлуатації (на концептуальному рівні) проведена класифікація загроз та класифікація торгово-розважальних центрів для проектів створення об'єктів з масовим перебуванням людей, яка відрізняється від існуючих введенням нової класифікаційної ознаки характеристики безпеки та поняття складності об'єкта.

7. Розроблена концептуальна модель одноканальної системи масового обслуговування в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей, яка описана множиною послідовної зміни станів, що дає змогу оцінити безпеку продукту проекту відносно часових характеристик життєвого циклу функціонування системи.

8. Розроблено імітаційну модель життєвого циклу проекту створення об'єкта з масовим перебуванням людей, яка реалізована у виді мультиагентної системи і дає змогу врахувати динамічні умови



зміни параметрів функціонування об'єкту, що впливають на безпеку системи.

9. Наукові положення, висновки та рекомендації дисертаційної роботи використовуються в навчальному процесі Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, а також впроваджені в практику, що засвідчують акти впровадження.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Agent-Based Models of Industrial Ecosystems. Rutgers University. October 6, 2003. [Електронний ресурс]. – Режим доступа: [https://cfpub.epa.gov/ncer\\_abstracts/index.cfm/fuseaction/display.highlight.abstract/5433](https://cfpub.epa.gov/ncer_abstracts/index.cfm/fuseaction/display.highlight.abstract/5433)
2. Art. 36 ust. 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 r. o usługach turystycznych (tekst jednolity Dz. U. z 2004 r. Nr 223, poz. 2268)
3. Bacanin N. An object-oriented software implementation of a novel cuckoo search algorithm / N. Bacanin // Proc. of the 5th European Conference on European Computing Conference (ECC'11), 2011. – pp. 245 – 250.
4. Bernstein, Basil. "On the classification and framing of educational knowledge". Knowledge and control, 1971 – pp. 245 – 270.
5. Bonabeau E. (May 14, 2002). Agent-based modeling: Methods and techniques for simulating human systems. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 99 (National Academy of Sciences). [Електронний ресурс]. – Режим доступа: [http://www.pnas.org/content/99/suppl\\_3/7280](http://www.pnas.org/content/99/suppl_3/7280)
6. Crawford L. Senior management perceptions of project management competence / Lynn Crawford. // Crawford L. Senior management perceptions of project management competence. International journal of project management. – 2005. – №23. – P. 7 – 16.
7. Dz. U. z 2003 r. Nr 86, poz. 789. [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20030860789>.
8. Golovaty R. R. Safety management in project of creation the shopping malls // R. Golovaty // News of Science and Education: Sheffield. – 2016 – № 20 (44) – P. 75–79.
9. Guide to Safety at Sports Grounds (Green Guide). – Fifth edition, 2003. – 223 p.

10. Gustafsson, Leif Consistent micro, macro, and state-based population modelling / Gustafsson, Leif, Sternad, Mikael Mathematical Biosciences 225 (2). с. 94–107. (2010). doi:10.1016/j.mbs.2010.02.003. PMID 20171974.
11. Hopkin Danny. A Review of Fire Resistance Expectations for High-Rise UK Apartment Buildings / Danny Hopkin // Fire Technology: 1 – 20.
12. Information processing using a single dynamical node as complex system / [L. Appeltant, M. C. Soriano, G. Van der Sande та ін.]. // Nature communications. – 2011. – №2. – С. 468 – 478.
13. Kang Ru. Analysis of the Case of Fire Fighters Casualties in the Building Collapse. / Kang Ru, Gui Fu, Jun Yan // Procedia Engineering 135. – 2016. – P. 342 – 347.
14. Kobes M. Building safety and human behaviour in fire: A literature review. [Text] / M. Kobes, I. Helsloot, B. D. Vries, J. G. Post // Fire Safety Journal 45.1. – 2010. – P. 1 - 11.
15. Kononenko I. V. Model and method for synthesis of project management methodology with fuzzy nput data [Text] / I. V. Kononenko, A. Aghaee // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – 2016. – №1 (1173). С. 9 – 13.
16. Marketing, Shopping Center. "ICSC-International Council of Shopping Centers" New York (2001). [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <https://www.icsc.org/>
17. Neil F. Johnson. Two's Company, Three is Complexity. A simple guide to the Science of all Sciences. / Neil F. Johnson. // Oxford: Oneword Publications. – 2007. – №41. – P. 236 – 244.
18. Ohara Shigenobu. P2M: a guidebook of project & program management / Ohara Shigenobu // Project Management Association of Japan – 2005. [Електронний ресурс]. – Режим доступа: [https://articulospm.files.wordpress.com/2013/01/p2mguidebookvolume1\\_060112.pdf](https://articulospm.files.wordpress.com/2013/01/p2mguidebookvolume1_060112.pdf)

19. Overstreet James "Safety and security concerns of shopping center customers and the effect of these concerns on shopping behavior" // Overstreet, James, and Richard Clodfelter. *Journal of Shopping Center Research* 2.1. – 1995. – P. 91 – 109.

20. Persky Joseph. "Retrospectives: Pareto's law". *The Journal of Economic Perspectives* 6.2. – 1992. – P. 181 – 192.

21. Pham D. T. *Benchmarking and Comparison of Nature-Inspired Population-Based Continuous Optimisation Algorithms* / D. T. Pham, M. Castellani // *Soft Computing*. – 2013. – P. 1 – 33.

22. Pitt Michael "Towards defining shopping centres and their management systems" // Pitt Michael and Zairul N. Musa. *Journal of Retail & Leisure Property* 8.1. – 2009. – P. 39 – 55.

23. *PMBoK Guide 5 - A Guide to the Project Management Body of Knowledge 5*, PMI, Pennsylvania, U.S., 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cs.bilkent.edu.tr/~cagatay/cs413/PMBOK.pdf>

24. Ross J (ed). *Railway Stations. Planning, design and management*. Oxford: Architectural Press. ISBN 0-7506-4376-5. – 2000. – P. 47 – 54.

25. Simple reservoirs with chain topology based on a single time-delay nonlinear node / J. M. Gutiérrez, D. Sam - Martin, S. Ortin, L. Pesquera. // *InESANN*. – 2012. – №35. – P. 97 – 108.

26. Tavares Moacir. "Emission of polycyclic aromatic hydrocarbons from diesel engine in a bus station, Londrina, Brazil." *Atmospheric Environment* 38.30 (2004): 5039-5044. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231004006156>

27. Zachko O. B. Development of a simulation model of safety management in the projects for creating sites with mass gathering of people / O. B. Zachko, R. R. Golovaty, A. V. Yevdokymova // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. – 2 (3). – 2017. – P. 15 – 24.

28. Алемарбет – унікальний контент для сайтів [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://alemarbet.ru/text/seo/>. – Загл. З екрану.
29. Ашфорд Н. Проектирование аэропортов. // Ашфорд Н., Файт П.; – М.: 1990. – 194 с.
30. Басиль Е. Е. Концепция управления техногенным риском / Басиль Е. Е., Гогунский В. Д., Руденко С. В. // Труды Одесского политехнического университета. – Выпуск. 1 (19). – Одесса: ОНПУ, 2009. – С. 218 – 221.
31. Бенаи Х. А. Анализ функционально-планировочных особенностей торгово – развлекательных центров / Х. А. Бенаи, О. И. Фетисов // Вісник ДонНАБА. Серія: Проблеми архітектури і містобудування. – Макіївка (2010), 2010 – С. 100 – 105.
32. Бушуев С. Д. Модель гармонизации ценностей программ развития организаций в условиях турбулентности окружения // С. Д. Бушуев, Н. С. Бушуева, Р. Ф. Ярошенко // Управління розвитком складних систем. Зб. наук. пр. – К., 2012. - №10. – С. 9-13.
33. Васильев Е. Архітектура залізничних вокзалів, М., 1967// Е. Васильев, Н. Щетинин.; – М.: 1967. – 276 с.
34. Вилкова А. С. Объемно-планировочная эволюция многофункциональных торговых комплексов / А. С. Вилкова // Молодой ученый. – 2015. – С. 1104 – 1109.
35. Вокзал // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). – СПб., – С. 1890 – 1907. Режим доступа: <http://www.vehi.net/brokgauz/> – Загл. З екрану.
36. Гладкая Е. Н. Формализация метода принятия стратегических веховых решений в проектах девелопмента недвижимости. / Е. Н. Гладкая // Управление проектами и развитие производства. – 2011. – С. 45 – 50.
37. Гогунский В. Д. Управление безопасностью в территориальном управление безопасностью в территориальных экосистемах / В. Д. Гогунский, В. А. Колесников, С. В. Руденко // МНТК

«Автоматизация: проблемы, анализ, решения». – Севастополь: СевНТУ. – 2007. – С. 186 –188.

38. Григорян Т. Г. Применение когнитивного моделирования в оценке портфелей проектов повышения безопасности АЭС / Т. Г. Григорян, Е. А. Квасневский, К. В. Кошкин // Управління проектами та розвиток виробництва. – 2012. – № 2. – С. 73 – 77.

39. Головатий Р. Р. Агентне моделювання в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей / Р. Р. Головатий // Управління проектами, програмами, портфелями: Тези доповідей I Міжнародної науково – практичної конференції: [у 2 т.]. // Том. 2. – Одеса: ОНПУ., 2016 – С. 25 – 27.

40. Головатий Р. Р. Управління зацікавленими сторонами проекту безпечної експлуатації торгово-розважальних центрів // Р. Р. Головатий // III Міжнародна науково-практична конференції «Інформаційні технології та взаємодії» (IT & I). – Київ: НУ ім. Т. Г. Шевченка, 2016 – С. 55 – 57.

41. ДБН В.2.5-56:2010 "Інженерне обладнання будинків і споруд. Системи протипожежного захисту" – Режим доступу до ресурсу: [http://mns.gov.ua/files/2012/2/9/87\\_\\_56\\_.doc](http://mns.gov.ua/files/2012/2/9/87__56_.doc)

42. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні [Електронний ресурс] / Державна служба України з надзвичайних ситуацій. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.dsns.gov.ua/ua/Analitichniy-oglyad-stanu-tehnogennoyi-ta-prirodnoyi-bezpeki-v--Ukrayini-za-2016-rik.html>

43. Доронкина Л. Н. Управление инвестиционными рисками в строительстве : автореферат дисертації доктора економічних наук / Л. Н. Доронкина – Москва: 2007. – 42 с.

44. Дрюлиани Б. Креативный стратеги в рекламе. / Б. Дрюлиани, Д. Джулер // Питер: 2004. – 384 с.

45. ДСНС. Електронний ресурс [Електронний ресурс] / ДСНС – Режим доступу до ресурсу: <http://www.undicz.mns.gov.ua/content/amkop.html>

46. Енциклопедія українознавства: Словникова частина. Том 1 — Том 11. Репринтне відтворення видання 1955 — 1995 років.

47. Есаулова А. В. "Опыт управления проектами в рамках международной программы глобального партнерства." / А. В. Есаулова // Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. – 2013. – 66 – 72 с.

48. Євдокимова А. В. "Концептуальна модель механізму оцінювання компонентів портфеля при його формуванні в термінах теорії несилової взаємодії / А. В. Євдокимова // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. пр. – Луганськ: вид-во СЛУ ім. В. Даля, 2013 - №3(47). – С. 94 – 109.

49. Запорожець В. В. Аеропорт: організація, технологія, безпека / В. В. Запорожець, М. П. Шматко. – К.: Дніпро, 2002. – 168 с.

50. Зачко О. Б. Інтелектуальне моделювання параметрів продукту інфраструктурного проекту (на прикладі аеропорту «Львів») [Текст] / О. Б. Зачко // Східно – Європейський журнал передових технологій. – 2013. № 1/10 (61). – С. 92 – 94.

51. Зачко О. Б. Імітаційне моделювання потоку відвідувачів торгово-розважального центру / О. Б. Зачко, Р. Р. Головатий // Управління проектами: стан та перспективи: матер. XII міжнар. наук.-прак. конф. – Миколаїв: МНУК, 2016 – С. 96 – 98.

52. Зачко О. Б. Імітаційне моделювання піхоходних потоків в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей / О. Б. Зачко, Р. Р. Головатий // I Всеукраїнська науково-практична конференція «Проблеми застосування інформаційних технологій, спеціальних технічних засобів у діяльності ОВС і навчальному процесі». – Львів: ЛДУВС, 2016 – С. 77 – 79.

53. Зачко О. Б. Structural model of projects management of safety providing at objects with mass stay of people / О. Б. Зачко, Д. С. Кобилкін, Р. Р. Головатий // XII Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2016 – С. 49 – 51.

54. Зачко О. Б. Інновінг управління проектами створення об'єктів з масовим перебуванням людей засобами безпеко-орієнтованого підходу // О. Б. Зачко, Р. Р. Головатий // XIV Міжнародна науково-практична конференція «Управління проектами у розвитку суспільства». – Київ, 2017 – С. 121 – 123.

55. Зачко О. Б. Обґрунтування регіональних портфелів проектів удосконалення безпеки життєдіяльності: автореферат дисертації канд. техн. наук: 05.13.22 / О. Б. Зачко. – Львів, 2010. – 20 с.

56. Зильберштейн, О.Б. Основы управления социальными проектами бизнеса / О. Б. Зильберштейн, Т. Ю. Шахнес // Модернизация, Инновации, Развитие. – 2014. – С. 152 –157.

57. Информационные технологии организационного управления сложными социотехническими системами / О. Е. Федорович, Н. В. Нечипорук, Е. А. Дружинин, А. В. Прохоров. – Х.: Национальный аэрокосмический университет “Харьковский авиационный институт”, 2009. – 295 с.

58. Івануса А. І. Підходи управління проектом безпечної евакуації людей на стадіонах в умовах надзвичайних ситуацій / А. І. Івануса, Ю. П. Рак // Східно-європейський журнал передових технологій. – 2013. – №1/10 (61). – Ч.3. – С. 145 – 147.

59. Каякин В. В. Оценка вероятности и риска террористических актов на гидротехнических сооружениях / В. В. Каякин // Гидротехническое строительство. – 2009. – С. 15 – 18.

60. Князева Е. Н. Пространственно-временная динамика эволюционных процессов в сложных системах / Е. Н. Князева,



Е. С. Куркина. // Инновационная сложность. – 2017. – С. 185–217.

61. Креативные технологии управления проектами и программами: [монография] / Бушуев С. Д., Бушуева Н. С., Бабаев И. А., Яковенко В. Б., Гриша Е. В., Дзюба С. В., Войтенко А. С. – К.: Саммит-Книга, 2010. – 768 с.

62. Латкин М. А. Оценка длительности и стоимости проектов с учетом негативного воздействия рисков. / М. А. Латкин // Авиационнокосмическая техника и технология. – 2008. – №3. – С. 50 – 57.

63. Лебедев Б. К. Решение однородной распределительной задачи на основе моделей адаптивного поведения муравьиной колонии / Б. К. Лебедев, О. Б. Лебедев, Е. М. Лебедева. // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2016. – №2. – С. 71–77.

64. Маликов Р. Ф. Практикум по имитационному моделированию сложных систем в среде AnyLogic 6 [Текст]: учеб. пособие / Р. Ф. Маликов. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2013. – 296 с.

65. Медведєва О. М. Концептуальна модель механізму взаємодії елементів культурного простору проекту / О. М. Медведєва // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. праць. – Луганськ: Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, 2010. – №1(33). – С. 146 – 153.

66. Мультиагентна модель управління безпекою при плануванні проектів створення об'єктів з масовим перебуванням людей / О. Б. Зачко Р. Р. Головатий // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Х. : НТУ «ХП», 2017. – № 2 (1224). – С. 46 – 51. – Бібліогр.: 23 назв. – ISSN 2311-4738.

67. Мюллер И. Эвристические методы в инженерных разработках. / И. Мюллер // М.: Радио и связь, 1984 – 326с.

68. Новак Д. В. В чем ценность владения и причем здесь кондиция?/ Д. В. Новак // Вестник гражданского права – 2009. –

С. 289 – 316.

69. Ожегов С. И. Толковый словарь / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. – 1990. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа до ресурсу: <http://www.ozhegov.ru>.

70. Пирогов Г.С. Креатология и интеллектуальные технологии инновационного развития [Текст]: учеб. для вузов / Г. С. Пирогов, В. П. Козинец, А. Г. Махмудов, В. В. Антоненко, В. В. Козинец, Н. А. Резник. – Днепропетровск: Пороги, 2003. – 502 с.

71. Постанова КМУ № 440 від 5 червня 2013 р. «Про затвердження Порядку подання і реєстрації декларації відповідності матеріально-технічної бази суб'єкта господарювання вимогам законодавства з питань пожежної безпеки» – [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/440-2013-п>.

72. Рак Ю. П. Формалізація предметної області визначення «Об'єкт з масовим перебуванням людей» при реалізації безпеко-орієнтованих проектів / Ю. П. Рак, Р. Р. Головатий, Д. С. Кобилкін // Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. – 2015. – № 12. – С. 217 – 227.

73. Рак Ю. П. 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. Даля. – 2016. – № 1 (57). – С. 49 – 55.

74. Рак Ю. П. Класифікація та комплексна цінність стану торгово-розважальних центрів: проектно-орієнтований підхід / Ю. П. Рак, Р. Р. Головатий // Вісник НТУ «ХПІ» Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Х.: НТУ «ХПІ», 2016. – №2 (1174). – С. 31 – 35.

75. Рак Ю. П. Формування проектів методом візуалізації інформації для підвищення стану безпеки торгово-розважальних центрів /

Ю. П. Рак, Р. Р. Головатий // Управління проектами у розвитку суспільства: зб. тез доповідей XII Міжнар. конф. – Київ: КНУБА, 2015. – С. 226 – 228.

76. Рак Ю. П. Управління часом в проектах підвищення безпеки експлуатації в торгово-розважальних центрів / Ю. П. Рак, Р. Р. Головатий // Управління розвитком технологій: зб. тез доповідей II Міжнар. наук. – практ. конф. – Київ: КНУБА, 2015. – С. 74 – 76.

77. Рак Ю. П. Управління семантичним ядром оцінки визначень "Об'єкт з масовим перебуванням людей" на основі методу частотно-рангового розподілу / Ю. П. Рак, Р. Р. Головатий // Управління проектами: стан та перспективи: матер. XI міжнар. наук.-практ. конф. – Миколаїв: МНУК, 2015 – С. 186 – 187.

78. Рак Ю. П. Використання методу BSMNI в проектах безпечної експлуатації об'єктів з масовим перебуванням людей / Ю. П. Рак, Р. Р. Головатий // Управління проектами: інновації, нелінійність, синергетика: матер. VI міжнар. наук.-практ. конф. – Одеса: ОДАБА, 2015 – С. 130 – 132.

79. Рак Ю. П. Сервісна модель проектів створення об'єктів з масовим перебуванням людей / Ю. П. Рак, Р. Р. Головатий // Управління проектами у розвитку суспільства: зб. тез доповідей XIII Міжнар. конф. – Київ: КНУБА, 2016. – С. 207 – 208.

80. В.А. Рач, О. В. Россошанська, О. М. Медведєва. «Управління проектами: практичні аспекти реалізації стратегій регіонального розвитку». - 2010. – 276 с.

81. Рач В. А. Методологические проблемы научной специальности управления проектами и программами на современном этапе ее развития. / В. А. Рач, В. Н. Бурков // Управління проектами та розвиток виробництва. – 2010. – С. 50 – 54.

82. Ромашкина Г. Ф. Коэффициент конкордации в анализе социологических данных. / Г. Ф. Ромашкина, Г.Г. Татарова // Социология: методология, методы и математическое моделирование (Социология: 4М). – 2005. – № 20. – С. 131 – 158.

83. Семенов А.О. Алгоритм многокритериального выбора вариантов расстановки сил и средств при тушении пожаров с применением имитационного моделирования / А. О. Семенов, Д. В. Тараканов // Технологии техносферной безопасности: Интернет журнал. – Вып. 4(38). – 2011. – 6 с.

84. Скакун В. О. Методи та моделі управління ризиком в проектах модернізації потенційно небезпечних об'єктів / В. О. Скакун, Ю. П. Рак // Управління проектами та розвиток виробництва: Збірник наукових праць – Луганськ: видавництво СНУ ім. В.Далія, 2009. – № 1(29). – С. 11 – 17. – [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pmdp.org.ua/images/Journal/29/09svopno.pdf>

85. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення та кондиціонування. [Електронний ресурс]. – Режим доступа: [https://dnaop.com/html/32609/doc-%D0%94%D0%91%D0%9D\\_%D0%92.2.5-67\\_2013](https://dnaop.com/html/32609/doc-%D0%94%D0%91%D0%9D_%D0%92.2.5-67_2013)

86. Токмачева О. С. Методологические особенности управления эффективностью торговых центров / О. С. Токмачева // Актуальные проблемы экономики и права. – 2013. – №2 (26). – С. 108 – 112.

87. Указ Президента України від 25 червня 2013 року №344/2013 «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року». [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>

88. Федяев О. И. Преимущества агентно-ориентированного моделирования систем с распределённым интеллектом. / О. И. Федяев, Ю. В. Зудикова // Моделювання та комп'ютерна графіка: матер. 4 Міжнар. наук. – техн. конф. – Донецьк: ДоНТУ. – 2011. – С. 56 – 58.

89. Фигуркин В. А. Теория вероятностей и математическая статистика/ В. А.Фигуркин, В. В. Оболонкин. – Минск: Новое знание. 2000.

90. Холщевников В. В. Проблемы обеспечения пожарной безопасности людей с ограниченными возможностями в зданиях с их массовым пребыванием. / В. В. Холщевников, Д. А. Самошин // Пожаровзрывобезопасность, 2014. – № 8. – С. 34 – 49.

91. Хрутьба В. О. Парадигма формування методології управління екологічними проектами / В. О. Хрутьба, О. І. Мельниченко // Стан та перспективи розвитку соціально–економічних систем в епоху економіки знань: Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених (24 – 26.04.2014 р.) – Луганськ: Східноукраїнський національний університет ім. В.Даля, 2014 – С. 159 – 162.

92. Хрутьба В. О. Формування методологічних основ управління екологічними проектами і програмами / В. О. Хрутьба // Управління проектами: стан та перспективи: Матеріали IX Міжнар.конфер. – Миколаїв: НУК, 2014 – С. 371-374.

93. Цюцюра С. В. Застосування задач та моделей організаційного стратегічного управління для впровадження системи цільового управління / С. В. Цюцюра, О. В. Криворучко, М. Цюцюра // Управління розвитком складних систем. – 2012. – Вип. 12. – С. 116 – 119. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Urss\\_2012\\_12\\_25.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Urss_2012_12_25.pdf)

94. Цюцюра С. В. Розробка структури даних на основі класифікаційних ознак причин аварій у водопровідних мережах / С. В. Цюцюра, С. О. Свинар, С. А. Теренчук // Теорія і практика будівництва. – 2010. – № 6. – С. 30 – 32. [Електронний ресурс] Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Tipb\\_2010\\_6\\_6.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Tipb_2010_6_6.pdf)

95. Концептуальные основы развития наукоемких предприятий в конкурентной среде / С. К. Чернов, К. В. Кошкин // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – №1/2 (43). Харьков: Технолог. центр, 2010. – С. 20 – 22.

96. Чернов С. К. Облік ризиків і невизначеностей в організаційних проектах [Текст] / С. К. Чернов // Управління проектами та розвиток виробництва: зб.наук.праць. – Луганськ: вид-во Східноукраїнський нац. ун-т ім. В. Даля, 2006. – № 1 (17). – С. 41 – 44.

97. Чернов С. К. Риски и неопределенность в организационных проектах реструктуризации [Текст] / С. К. Чернов // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2006. – №1. – С. 31 – 35.

98. Чернов С. К. Синергетический эффект от проектного менеджмента в наукоемком производстве [Текст] / С.К. Чернов // Управління проектами та розвиток виробництва: зб. наук. праць. – Луганськ: вид-во Східноукраїнський нац. ун-т ім. В. Даля. – 2005. – №3. – С. 57 – 62.

99. Чернов С. К. Система рисков в организационных проектах [Текст] / С. К. Чернов // Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування, Миколаїв. – Миколаїв: НУК, 2012. – №2. – С. 163 – 168.

100. Чернов С. К. Эффективные организационные структуры управления наукоемкими производствами: Монография. – Николаев: НУК, 2005. – 92 с.

101. Чумаченко И. В. Формирование холистической ценности инновационных проектов и программ / И. В. Чумаченко, Н. В. Доценко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – № 5 (49). – Т.1. – С. 14 – 16.

102. Чумаченко И. В. Формирование адаптивной команды проекта [Текст] / И. В. Чумаченко, Н. В. Доценко, Н. В. Косенко, Л. Ю. Сабашко // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. праць Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – №2 (38). – Луганськ, 2011. – С. 67 – 71.

103. Ющенко А. Л. Послідовність розробки стратегії економічної безпеки підприємницької сфери регіону / А. Л. Ющенко, О. Ш. Петросян // Науково-технічні відомості Санкт-Петербурзького державного політехнічного університету. Економічні науки, 2009. – С. 253 – 257.

## ДОДАТОК А

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

## Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати

*[Входить до наукометричних баз Scopus, CAS, BASE, Index Copernicus OpenAIRE, WorldCat, Library.ru, ResearchBib, DOAJ, EBSCO, CiteFactor]*

1. Zachko O. V. Development of a simulation model of safety management in the projects for creating sites with mass gathering of people / O. V. Zachko, R. R. Golovaty, A. V. Yevdokymova // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2 (3). – 2017. – P. 15 – 24.

*[Входить до наукометричних баз BASE, Index Copernicus]*

2. Рак Ю. П. Формалізація предметної області визначення «Об'єкт з масовим перебуванням людей» при реалізації безпеко-орієнтованих проектів / Ю. П. Рак, Р. Р. Головатий, Д. С. Кобилкін // Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. – 2015. – № 12. – С. 217 – 227.
3. Рак Ю. П. 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. Даля. – 2016. – № 1 (57). – С. 49 – 55.
4. Golovaty R. R. Safety management in project of creation the shopping malls // R. Golovaty // News of Science and Education: Sheffield. – 2016. – № 20 (44) – P. 75 – 79.
5. Рак Ю.П. Класифікація та комплексна цінність стану торгово-розважальних центрів: проектно-орієнтований підхід / Ю. П. Рак, Р. Р. Головатий // Вісник НТУ «ХП» Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Х.: НТУ «ХП», 2016. – №2 (1174). – С. 31 – 35.

6. Мультиагентна модель управління безпекою при плануванні проектів створення об'єктів з масовим перебуванням людей / О. Б. Зачко Р. Р. Головатий // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Х. : НТУ «ХПІ», 2017. – № 2 (1224). – С. 46–51. – Бібліогр.: 23 назв. – ISSN 2311-4738.

### *Матеріали апробаційного характеру*

7. Рак Ю. П. Формування проектів методом візуалізації інформації для підвищення стану безпеки торгово-розважальних центрів / Ю. П. Рак, Р. Р. Головатий // Управління проектами у розвитку суспільства: зб. тез доповідей XII Міжнар. конф. – Київ: КНУБА, 2015. – С. 226 – 228.
8. Рак Ю. П. Управління часом в проектах підвищення безпеки експлуатації в торгово-розважальних центрів / Ю. П. Рак, Р. Р. Головатий // Управління розвитком технологій: зб. тез доповідей II Міжнар. наук.-практ. конф. – Київ: КНУБА, 2015. – С. 74 – 76.
9. Рак Ю.П. Управління семантичним ядром оцінки визначень "ОБ'ЄКТ З МАСОВИМ ПЕРЕБУВАННЯМ ЛЮДЕЙ" на основі методу частотно-рангового розподілу / Ю. П. Рак, Р. Р. Головатий // Управління проектами: стан та перспективи: матер. XI міжнар. наук.-практ. конф. – Миколаїв: МНУК, 2015. – С. 186 – 187.
10. Рак Ю.П. Використання методу BSMNI в проектах безпечної експлуатації об'єктів з масовим перебуванням людей / Ю. П. Рак, Р. Р. Головатий // Управління проектами: інновації, нелінійність, синергетика: матер. VI міжнар. наук.-практ. конф. – Одеса: ОДАБА, 2015. – С. 130 – 132.
11. Рак Ю.П. Сервісна модель проектів створення об'єктів з масовим перебуванням людей / Ю. П. Рак, Р. Р. Головатий // Управління проектами у розвитку суспільства: зб. тез доповідей XIII Міжнар. конф. – Київ: КНУБА, 2016. – С. 207 – 208.



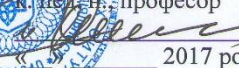
12. Головатий Р. Р. Агентне моделювання в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей / Р. Р. Головатий // Управління проектами, програмами, портфелями: Тези доповідей I Міжнародної науково-практичної конференції : [у 2т.]. // Том. 2. – Одеса: ОНПУ., 2016. – С. 25 – 27.
13. Головатий Р. Р. Управління зацікавленими сторонами проекту безпечної експлуатації торгово-розважальних центрів // Р. Р. Головатий // III Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні технології та взаємодії» (IT & I) // Київ: НУ ім. Т.Г. Шевченка, 2016. – С.55 – 57.
14. Зачко О. Б. Імітаційне моделювання потоку відвідувачів торгово-розважального центру / О. Б. Зачко, Р. Р. Головатий // Управління проектами: стан та перспективи: матер. XII міжнар. наук.-прак. конф. – Миколаїв: МНУК, 2016. – С. 96 – 98.
15. Зачко О. Б. Імітаційне моделювання пішоходних потоків в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей / О. Б. Зачко, Р. Р. Головатий // I Всеукраїнська науково-практична конференція «Проблеми застосування інформаційних технологій, спеціальних технічних засобів у діяльності ОВС і навчальному процесі». – Львів: ЛДУВС, 2016. – С. 77 – 79.
16. Зачко О. Б. Structural model of projects management of safety providing at objects with mass stay of people / О. Б. Зачко, Д. С. Кобилкін, Р. Р. Головатий // XII Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2016. – С. 49 – 51.
17. Зачко О. Б. Інновінг управління проектами створення об'єктів з масовим перебуванням людей засобами безпеко-орієнтованого підходу / О. Б. Зачко, Р. Р. Головатий // XIV Міжнародна науково-практична конференція «Управління проектами у розвитку суспільства». – Київ, 2017. – С.121-123.

## ДОДАТОК Б

### Акти впровадження

Б.1. Акт про впровадження результатів кандидатської дисертаційної роботи Головатого Романа Руслановичау Львівському державному університеті безпеки життєдіяльності

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Перший проректор  
Львівського державного університету  
безпеки життєдіяльності  
кандидат наук, професор  
 М. С. Коваль  
\_\_\_\_\_ 2017 року




**АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ**  
результатів дисертаційного дослідження на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук зі спеціальності 05.13.22 - управління проектами та  
програмами  
**Головатого Романа Руслановича**

Комісія у складі начальника навчально-наукового інституту цивільного захисту к.т.н., доцента Ренкаса А. Г., заступника начальника навчально-наукового інституту цивільного захисту з навчально-наукової роботи к.ф.-м.н., доцента Меньшикової О. В., завідувача кафедри управління проектами, інформаційних технологій, телекомунікацій д.т.н., професора Мартиня С. В., склали Акт про те, що результати наукових досліджень стосовно побудови імітаційної моделі життєвого циклу проекту створення об'єкта з масовим перебуванням людей, розробленої ад'юнктом кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій старшим лейтенантом служби цивільного захисту Головатим Р. Р. впроваджено в навчальний процес Львівського державного університету безпеки життєдіяльності.

Запропонована у дисертаційній роботі побудова імітаційної моделі життєвого циклу проекту створення об'єкта з масовим перебуванням людей на стадії планування, з використанням безпеко-орієнтованого підходу застосовується при формуванні та наповненні таких дисциплін як «Планування та контроль проекту з використанням інформаційних технологій», «Методи та моделі в управлінні проектами», «Інженерія знань та системи штучного інтелекту» за спеціальностями 073 «Менеджмент» (спеціалізація «Управління проектами») та 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології».

Начальник навчально-наукового інституту цивільного захисту  
к.т.н., доцент  
 А. Г. Ренкас

Заступник начальника навчально-наукового інституту цивільного захисту  
к.ф.-м.н., доцент  
 О. В. Меньшикова

Завідувач кафедри управління проектами,  
інформаційних технологій, телекомунікацій,  
д.т.н., професор  
 С. В. Мартин

Б.2. Акт про впровадження результатів кандидатської дисертаційної роботи Головатого Романа Руслановича в ОСББ «ЖК Шоколад»

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
 Голова Правління ОСББ «ЖК Шоколад»  
 О.Б. Банко  
 «19» 06 2019 року

**АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ**  
 результатів дисертаційного дослідження з  
**Головатого Романа Руслановича**

Комісія у складі членів Правління ОСББ «ЖК Шоколад» Бродика О.В., Ройко С.Б., Щєбивовк О.О., склала Акт про те, що результати наукових досліджень ад'юнкта кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності Головатого Р.Р. стосовно управління безпекою в проектах створення об'єктів з масовим перебуванням людей впроваджено в операційну діяльність ОСББ «ЖК Шоколад».

Запропонована у дисертаційній роботі імітаційна модель життєвого циклу проекту створення об'єкта з масовим перебуванням людей на стадії планування, з використанням безпеко-орієнтованого підходу, була використана при здійсненні авторського та технічного нагляду під час будівництва та здачі в експлуатацію житлового комплексу «Шоколад» за адресою: м. Львів, вул. Шевченка, 80.

На основі розроблених автором моделей в середовищі імітаційного моделювання Anylogic за допомогою комп'ютерного експерименту встановлено відповідність фактичних показників проектному рішення при передачі будинку від забудовника на баланс ОСББ. Використана методика дозволяє скоротити час здійснення технічного нагляду за дотриманням проектних рішень на 15 %.

Член Правління  
ОСББ «ЖК Шоколад» *С. Б. Ройко* С. Б. Ройко

Член Правління  
ОСББ «ЖК Шоколад» *О. О. Щєбивовк* О.О. Щєбивовк

Секретар Правління  
ОСББ «ЖК Шоколад» *О. В. Бродик* О.В. Бродик