

ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І
АРХІТЕКТУРИ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

РАТУШНИЙ Роман Тадейович

УДК 005.8 : 629.113+614.842

ДИСЕРТАЦІЯ

МЕТОДОЛОГІЯ ПОРТФЕЛЬНО-ГІБРИДНОГО УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ

05.13.22 – Управління проектами та програмами
(12 – Інформаційні технології, 126 – Інформаційні системи та технології)

Подається на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук

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

Р. Т. Ратушний

Науковий консультант
ТРИГУБА АНАТОЛІЙ
МИКОЛАЙОВИЧ, доктор технічних
наук, доцент

*Перший примірник дисертації є
ідентичним за змістом з всіма
іншими примірниками дисертації*
Вчений секретар

М.І. Цюцюра

Львів – 2020

АНОТАЦІЯ

Ратушний Р.Т. Методологія портфельно-гібридного управління розвитком територіальних систем безпеки. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук (доктора наук) за спеціальністю 05.13.22 «Управління проектами та програмами» (12 – Інформаційні технології, 126 – Інформаційні системи та технології). – Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, 2019.

Основні результати дослідження.

У дисертаційній роботі на підставі проведених досліджень виконано теоретичне узагальнення та вирішено важливу науково-прикладну проблему підвищення ефективності управління портфелями проектів розвитку територіальних систем безпеки (ПРТСБ) завдяки розробленню підходів, моделей, методів і засобів, що формують методологію портфельно-гібридного управління цими портфелями.

Для підвищення ефективності прийняття управлінських рішень стосовно реалізації ПРТСБ вирішено такі задачі:

- виконано аналіз стану питання у практиці та науці, обґрунтовано доцільність розроблення нових та удосконалення існуючих наукових основ, моделей, методів і засобів управління ПРТСБ;
- розроблено методологію портфельно-гібридного управління ПРТСБ у специфічному проектному середовищі за обмежених ресурсів;
- розкрито механізм формування цінності гібридних проектів ТСБ та удосконалено системно-чинникові моделі цінності гібридних проектів та ПРТСБ;
- розроблено методи і моделі управління ПРТСБ із врахуванням мінливої конфігурації проектного середовища, що визначає множину пріоритетних змін територіальних ТСБ та ефективних проектів, що входять до складу відповідних портфелів;
- удосконалено методи та моделі управління конфігурацією проектів розвитку територіальних ТСБ, а також науково-методичні засади моделювання ПРТСБ;
- розроблено інструментальні засоби моделювання гібридних проектів, перевірено їх на адекватність та змодельовано зазначені проекти, що забезпечило прогнозування показників їх цінності;
- обґрунтовано тенденції зміни показників цінності проектів розвитку громадських ТСБ за зміни кількісного значення показника їх небезпеки та прогнозованої конфігурації проектного середовища, впроваджено у практику методику та рекомендації щодо системно-ціннісного формування ПРТСБ.

Розроблені інструментальні засоби розв'язання управлінських задач щодо визначення місця розташування ПРФ для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від НС та визначення ефективних сценаріїв реалізації проектів розвитку громадських ТСБ дозволили експериментально підтвердити

ефективність застосування розробленої методології портфельно-гібридного управління ПРТСБ.

Результати виконаних досліджень використовуються у рекомендаціях щодо портфельно-гібридного формування ПРТСБ на території Львівської області, що підтверджується актами впровадження у практику Головного управління ДСНС у Львівській області. Встановлено, що запропоновані рекомендації дають можливість підвищити якість прийняття управлінських рішень, а також цінність від реалізації ПРТСБ на 17...32 %.

На підставі виконаних здобувачем досліджень розроблено методичні рекомендації, а також програмне забезпечення, які використовуються у навчальному процесі Львівського державного університету безпеки життєдіяльності під час викладання управлінських дисциплін для студентів ОС «магістр» спеціальностей 073 «Менеджмент» (спеціалізації «Управління проектами») спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».

Наукова новизна праці полягає у створенні методології портфельно-гібридного управління, а саме моделей, методів та засобів управління ПРТСБ, що формуються із складових трьох ієрархічних рівнів (об'єднаних територіальних громад, регіональному та державному), які реалізуються у специфічному проектному середовищі, що зумовлює цінність та пріоритетність зазначених проектів у портфелі. При цьому отримано такі наукові результати:

- *вперше* розроблено системно-ціннісний підхід до формування ПРТСБ, який передбачає розгляд окремих проектів, як відповідних організаційно-технічних систем, що формуються на трьох рівнях, мають частково спільні ресурси та специфічне проектне середовище, що зумовлюють доцільність обґрунтування системних управлінських рішень щодо пріоритетності реалізації проектів у портфелі за критерієм максимальної системної цінності їх продуктів для стейкхолдерів (бажаного стану територіальних пожежно-рятувальних формувань);

- *вперше* розкрито механізм формування цінності гібридних проектів ТСБ, який передбачає їх імітаційне моделювання, що забезпечує прогнозування показників цінності, які забезпечують як оцінення дій ПРФ, так і рівня захищеності територій (адміністративних районів, регіонів та держави загалом) від надзвичайних ситуацій;

- *вперше* розроблено концептуальну модель управління ПРТСБ та модель стратегічного планування ПРТСБ, які передбачають виконання процесів оцінення їх цінності, а також узгодження конфігурацій проектів розвитку ТСБ із конфігурацією специфічного проектного середовища на підставі моделювання гібридних проектів, що забезпечує сформування портфелів із максимальною цінністю продуктів для стейкхолдерів;

- *вперше* розроблено методи ініціації проектів розвитку ТСБ та узгодження архітектури ПРТСБ із конфігурацією продуктів проектів, які передбачають обґрунтування множини пріоритетних змін ТСБ та ефективних проектів, які забезпечують ці зміни, а також балансування ПРТСБ на підставі оптимального розподілу інвестицій у проекти відповідно до джерел їх надходження;

– *вперше* розроблено концептуальну модель управління конфігурацією проектів розвитку ТСБ та метод планування їх конфігурації, які передбачають моделювання проектів, що забезпечує врахування мінливого проектного середовища, точне прогнозування тривалості їх виконання та якісне вартісне оцінення кожного із варіантів конфігураційних баз проектів, а також розроблення плану управління конфігурацією;

– *удосконалено* системно-чинникові моделі цінності ПРТСБ, які базуються на системно-чинниковому підході до розгляду окремих проектів та, на відміну від існуючих, передбачають чинниковий опис двох взаємопов'язаних підсистем (техніко-технологічна та організаційно-технічна), що мають взаємозв'язки між собою, розкриття яких лежить в основі кількісного оцінення цінності зазначених проектів;

– *удосконалено* модель формування цінностей ПРТСБ, яка, на відміну від існуючих, передбачає циклічне оцінення чотирьох складових цінностей на кожному із чотирьох рівнях їх реалізації (окремих проектів на громадському, регіональному та державному рівнях, а також завдяки об'єднанню цих проектів у портфель), що забезпечує системне балансування цих цінностей між чотирма групами стейкхолдерів (громади, бізнесові структури, проектна команда та держава);

– *удосконалено* науково-методичні засади моделювання ПРТСБ, які на відміну від існуючих, враховують специфіку складових цих портфелів та взаємозв'язків між ними, що зумовлюють різну трудомісткість, зміст та черговість етапів їх моделювання за мінливих характеристик проектного середовища окремих проектів;

– *отримали подальший розвиток* методологія управління портфелями проектів, термінологія та база знань із управління ними.

Практична цінність.

Розроблено методику формування ПРТСБ, яка передбачає системне виконання дев'ятнадцяти управлінських процесів в основі яких лежить ініціація проектів на підставі оцінення їх цінності, а також узгодження конфігурації проектів розвитку ТСБ із конфігурацією проектного середовища на підставі моделювання гібридних проектів, що дає можливість сформувати портфелі, які забезпечать отримання максимальної цінності від їх продукту для стейкхолдерів;

Розроблено алгоритм формування ПРТСБ, який ґрунтується на розробленій системно-ціннісній методології управління цими портфелями, що враховує особливості реалізації ПРТСБ та уможливорює підвищення їх результативності. Розроблений алгоритм лежить в основі створення систем підтримки прийняття управлінських рішень для формування ПРТСБ;

Розроблено методики, алгоритми та програмне забезпечення визначення місця розташування ПРФ для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від НС та визначення ефективних сценаріїв реалізації проектів розвитку громадських ТСБ, які базуються на обґрунтованих науково-методичних засадах моделювання гібридних проектів, дають можливість прогнозувати мінливі показники цінності зазначених проектів, які забезпечують прийняття правильних управлінських рішень.

Ключові слова: управління портфелями, розвиток, системи безпеки, гібридні проекти, моделі, методи.

Список публікацій здобувача.

Статті у міжнародних наукових виданнях і тих, що входять до міжнародних наукометричних баз (МНБ):

1. Development and Usage of a Computer Model of Evaluating the Scenarios of Projects for the Creation of Fire Fighting Systems of Rural Communities / **Ratushny R.**, Tryhuba A., Bashynsky O., Ptashnyk V. // The XI-th International Scientific and Practical Conference «Electronics and Information Technologies» (ELIT-2019), September 16-18, 2019, Lviv, Ukraine, pp. 34–39. **Видання включено до МНБ – Scopus.**

Особистий внесок: розробив алгоритм та комп'ютерну модель оцінення сценаріїв проектів створення систем пожежогасіння сільських громад.

2. Substantiating the effectiveness of projects for the construction of dual systems of fire suppression / **Ratushnyi R.**, Khmel P., Tryhuba A., Martyn E., Prydatko O. // Eastern-european Journal of Enterprise Technologies: Control Processes. Vol 4, no 3 (100). – 2019. – p. 46-53. **Видання включено до МНБ – Scopus, Index Copernicus, DOAJ, Science Index.**

Особистий внесок: обґрунтував структуру проектів створення дуальних систем транскордонного пожежогасіння.

3. Identification of firefighting system configuration of rural settlements / Tryhuba A., **Ratushnyi R.**, Bashynsky O., Shcherbachenko O. // Fire and Environmental Safety Engineering. MATEC Web Conf. Volume 247 (FESE 2018). **Видання включено до МНБ – Scopus.**

Особистий внесок: обґрунтував структуру проектів створення дуальних систем транскордонного пожежогасіння.

4. Концептуальная модель системы пожаротушения сельских населенных пунктов / [Ратушный Р., Щербаченко Н., Ратушный А., Сидорчук Л.] // MOTROL Commission of motorization and energetics in agriculture. – Lublin, Vol.18, №6. – 2016. – С. 71-76. **Видання включено до МНБ – Index Copernicus.**

Особистий внесок: обґрунтував структуру концептуальної моделі системи пожежогасіння.

5. Узгодження конфігурацій систем-продуктів та їх проектів / О. Сидорчук, **Р. Ратушний**, О. Щербаченко, О. Сіваковська // Управління розвитком складних систем: зб. наук. пр. – Київ : вид-во КНУБА, 2016. – Вип. 25. – С. 58–65. **Видання включено до МНБ – BASE, Copernicus.**

Особистий внесок: означив основні причинно-наслідкові зв'язки між управлінськими та проектно-технологічними процесами.

6. Tryguba A. Scientific and methodological grounds for investigating the connections in fire extinguishing systems of the united territorial communities / A. Tryguba, **R. Ratushny**, O. Shcherbachenko // Przedsiębiorczość i zarządzanie : Bezpieczeństwo zintegrowane współczesnej Polski. – Warszawa, Wydawnictwo Społecznej Akademii Nauk, Tom XIX, Zeszyt 2, Część 3. – 2018. – ss. 153–166. **Видання включено до МНБ – Index Copernicus.**

Особистий внесок: розкрив науково-методичні засади системного дослідження

процесів управління проектами функціонування систем пожежогасіння та розвитку об'єднаних територіальних громад.

7. Tryguba A. System approach to the investigation of the projects of the fire-fighting systems' functioning and development of the united territorial communities / Tryguba A. **Ratushny R.**, Shcherbachenko O., Bashynsky O. // ТЕКА an international quarterly journal on motorization, vehicle operation, energy efficiency and mechanical engineering. – Lublin–Rzeszow, Vol.18, №1. – 2018. – С. 5-12. **Видання включено до МНБ – Index Copernicus.**

Особистий внесок: обґрунтував характеристики та взаємозв'язки між складовими проектів функціонування та розвитку систем пожежогасіння об'єднаних територіальних громад.

8. Завер В. Б. Обґрунтування параметрів функціональних структур у проекті вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового району / В. Б. Завер, **Р. Т. Ратушний**, В. О. Тимочко // Интегрированное стратегическое управление : Восточно-Европейский журнал передовых технологий 2010. – №1/2 (43) – С. 63-65. **Видання включено до МНБ – Index Copernicus, DOAJ, Science Index.**

Особистий внесок: запропоновано науково-методичні засади обґрунтування параметрів функціональних структур у проектах удосконалення систем протипожежного захисту гірських лісових районів.

9. Сидорчук О. В. Системні засади управління державними програмами та проектами гарантування безпеки життєдіяльності / О. В. Сидорчук, В. В. Босак, **Р. Т. Ратушний**, Н. Ю. Цехмейструк, О. Г. Сидорчук // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2010. – № 1(2). – С. 37-39. **Видання включено до МНБ – Index Copernicus, DOAJ, Science Index.**

Особистий внесок: концептуально розкрито основні підстави з'ясування причинно-наслідкових зв'язків у процесі управління проектами розвитку територіальних ТСБ на підставі системного підходу.

10. Системний підхід до управління проектами та програмами: означення засад / О. В. Сидорчук, **Р. Т. Ратушний**, О. О. Сидорчук, М.А. Демидюк // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – №1/5(49). – С. 30-32. **Видання включено до МНБ – Index Copernicus, DOAJ, Science Index.**

Особистий внесок: розкрито системні засади дослідження процесів управління проектами та програмами.

11. Завер В. Б. Головні принципи відображення імітаційною моделлю гасіння пожежі у гірському лісовому районі / В. Б. Завер, **Р. Т. Ратушний**, В. О. Тимочко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – №1/5(49). – С. 36-39. **Видання включено до МНБ – Index Copernicus, DOAJ, Science Index.**

Особистий внесок: виконав аналіз стану теорії та обґрунтовано головні принципи відображення імітаційною моделлю гасіння пожежі у гірському лісовому районі.

12. **Ратушний Р. Т.** Системно-чинникові засади створення концептуальної моделі продукту / **Р. Т. Ратушний**, О. О. Сидорчук, В. В. Босак, // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – № 1/13(55). – С. 30-32.

Видання включено до МНБ – Index Copernicus, DOAJ, Science Index.

Особистий внесок: концептуально розкрито прояв множини чинників ефективності системи-продукту стосовно характерних системних складових.

13. Kogut B. Rules of Cooperation Between the State Fire Service and Selected Institutions Under the Conditions of CBRN Threats, Including Biological Ones – Analysis of Polish Solutions / B. Kogut, J. Mika, **R. Ratusznyj** // The Journal Internal Security. – 2019. – January – June. – С. 73-84. **Видання включено до МНБ – Index Copernicus, DOAJ, Science Index.**

Особистий внесок: обґрунтовано управлінські рішення щодо особливостей впровадження спільних міждержавних проектів.

Монографії

14. Планування проектів реінжинірингу систем пожежогасіння на основі моделювання / Сидорчук О.В., **Ратушний Р.Т.**, Бондаренко В.В., Башинський О.І., Завер В.Б. // За ред. О.В. Сидорчука та Р.Т. Ратушного. Монографія. – Львів : ЛДУ БЖД, 2015. – 362 с.

Особистий внесок: обґрунтував підхід, методи та моделі планування проектів реінжинірингу систем пожежогасіння на основі моделювання.

15. Методика управління проектом удосконалення системи протипожежного захисту / [Сидорчук О. В., Тимочко В. О., **Ратушний Р. Т.**, Завер В. Б.] // Інженерія агропромислового виробництва: Вчені факультету механіки та енергетики - виробництву: Колективна монографія – Випуск II / За ред. академіка УААН В.В. Снітинського. – Львів: Львів. націон. аграрний університет, 2008. – С. 74–76.

Особистий внесок: обґрунтував особливості управління проектом удосконалення системи протипожежного захисту.

Патенти України:

16. Пат. на винахід 88423 України, МПК А62С2/00. Спосіб протипожежного захисту гірського лісового району / Завер В. Б., Пакет Ф. Ф., **Ратушний Р. Т.**, Тимочко В. О. (Україна) - № а200813450; заявл. 21.11.2008; Опубл. 10.02.2009. Бюл. № 3.

17. Пат. на корисну модель 44448 Україна, МПК А62С2/00. Спосіб протипожежного захисту гірського лісового району / Завер В. Б., Пакет Ф. Ф., **Ратушний Р. Т.**, Тимочко В. О. (Україна) – № u200902153; заявл. 12.03.2009; Опубл. 12.10.2009. Бюл. № 19.

Статті у наукових фахових виданнях України:

18. Сидорчук О. В. Особливості управління конфігурацією державних проектів / О. В. Сидорчук, **Р. Т. Ратушний**, О. О. Сидорчук, В. В. Босак // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2008. – № 2. – С. 77–82.

Особистий внесок: запропонована концепція управління державними проектами розвитку територіальних ТСБ.

19. **Ратушний Р. Т.** Характеристика дій пожежних підрозділів під час гасіння пожеж у сільській місцевості / Р. Т. Ратушний, О. О. Сидорчук, В. О. Тимочко // Пожежна безпека : зб. наук. праць. – Київ: УНДІПБ МНС України, 2006. – № 8. – С. 134-137.

Особистий внесок: обґрунтовано структуру робіт у ГП територіальних ТСБ.

20. Завер В. Б. Науково-методичні засади проекту системи протипожежного захисту гірського лісового району / В. Б. Завер, **Р. Т. Ратушний**, В. О. Тимочко // Пожежна безпека. Збірник наук. праць ЛДУ БЖД, УкрНДІПБ МНС України, № 12. – 2008. – С. 150–155.

Особистий внесок: запропонована підхід до ініціації проектів систем протипожежного захисту гірського лісового району.

21. Метод вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового району / [Завер В. Б., **Ратушний Р. Т.**, Пакет Ф. Ф., Тимочко В. О.] // Науковий вісник УкрНДІПБ : Журнал. – 2008. – №2 (18). – С.17–21.

Особистий внесок: обґрунтовано особливості управління конфігурацією проектів систем протипожежного захисту гірського лісового району.

22. Завер В. Б. Обґрунтування чинників ефективності дій пожежних підрозділів під час гасіння лісових пожеж у гірській місцевості / В. Б. Завер, **Р. Т. Ратушний**, В. О. Тимочко // Вісник ЛДУБЖД, 2010. – №4(Частина 1). – С. 21–29

Особистий внесок: обґрунтовано чинники ефективності ГП гасіння лісових пожеж у гірській місцевості.

23. Сидорчук О. В. Метод визначення пріоритетних проектів пожежного захисту сільських населених пунктів адміністративних областей / О. В. Сидорчук, **Р. Т. Ратушний**, В. В. Босак, Н. Ю. Лазаренко // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2010. – № 4. – С. 49–54.

Особистий внесок: розкрив особливості формування портфеля проектів розвитку ТСБ.

24. **Ратушний Р. Т.** Архітектура проектів державної цільової програми розвитку українського села / Р. Т. Ратушний, В. В. Ковалишин, О. О. Сидорчук // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2011. – № 5(1). – С. 165-169.

Особистий внесок: розкрито системні засади дослідження елементарних територіальних системних утворень, які визначають архітектуру проектів.

25. Ратушний Р. Т. Системний підхід до ідентифікації конфігурації проектів реінжинірингу системи пожежогасіння гірського лісового масиву / **Р. Т. Ратушний**, В.Б. Завер, В.О. Тимочко // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2013. – № 8. – С. 79-86.

Особистий внесок: здійснив вибір та вивчив властивості об'єктів конфігурації проектів реінжинірингу системи пожежогасіння гірського лісового масиву та обґрунтував заходи щодо створення їх концептуальної моделі.

26. Сидорчук О. В. Формування територіальних зон дії пожежно-рятувальних частин адміністративної області / О. В. Сидорчук, Р. Т. Ратушний, В. В. Бондаренко, А. Р. Ратушний, А. М. Тригуба // Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. – 2014. – № 9. – С. 110-116.

Особистий внесок: обґрунтував складові процесу формування територіальних зон дії ТСБ.

27. Ціннісно-чинниковий підхід до визначення та усунення проблем систем пожежогасіння / Сидорчук О. В., **Ратушний Р. Т.**, Щербаченко О. М., Ратушний А. Р. // Управління проектами, системний аналіз і логістика : наук. журн. НТУ. – 2015. – №16. – С. 190-199.

Особистий внесок: обґрунтував ціннісно-чинниковий підхід до визначення та усунення проблем систем пожежогасіння.

28. Процеси управління конфігурацією систем-продуктів і проектів / [О. В. Сидорчук, **Р. Т. Ратушний**, О. М. Щербаченко, А. Р. Ратушний, О. М. Сіваковська] // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2015. – №12. – С. 50–58.

Особистий внесок: розкрив взаємозв'язки між процесами управління конфігурації проектів та продуктів.

29. Узгодження конфігурації та терміну виконання проектів / [Р. Т. **Ратушний**, О. М. Щербаченко, О. М. Сіваковська, О.А. Сятковський] // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2016. – № 13. – С. 56–62.

Особистий внесок: розкрив особливості узгодження змісту та часу виконання робіт із вимогами процесу створення конфігурації продукту.

30. Узгодження конфігурації та часу виконання проектів / [О. В. Сидорчук, Р. Т. Ратушний, **А. Р. Ратушний**, О. М. Щербаченко, Л. Л. Сидорчук] // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2016. – № 14. – С. 69–76.

Особистий внесок: обґрунтування доцільності та особливості узгодження конфігурацій продукту та його проекту.

31. Сидорчук О. В. Методологічні засади управління гібридними проектами / О. В. Сидорчук, **Р. Т. Ратушний**, Л.Л. Сидорчук] // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»: зб. наук. праць. – 2015. – №1(1110). – С. 66-71. – (Серія «Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами»).

Особистий внесок: розкрито відмінності класичних і ГП, проектного і операційного управління та запропоновано методологічні підходи до операційно-проектного управління.

32. Науково-методичні засади управління конфігурацією проектів пожежогасіння / [Сидорчук О. В., **Ратушний Р. Т.**, Щербаченко О. М., Ратушний А.Р.] // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»: зб. наук. праць. – 2016. – №2(1174). – С. 45-48. – (Серія «Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами»).

Особистий внесок: обґрунтовано взаємозв'язки між процесом управління конфігурацією проектів пожежогасіння та задачами управління змістом, часом та ресурсами проектів.

33. Структура процесу управління конфігурацією проектів / [О. В. Сидорчук, **Р. Т. Ратушний**, О. М. Щербаченко, О. М. Сіваковська] // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»: зб. наук. праць. – 2017. – № 3 (1225). – С. 29–34. – (Серія «Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами»).

Особистий внесок: розкрив сутність узгодження чотирьох основних процесів управління конфігурацією, які відбуваються в проектах.

34. Управління проектами та програмами: означення наукових основ / Сидорчук О. В., Тригуба А. М., **Ратушний Р. Т.**, Сидорчук Л. Л. // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2014. – №10. – С. 112-117.

Особистий внесок: обґрунтував концептуальну ієрархію проектної системи.

35. Ідентифікація та особливості управління гібридними проектами / О. В. Сидорчук, **Р. Т. Ратушний**, О. М. Сіваковська, О. В. Шелега // Управління проектами, системний аналіз і логістика. Серія: «Технічні науки». – К.: НТУ, 2014. – Вип. 14, ч 1. – С. 216 – 220.

Особистий внесок: розкрито особливості управління гібридними проектами.

36. **Ратушний Р. Т.** Системний підхід до структурування портфелів проектів розвитку територіальних пожежно-рятувальних формувань / Р. Т. Ратушний // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2019. – №19. – С. 44–50.

37. Особливості проектно-орієнтованого управління діяльністю транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів / **Ратушний Р. Т.**, Тригуба А. М., Хмель П., Смотров О. О., Придатко О. В. // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2019. – №19. – С. 51–60.

Особистий внесок: обґрунтування системного підходу до управління діяльністю транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів із врахуванням специфіки проектного середовища.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

38. Тригуба А. М. Особливості узгодження конфігурацій проектів створення та функціонування технологічних систем / А. М. Тригуба, **Р. Т. Ратушний**, О. М. Щербаченко // Технічний прогрес у сільськогосподарському виробництві: матеріали XXV Міжнарод. наук.-техн. конф. та VII Всеукр. конф.-семінару аспірантів, докторантів і здобувачів у галузі аграрної інженерії. – Глеваха, 2018. – С. 176-177.

Особистий внесок: обґрунтував підхід та особливості узгодження конфігурацій проектів створення та функціонування технологічних систем.

39. **Ратушний Р. Т.** Головні вимоги систем пожежогасіння об'єднаних територіальних громад до конфігурації та змісту проектів їх розвитку / Р. Т. Ратушний, А. М. Тригуба, О. М. Щербаченко // Управління проектами у розвитку суспільства: Управління проектами та програмами в умовах глобалізації світової економіки: тези доп. XV Міжнар. конф. – К.: КНУБА, 2018. – С. 167-169.

Особистий внесок: обґрунтував вимоги до конфігурації та змісту проектів розвитку ТСБ.

40. Тригуба А. Критерії оцінювання проектів та програм розвитку адміністративних територій / А. Тригуба, О. Боярчук, **Р. Ратушний**, О. Щербаченко // Сучасні тренди підготовки фахівців з управління проектами та програмами: матеріали наук.-прак. конф. – Луцьк, СЄУЛУ, 2018. – С. 105-109.

Особистий внесок: обґрунтував доцільність системного оцінювання проектів розвитку територіальних структур та запропонував критерії для їх оцінювання.

41. **Ратушний Р.** Концептуальна модель розвитку територіальних систем безпеки / Р. Ратушний // Матеріали XXVII Міжнародної науково-технічної конференції «Технічний прогрес у сільськогосподарському виробництві» та XIX Всеукраїнської конференції-семінару аспірантів, докторантів та здобувачів у галузі аграрної інженерії. – Глеваха, 2019. – С. 113-114.

42. **Ратушний Р.** Задачі управління портфелями проектів розвитку територіальних систем безпеки / Р. Ратушний // Тези доп. XVI-ї Міжн. конф.

Управління проектами у розвитку суспільства: Управління проектами в умовах очікування глобальних змін. – Київ: КНУБА, 2019. – С.192-193.

43. **Ратушний Р.** Системний підхід до управління портфелями проектів розвитку пожежно-рятувальних структур / Р. Ратушний // Управління проектами : стан та перспективи : матеріали XV Міжнар. конф. – Миколаїв : НУК, 2019. – С. 58-59.

44. Методика розробки проекту удосконалення системи протипожежного захисту сільського адміністративного району / [Сидорчук О. В., **Ратушний Р. Т.**, Завер В. Б., Тимочко В. О.] // Вчені Львівського ДАУ виробництва. – Вип. VII. – Львів: Львівський ДАУ, 2007. – С. 80–82.

Особистий внесок: обґрунтував етапи реалізації проекту удосконалення системи протипожежного захисту сільського адміністративного району.

45. Завер В. Б. Розробка проекту вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового масиву / В. Б. Завер, **Р. Т. Ратушний**, В. О. Тимочко // Вчені Львівського НАУ виробництва. – Вип. IX. – Львів: Львівський НАУ, 2009. – С. 109–111.

Особистий внесок: запропонував структуру проекту удосконалення системи протипожежного захисту сільського адміністративного району.

46. **Ратушний Р. Т.** Науково-методичні підстави управління конфігурацією проекту удосконалення системи пожежогасіння у сільському адміністративному районі / Р. Т. Ратушний, В. О. Тимочко // Тези доп. III-ї Міжн. конф. Управління проектами в умовах глобалізації знань. – Київ: КНУБА. 2006. – С. 117–119.

Особистий внесок: означив особливості та процеси управління конфігурацією проекту удосконалення системи пожежогасіння у сільському адміністративному районі.

47. **Ратушний Р. Т.** Проблема застосування нової наукової інформації у навчальному процесі / Р. Т. Ратушний, О. В. Сидорчук, В. М. Боярчук // Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті : досвід, проблеми, перспективи : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУ БЖД, 2006. – С. 481-485.

Особистий внесок: обґрунтував доцільність розроблення нових моделей і методів для реалізації проектів розвитку ТСБ.

48. Сидорчук О. В. Методичні засади розробки проекту удосконалення системи протипожежного захисту / О. В. Сидорчук, В. Б. Завер, **Р. Т. Ратушний** // Тези доп. IV-ї Міжн. конф. Управління програмами організаційного розвитку в конкурентному оточенні. – Київ: КНУБА. 2007. – С. 52–53.

Особистий внесок: означив особливості проекту удосконалення системи протипожежного захисту сільського адміністративного району.

49. Тимочко В. О. Методика обґрунтування проекту вдосконалення системи пожежогасіння в адміністративному районі / В. О. Тимочко, **Р. Т. Ратушний**, В. Б. Завер // Збірник матеріалів Міжнародної конференції «Охорона праці та соціальний захист працівників». – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – С. 448–452.

Особистий внесок: запропонував основні етапи ініціації проекту удосконалення системи протипожежного захисту сільського адміністративного району.

50. Завер В. Б. Обґрунтування концептуальної моделі проекту вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового району / В. Б. Завер, **Р. Т. Ратушний**, В. О. Тимочко // Доп. V-ї Міжн. конф. Управління проектами у розвитку суспільства: Професійне управління проектами – шлях до збільшення активів організації. – Київ: КНУБА, 2008. – С. 73–75.

Особистий внесок: обґрунтував складові концептуальної моделі проекту вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового району.

51. Завер В. Б. Головні завдання розробки проекту вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового масиву / В. Б. Завер, **Р. Т. Ратушний**, В. О. Тимочко // Доп. VI-ї Міжн. конф. Управління проектами у розвитку суспільства: Прискорення розвитку організації на основі проектного управління. – Київ: КНУБА, 2009. – С. 191–192.

Особистий внесок: означив завдання проекту вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового масиву.

52. Завер В. Б. Методика розробки концептуальної моделі проекту вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового району / В. Б. Завер, **Р. Т. Ратушний**, В. О. Тимочко // Пожежна безпека - 2009: Збірник тез доповідей IX міжнародної науково-практичної конференції «Пожежна безпека-2009». – Л.:ЛДУБЖД, 2009. – С. 252–253.

Особистий внесок: обґрунтував основні етапи методики розробки концептуальної моделі проекту вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового району.

53. Завер В. Б. Управління цінністю у проектах удосконалення систем протипожежного захисту гірських лісових районів / В. Б. Завер, **Р. Т. Ратушний**, В. О. Тимочко // Доп. VII Міжнародної конференції «Управління проектами у розвитку суспільства». Тема «Управління цінністю проектів та програм розвитку організацій». – Київ: КНУБА, 2010. – С. 84–86.

Особистий внесок: означив складові цінності проектів удосконалення систем протипожежного захисту гірських лісових районів та особливості їх визначення.

54. Тимочко В. О. Методичні основи дослідження проектного середовища проекту вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового району / В. О. Тимочко, В. Б. Завер, **Р. Т. Ратушний** // Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами: стан та перспективи». – Миколаїв, НУК, 2010. – С. 301–304.

Особистий внесок: обґрунтував особливості проектного середовища проектів удосконалення систем протипожежного захисту гірських лісових районів.

ANNOTATION

Ratushnyi R. T. Methodology of portfolio-hybrid management of the development of territorial safety systems. Qualification scientific paper. Manuscript.

Thesis for a Doctor's of Technical Sciences (PhD) in the specialty 05.13.22 «Projects and Programs Managing» (12 – Information Technology, 126 – Information Systems and Technology). – Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, 2019.

The main results of the research.

The dissertation presents the theoretical generalization and important scientific and applied problem of creating a system-value management methodology. Models and management methods of portfolios projects of local fire and rescue agencies development (PPFRAD), which are implemented in the specific project environment with limited resources are showed.

To improve the efficiency of managerial decision-making regarding the implementation of PPFRAD the following tasks were solved:

- the analysis of the question in practice and science has been made, the expediency of development of new and improvement of existing scientific basics, models, methods and tools for the management of PPFRAD has been shown;
- the methodology of system - value management of PPFRAD in the specific project environment with limited resources has been developed;
- the mechanism of hybrid PPFRAD projects forming has been showed and system-factor values models of hybrid PPFRAD projects have been improved;
- methods and models of PPFRAD management with respect to a changing configuration of the project environment that defines a set of priority FRA territorial changes and effective projects that are included in the relevant portfolios were developed;
- methods and models for configuration management of development projects of local FRA, and scientific-methodical bases of PPFRAD modeling were improved;
- tools for hybrid projects modeling have been developed, reviewed for adequacy and modeled, that provided a prediction of their values;
- the changing trends aspects in value indicators of development projects of public FRA for changes in the quantitative values of the risk index, the proposed configuration of the project environment have been justified, and methodology and guidelines for system-value formation of PPFRAD have been put into practice.

The management tasks tools for determining the FRA location for elementary systems with the highest vulnerability to the emergency and defining effective ways of FRA local development allowed to confirm the effectiveness of the developed systematically-value management of PPFRAD methodology.

The results of the research are used in recommendations on system-values formation of PPFRAD on the territory of Lviv region. Those factors are evidenced by the introduction of the State Emergency Service (SES) in Lviv region. It has been determined that the proposed recommendations provide an opportunity to improve the quality of managerial decision-making, as well as the value from the implementation of PPFRAD on 17...32 %.

Based on the applicant's research the guidelines and software that are used in the educational process at Lviv State University of Life Safety at the specialties 073 "Management" (specialization "Project Management") 122 "Computer science" were developed.

The scientific novelty of the work is the creation of a methodology for systematically-value management especially models, methods and tools for the PPFRAD management, which is formed from a composite of three hierarchical levels

(United territorial communities, regional and state), which are realized in a specific design environment, which determines the value and priority of these projects in the portfolio. In addition, the following scientific results are obtained:

- *for the first time* a systemic-axiological approach to the PPFRAD formation, which involves the consideration of individual projects, as appropriate organizational and technical systems, that are formed on three levels, have partially shared resources and specific project environment, and determine the feasibility of system management decisions justification regarding the priority of projects in the portfolio by criterion of maximum system values of their products to stakeholders (desired state territorial fire-rescue units) have been developed;

- *for the first time* the mechanism of value formation of hybrid FRA projects that involves their simulation, which provides the forecasting performance values, that provide as assessment of the actions of FRF and the security of the territories (administrative districts, regions and the state as a whole) from emergencies;

- *for the first time* a conceptual model for the PPFRAD management and model of strategic planning of PPFRAD, which include the implementation of processes to assess their value, as well as matching project configurations development of territorial FRA with specific configuration of design environment based on the hybrid projects modeling, which provides the formation of optimal portfolios offering the highest value products to stakeholders were developed;

- *for the first time* the methods of projects initiating for the local FRA development and the harmonization of the PPFRAD architecture with the configuration of the products of projects that involve many priority changes FRA and effective projects that make these changes, as well as PPFRAD balancing on the basis of optimal investment distribution for the projects according to sources of income have been developed;

- *for the first time* the conceptual model for development configuration projects FRA management and planning method of their configuration, which provide modeling projects, which provides a view of the changing project environment, accurate prediction of the length of their implementation and the qualitative valuation of each of the configuration options database project and the development plan configuration management were developed;

- system-factor values model of PPFRAD, based on the system-factoral approach to the consideration of individual projects and, in contrast to existing, provides description of two interrelated subsystems (technical-technological and organizational-technical) that have links between them, the disclosure of which underlies a quantitative assessment of the value of these projects were improved;

- upgraded model of the formation of PPFRAD values, which, unlike the existing, provides round evaluation of four component values at each of the four levels of implementation (individual projects on the social, regional and state, and the consolidation of these projects in the portfolio) that ensure system balancing of these values between the four groups of stakeholders (community, business, the project team and the state) have been improved;

- scientific framework for the PPFRAD modeling, which, unlike existing ones, takes into account the specifics of the components of these portfolios and the

relationships between them, causing different complexity, content, and sequence modeling in the evolving characteristics of the project environment individual projects were improved;

– *a further development* of the methodology for the PPFRAD management, terminology and knowledge base for the portfolio were developed.

Practical value.

Methods of the PPFRAD formation, which suggest a systematic implementation of nineteen management processes which are based on the initiation of projects based on evaluation of their values, as well as coordinating the configuration of the development FRA projects, configuration of project environment on the basis of modeling hybrid projects that give the opportunity to create portfolios that will ensure getting the maximum value from their product for the stakeholders were developed.

The algorithm of PPFRAD formation, which is based on the developed systematic value methodology for these portfolios management that takes into account features of implementation of the PPFRAD and makes it possible to increase their impact have been elaborated. The developed algorithm is basic in creating systems to support managerial decision-making for the PPFRAD formation.

Methods, algorithms and computer programs determining the location of FRA for elementary systems with the highest vulnerability to the emergency and defining effective methods of development projects and local FRA, which are based on scientific and methodological principles of modeling hybrid projects and provide an opportunity to predict the changing measure of the value of these projects, which ensure the adoption of proper managerial decisions were developed.

Key words: portfolio management, development, fire and rescue structures, hybrid projects, models, methods.

ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП	22
1. СТАН ПИТАННЯ У ПРАКТИЦІ ТА НАУЦІ	30
1.1. Особливості формування територіальних систем безпеки у світі та обґрунтування доцільності реалізації портфелів проектів їх розвитку в Україні.....	30
1.2. Існуючі методології проектного та портфельного управління.....	37
1.3. Аналіз підходів та інструментарію портфельного управління	46
1.4. Аналіз досліджень з управління проектами та портфелями розвитку пожежно-рятувальних структур.....	56
Висновки до розділу 1.....	61
2. МЕТОДОЛОГІЯ ПОРТФЕЛЬНО-ГІБРИДНОГО УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ	63
2.1. Системний підхід до управління портфелями проектів розвитку територіальних систем безпеки.....	63
2.2. Системно-ціннісний підхід до формування портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки	68
2.3. Системний підхід до структурування портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки	76
2.4. Етапи формування портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки	81
2.5. Особливості формування цінності від реалізації портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки.....	84
2.6. Означення наукових основ управління проектами та портфелями розвитку територіальних систем безпеки	90
2.7. Методологічні засади управління гібридними проектами територіальних систем безпеки.....	98
Висновки до розділу 2.....	104

3. ОБҐРУНТУВАННЯ СИСТЕМНО-ЧИННИКОВИХ МОДЕЛЕЙ ЦІННОСТІ ГІБРИДНИХ ПРОЕКТІВ ТА ПОРТФЕЛІВ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ.....	106
3.1. Означення показників цінності територіальних систем безпеки.....	106
3.2. Системно-чинникова модель цінності гібридних проектів.....	111
3.3. Ознаки ідентифікації гібридних проектів та складові, що лежать в основі процесів управління.....	120
3.4. Обґрунтування системно-чинникових моделей цінності портфелів розвитку територіальних систем безпеки.....	128
Висновки до розділу 3.....	136
4. МОДЕЛІ І МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ПОРТФЕЛЯМИ ПРОЕКТІВ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ.....	138
4.1. Концептуальна модель управління портфелями проектів розвитку територіальних систем безпеки	138
4.2. Метод ініціації проектів розвитку територіальних систем безпеки.....	143
4.3. Метод узгодження архітектури портфеля розвитку територіальної пожежно-рятувальної структури із конфігурацією продуктів проектів	155
4.4. Модель формування цінності завдяки реалізації портфеля проектів розвитку територіальної пожежно-рятувальної структури	161
4.5. Модель стратегічного планування портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки	164
Висновки до розділу 4.....	169
5. МОДЕЛІ І МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ КОНФІГУРАЦІЄЮ ПРОЕКТІВ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ	171
5.1. Концептуальна модель управління конфігурацією проектів розвитку територіальних систем безпеки	171
5.2. Методи ідентифікації об'єктів конфігурації проектів розвитку територіальних систем безпеки.....	176

5.3. Структурна модель узгодження конфігурацій продуктів та проектів розвитку територіальних систем безпеки	182
5.4. Метод планування конфігурації проектів розвитку територіальних систем безпеки	192
Висновки до розділу 5.....	197
6. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ ПОРТФЕЛІВ ПРОЕКТІВ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ	199
6.1. Особливості моделювання портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки	199
6.2. Головні етапи та означення мети моделювання проектів розвитку територіальних систем безпеки	205
6.3. Науково-методичні засади моделювання портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки	210
6.4. Рівні моделювання гібридних проектів територіальних систем безпеки.....	215
6.5. Особливості моделювання гібридних проектів територіальних систем безпеки.....	216
Висновки до розділу 6.....	228
7. РОЗРОБКА ТА ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТАРІЮ ПОРТФЕЛЬНО-ГІБРИДНОГО УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ	230
7.1. Алгоритм формування портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки	230
7.2. Системно-чинниковий аналіз існуючого стану територіальних систем безпеки та виявлення проблем у них	235
7.3. Програмне забезпечення обґрунтування місця розташування пожежно-рятувальних формувань для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від надзвичайних ситуацій.....	242
7.4. Результати ініціації проектів розвитку територіальних систем безпеки	246

7.5. Програмне забезпечення для визначення ефективних сценаріїв проектів розвитку громадських пожежно-рятувальних структур	249
7.6. Результати прогнозування показників цінності проектів розвитку громадських пожежно-рятувальних структур.....	254
7.7. Результати обґрунтування архітектури портфеля проектів розвитку територіальних систем безпеки.....	260
Висновки до розділу 7.....	264
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	267
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	270
ДОДАТКИ	311
ДОДАТОК А. Поділ територіальних систем безпеки Львівської області на складові (елементарні системи).....	312
ДОДАТОК Б. Реалізовані проекти розвитку територіальних систем безпеки Львівської області	320
ДОДАТОК В. Існуючий стан ресурсного забезпечення регіональних систем безпеки	323
ДОДАТОК Д. Алгоритм комп'ютерної програми обґрунтування місця розташування пожежно-рятувальних формувань для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від надзвичайних ситуацій	332
ДОДАТОК Е. Алгоритм комп'ютерної програми визначення ефективних сценаріїв реалізації проектів розвитку громадських систем безпеки	338
ДОДАТОК Ж. Результати ініціації проектів розвитку територіальних систем безпеки	345
ДОДАТОК З. Результати обґрунтування статистичних характеристики розподілу показника небезпеки населених пунктів окремих територіальних громад	348
ДОДАТОК И. Результати обґрунтування показників цінності пріоритетних проектів розвитку громадських систем безпеки на території Львівської області	349

ДОДАТОК К. Список публікацій здобувача за темою дисертації.....	353
ДОДАТОК Л. Акти впровадження науково-дослідної роботи у виробництво.....	361

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ГП – гібридний проект;

ДСНС – державна служба України з надзвичайних ситуацій;

НС – надзвичайна ситуація;

ОТГ – об'єднана територіальна громада;

ОТ_лС – організаційно-технологічна система;

ОТ_нС – організаційно-технічна система;

ПРТСБ – портфель проектів розвитку територіальних систем безпеки;

ПРФ – пожежно-рятувальне формування;

ТП – тимчасові процеси;

ТСБ – територіальна система безпеки.

ВСТУП

Актуальність теми. Нині Державна служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС) проводить реформування територіальних систем безпеки (ТСБ), які функціонують неефективно, що зумовлює значні втрати людей, природних і матеріальних ресурсів під час надзвичайних ситуацій (НС). Розроблена стратегія реформування ДСНС, регіональні комплексні програми цивільного захисту населення і територій від НС, а також реалізовані локальні проекти розвитку ТСБ, не приносять бажаних результатів. Це пов'язано із тим, що окремі проекти реалізуються без системного оцінення їх цінності та використання сучасних методологій управління проектами та їх портфелями. Найбільш незахищеними від НС залишаються окремі сільські територіальні громади, які розташовані на значних віддальх від чинних пожежно-рятувальних формувань (ПРФ). Вони потребують першочергової реалізації проектів розвитку ТСБ окремих регіонів, що забезпечать створення максимальної цінності для їх стейкхолдерів. Проекти розвитку ТСБ переважно фінансуються системно із державного та регіональних бюджетів, вони мають специфічне проектне середовище, а їх продукти системно впливають на ефективність реформованих ТСБ регіону. Для оцінення цінності продуктів проектів розвитку ТСБ слід моделювати виконання гібридних проектів (ГП). Відповідно планування та реалізацію проектів розвитку ТСБ та ГП у межах окремого регіону слід виконувати системно. Це потребує реалізації портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки (ПРТСБ) та якісного управління ними. Водночас вище зазначене свідчить про потребу розроблення методології портфельно-гібридного управління, яка включає системно-ціннісні підходи, моделі, методи і засоби управління.

Відомі методології управління портфелями проектів не враховують як наявності декількох рівнів забезпечення безпеки окремих регіонів, які стосуються державного, регіонального та громадського захисту населення від НС, так і специфіки їх проектного середовища та особливостей формування і реалізації ПРТСБ. Водночас, базовими слід вважати проекти розвитку громадських ТСБ, які

відповідно до нового адміністративно-територіального устрою України, стосуються об'єднаних територіальних громад. Якісне управління ПРТСБ можливе за системного прийняття управлінських рішень щодо реалізації окремих проектів. Це можна досягти завдяки системному оціненню їх цінності на підставі узгодження конфігурації проектів розвитку ТСБ із конфігурацією проектного середовища. Мінливість конфігурації проектного середовища зумовлює доцільність моделювання ГП, що реалізуються у окремих ТСБ, яке дає можливість сформувати портфелі із максимальною цінністю їх продукту для стейкхолдерів.

У дисертаційній роботі вирішується важлива науково-прикладна проблема підвищення якості управління ПРТСБ завдяки обґрунтуванню підходів, розкриттю механізмів та розробленню моделей, методів і засобів, що формують методологію портфельно-гібридного управління зазначеними портфелями. Тому тема дисертаційної роботи є актуальною.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до «Державної цільової соціальної програми розвитку цивільного захисту на 2009-2013 роки», затвердженої Постановою КМ України від 25.02.2009 р. № 156 (із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 1245 (1245-2009-п) від 07.10.2009), «Державної цільової соціальної програми забезпечення пожежної безпеки на 2012-2015 роки», затвердженої Постановою Кабінету Міністрів України від 27.06.2012 р. № 590, «Обласної цільової соціальної програми забезпечення пожежної безпеки на 2014-2016 роки», затвердженої Рішенням №922 Львівської обласної ради від 17.12.2013 р., Львівської обласної цільової програми захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на 2014 - 2018 роки, затвердженої Рішенням №883 Львівської обласної ради від 17.10.2013 р., Комплексної програми цивільного захисту населення і територій Львівської області від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру на 2016-2018 роки, затвердженої Рішенням №110 Львівської обласної ради від 01.03.2016 р., а також, згідно з планами НДР Львівського державного

університету безпеки життєдіяльності, розділ 2 «Проведення наукових досліджень щодо діяльності підрозділів ДСНС України» (ДР № 0108U006940). У цих дослідженнях автор був виконавцем окремих їх підрозділів.

Мета і завдання дослідження. *Метою роботи є розробка методології портфельно-гібридного управління, моделей, методів і засобів управління портфелями.*

Завдання дослідження: 1) проаналізувати стан питання у практиці та науці, обґрунтувати доцільність розроблення нових та удосконалення існуючих наукових основ, моделей, методів і засобів управління ПРТСБ;

2) розробити методологію портфельно-гібридного управління ПРТСБ у специфічному проектному середовищі за обмежених ресурсів;

3) розкрити механізм формування цінності ГП окремих видів ТСБ та удосконалити системно-чинникові їх моделі для ГП та ПРТСБ;

4) розробити методи і моделі управління ПРТСБ із врахуванням мінливої конфігурації проектного середовища, що забезпечить визначення множини пріоритетних змін ТСБ та ефективних проектів, що входять до складу відповідних портфелів;

5) удосконалити методи та моделі управління конфігурацією проектів розвитку ТСБ, а також науково-методичні засади моделювання ПРТСБ;

6) розробити інструментальні засоби моделювання ГП, перевірити їх на адекватність та змоделювати зазначені проекти для прогнозування показників їх цінності;

7) обґрунтувати тенденції зміни показників цінності проектів розвитку громадських ТСБ за зміни кількісного значення показників їх небезпеки та прогнозованої конфігурації проектного середовища, впровадити у практику методику та рекомендації щодо портфельно-гібридного управління ПРТСБ.

Об'єкти дослідження – процеси управління стратегією, архітектурою, цінністю та ресурсами ПРТСБ.

Предмети дослідження – методологія, моделі, методи та засоби управління ПРТСБ, показники цінності їх складових та залежність від специфічної конфігурації проектного середовища.

Методи дослідження. Науково-прикладна проблема розробки методології портфельно-гібридного управління вирішувалась на підставі використання теорії й методів управління проектами та портфелями за мінливої конфігурації проектного середовища, системно-ціннісного та системно-чинникового підходів до дослідження взаємозв'язків між складовими ПРТСБ, а також формування цінності від реалізації проектів у портфелі, статистичного та аналітично-експериментального оцінення складових проектного середовища, а також кількісного прогнозування мінливих його характеристик, імітаційного моделювання ГП окремих видів ТСБ для прогнозування показників їх цінності та оцінення проектів розвитку окремих територіальних ТСБ, ітерацій та оптимізації для визначення раціональної архітектури ПРТСБ, аналізу ієрархій для балансування ПРТСБ на підставі оптимального розподілу інвестицій у проекти відповідно до джерел їх надходження, кореляційного та регресійного аналізу результатів складових проектного середовища та комп'ютерних експериментів, а також графоаналітичного аналізу отриманих тенденцій зміни показників цінності проектів.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у створенні методології портфельно-гібридного управління, а саме моделей, методів та засобів управління ПРТСБ, що формуються із складових трьох ієрархічних рівнів (об'єднаних територіальних громад, регіональних та державного), які реалізуються у специфічному проектному середовищі, що зумовлює цінність та пріоритетність зазначених проектів у портфелі. При цьому отримано такі наукові результати:

➤ *вперше розроблено:*

– системно-ціннісний підхід до формування ПРТСБ, який передбачає розгляд окремих проектів, як відповідних організаційно-технічних систем, що формуються на трьох рівнях, мають частково спільні ресурси та специфічне проектне середовище, що зумовлюють доцільність обґрунтування системних управлінських рішень щодо пріоритетності реалізації проектів у портфелі за критерієм максимальної системної цінності їх продуктів для стейкхолдерів (бажаного стану територіальних ПРФ);

- механізм формування цінності ГП окремих видів ТСБ, який передбачає їх імітаційне моделювання, що забезпечує прогнозування показників цінності, які формують як оцінення дій ПРФ, так і рівня захищеності територій (адміністративних районів, регіонів та держави в цілому) від НС;

- концептуальну модель управління ПРТСБ та модель стратегічного їх планування, які передбачають виконання процесів оцінення їх цінності, а також узгодження конфігурацій проектів розвитку ТСБ із конфігурацією специфічного проектного середовища на підставі імітаційного моделювання ГП, що забезпечує сформування портфелів із максимальною цінністю продуктів для стейкхолдерів;

- методи ініціації проектів розвитку ТСБ та узгодження архітектури ПРТСБ із конфігурацією продуктів проектів, які передбачають обґрунтування множини пріоритетних змін ТСБ та ефективних проектів, що забезпечують ці зміни, а також балансування ПРТСБ на підставі оптимального розподілу інвестицій у проекти відповідно до джерел їх надходження;

- концептуальну модель управління конфігурацією проектів розвитку ТСБ та метод планування їх конфігурації, які передбачають моделювання проектів, що забезпечує врахування мінливого проектного середовища, точне прогнозування тривалості їх виконання та якісне вартісне оцінення кожного із варіантів конфігураційних баз проектів, а також розроблення плану управління конфігурацією;

➤ *удосконалено:*

- системно-чинникові моделі цінності ПРТСБ, які базуються на системно-чинниковому підході до розгляду окремих проектів та, на відміну від існуючих, передбачають чинниковий опис двох взаємопов'язаних підсистем (техніко-технологічна та організаційно-технічна), що мають взаємозв'язки між собою, розкриття яких лежить в основі кількісного оцінення цінності зазначених проектів;

- модель формування цінностей ПРТСБ, яка, на відміну від існуючих, передбачає циклічне оцінення чотирьох складових цінностей на кожному із чотирьох рівнів їх реалізації (окремих проектів на громадському, регіональному

та державному рівнях, а також завдяки об'єднанню цих проектів у портфель), що забезпечує системне балансування цих цінностей між чотирма групами стейкхолдерів (громади, бізнесові структури, проектна команда та держава);

- науково-методичні засади моделювання ПРТСБ, які на відміну від існуючих, враховують специфіку складових цих портфелів та взаємозв'язків між ними, що зумовлюють різну трудомісткість, зміст та черговість етапів їх моделювання за мінливих характеристик проектного середовища окремих проектів;

- *набули подальшого розвитку*

- методологія управління портфелями проектів, термінологія та база знань із управління ними.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що вони дали змогу розробити:

- методику формування ПРТСБ, яка передбачає системне виконання дев'ятнадцяти управлінських процесів в основі яких лежить ініціація проектів на підставі оцінення їх цінності, а також узгодження конфігурації проектів розвитку ТСБ із конфігурацією проектного середовища на підставі моделювання ГП, що дає можливість сформуванню портфелів, які забезпечать отримання максимальної цінності від їх продукту для стейкхолдерів;

- алгоритм формування ПРТСБ, який ґрунтується на розробленій портфельно-гібридній методології управління цими портфелями, що враховує особливості реалізації ПРТСБ та уможливорює підвищення їх результативності. Розроблений алгоритм лежить в основі створення систем підтримки прийняття управлінських рішень для формування ПРТСБ;

- методики, алгоритми та програмне забезпечення визначення місця розташування ПРФ для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від НС та визначення ефективних сценаріїв реалізації проектів розвитку громадських ТСБ, які базуються на обґрунтованих науково-методичних засадах моделювання ГП, дають можливість прогнозувати мінливі показники цінності зазначених проектів, які забезпечують прийняття правильних управлінських рішень.

Результати досліджень використовуються у рекомендаціях із портфельно-гібридного управління ПРТСБ на території Львівської області (акти впровадження від 17.05.2018 р. та від 3.09.2019 р.), Кримського природного заповідника (акт впровадження від 10.02.2012 р.).

На підставі виконаних здобувачем досліджень розроблено методичні рекомендації, а також програмне забезпечення, які використовуються у навчальному процесі Львівського державного університету безпеки життєдіяльності під час викладання управлінських дисциплін для студентів ОС «магістр» спеціальностей 073 «Менеджмент» (спеціалізації «Управління проектами») (акт впровадження від 5.09.2019 р.) та 122 «Комп'ютерні науки» (акт впровадження від 8.10.2019 р.).

Особистий внесок здобувача. Усі наукові положення, розробки і результати, які виносяться на захист, отримані здобувачем самостійно та відносяться до галузі управління проектами та програмами. Особистий внесок здобувача у поданих наукових роботах, що виконані у співавторстві, полягає у наступному: виконано аналіз стану питання у практиці та теорії [99; 200; 204; 205; 227], розроблено портфельно-гібридний підхід до формування ПРТСБ та на його основі розроблено моделі та методи цими портфелями [103; 105; 113; 130; 148; 170; 199; 205; 206; 228; 233; 242; 255; 274; 308; 326; 332; 333], розроблено системно-чинникові моделі цінності ПРТСБ [106; 107; 207; 255; 256], розкрито механізм формування цінності ГП окремих видів ТСБ [108; 165; 235; 262; 282], обґрунтовано науково-методичні засади моделювання ПРТСБ [34; 180; 196; 226], розроблено моделі та методи управління конфігурацією проектів розвитку ТСБ із мінливою конфігурацією проектного середовища [146; 193; 203; 209; 262; 272; 273; 304], розроблено інструментальні засоби моделювання ГП окремих видів ТСБ, виконано прогнозування показників цінності проектів розвитку ТСБ та обґрунтовано тенденції їх зміни [98; 99; 102; 147; 206; 298; 304; 326; 332; 333].

Апробація результатів дисертації. Основні положення роботи доповідались та отримали позитивну оцінку на VI, XIII-XV Міжнародних науково-практичних конференціях «Управління проектами : стан та перспективи»

(Миколаїв, 2010, 2017-2019), I–III Міжнародних науково-практичних конференціях «Інтегроване стратегічне управління, управління проектами і програмами розвитку підприємств і територій» (Славське, 2010-2012), XI Міжнародній науково-практичній конференції «Електроніка та інформаційні технології» (ELIT-2019) (Львів, 2019), Міжнародній науково-практичній конференції «Техніка пожежної та екологічної безпеки» (MATEC Web Conf) (Львів, 2018), III-V, VII, XV-XVI Міжнародних конференціях «Управління проектами у розвитку суспільства» (Київ, 2006-2008, 2010, 2018-2019), XXV-XXVI Міжнародних науково-технічних конференціях «Технічний прогрес у сільськогосподарському виробництві» та VII, VIII Всеукраїнських конференціях-семінарах аспірантів, докторантів на здобувачів у галузі аграрної інженерії (Глеваха, 2018-2019), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасні тренди підготовки фахівців з управління проектами та програмами» (Луцьк, 2018), II-XIV Міжнародних науково-практичних конференціях молодих вчених, курсантів та студентів «Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності» (Львів, 2007-2019).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 54 наукові праці, у тому числі: 2 монографії, 2 патенти, 31 наукова стаття, серед яких 19 статті у наукових фахових виданнях України, 13 – у наукових фахових виданнях, що індексуються у міжнародних науково-метричних базах даних, 6 – у зарубіжних наукових виданнях, 16 публікацій у тезах та матеріалах міжнародних і національних наукових конференцій.

РОЗДІЛ 1.

СТАН ПИТАННЯ У ПРАКТИЦІ ТА НАУЦІ

1.1. Особливості формування територіальних систем безпеки у світі та обґрунтування доцільності реалізації портфелів проектів їх розвитку в Україні

Проведений аналіз наявних ТСБ у закордонних країнах свідчить про те, що з року в рік спостерігається посилення уваги до системи захисту населення від НС, які у переважній більшості є складовими систем національної безпеки. Це пов'язано із зростанням кількості та масштабів НС у різних країнах та відповідно зростанням втрат людей та матеріальних цінностей під час їх виникнення. При цьому ТСБ відіграють важливе значення у забезпеченні безпеки держав світу та до них зростає увага світових структур забезпечення безпеки населення [217].

Кожна із окремих країн має свої особливості та підходи до формування ТСБ. Однак є спільні їх особливості, які стосуються наявності спеціального державного координаційного органу, який забезпечує формування стратегії та обґрунтування і реалізація у сфері захисту населення від НС. У США центральним органом є федеральне агентство з питань НС – FEMA (Federal Emergency Management Agency). Саме це агентство є незалежним і підпорядковується напрямку президенту США. До головних завдань FEMA належить формування та розвиток федеральних і місцевих систем цивільного захисту, а також підготовка рятувальників на населення до дій у НС [12; 80; 135].

Водночас відомо [163], що у США близько 72% ТСБ формуються із рятувальників добровольців від загальнодержавної їх кількості. При цьому регламентовано, ПРФ із залученням рятувальників добровольців слід створювати лише у населених пунктах із чисельність населення понад 2500 жителів. Переважно ПРФ із залученням рятувальників добровольців розташовані у сільських територіях. Характерною особливістю зазначених ТСБ є те, що рятувальники добровольці виконують обов'язки безоплатно. При цьому вони

ментально переконані у громадянському обов'язку захисту територій та об'єктів від НС, де вони безпосередньо мешкають. Водночас рятувальники добровольці у США мають низку соціальних пільг, до яких належать додаткова щорічна відпустка [163].

Водночас окремі вітчизняні вчені [217; 270] на підставі виконаного ними аналізу низки чинників переконують у тому, що найбільш ефективними є ТСБ у Німеччині. Саме у цій країні ТСБ мають подвійне призначення, кожна із них підпорядковується Федеральному міністерству внутрішніх справ (Bundesministerium des Innern, BMI). Саме це міністерство у підпорядкуванні має сили і засоби захисту від НС. Водночас у Німеччині є найбільше рятувальників добровольців. Вони складають близько 97,45% або ж 1055255 осіб від загальної кількості їх у державі.

Кожна із ТСБ у Німеччині є самостійною структурною одиницею та немає державного органу управління ними. Існують свої регламенти щодо формування професійних та добровільних ПРФ. Зокрема, населені пункти із чисельністю населення понад 90000 жителів потребують створення професійних ПРФ, а менші за чисельністю жителів – створення добровільних ПРФ, що обов'язково у своїй структурі мають професійних рятувальників. Окрім того, Німеччина на законодавчому рівні регламентує створення добровільних ПРФ у організаціях, що мають понад 30 працівників. Оплату праці рятувальники добровольці отримують за основним місцем роботи, яка фінансується із місцевих бюджетів. Рятувальники у Німеччині мають низку соціальних пільг, до яких належить безкоштовне страхування, трудовий стаж роботи у ПРФ, мотиваційні винагороди за окремі роки роботи у ПРФ, звільнення від служби у армії, забезпечення потрібним спорядженням та уніформою [88; 124; 270].

У деяких країнах світу здійснюється формування і розвиток ТСБ здійснюється за подібними підходами та принципами. Зокрема, аналогічні агентства FEMA як у США, створено органи державного управління з питань НС у таких країнах, як Великобританії (управління захисту від НС, яке входить до складу Міністерства внутрішніх справ), Німеччині – BMI (федеральне управління

захисту від НС, яке безпосередньо підпорядковане канцлеру), Франції – (Національне управління захисту від НС, яке входить до складу Міністерства внутрішніх справ), Італії – (Національна служба захисту від НС, яке входить до складу Міністерства цивільного захисту), Австралії – (служба дій у НС) [13]. Також слід зазначити, що у більшості країн існує подвійне підпорядкування. Загальною координацією і розвитком ТСБ здійснює управління захисту від НС при Міністерстві внутрішніх справ, а виконання окремих завдань організовують та виконують спеціально створені комітети, які створені у окремих повітах, громадах, графствах, районах, а також муніципалітетах міст.

Також існують особливості формування та розвитку ТСБ у Нідерландів. Саме у цій країні її територію поділено на 12 орієнтовно рівномірних округів, кожен із яких має свої провінції. У кожній із провінцій їх ТСБ керує начальник служби із НС, який підпорядковується комісару провінції. У Нідерландах ТСБ є двох видів – регіональні та місцеві. До місцевих належать громадські ТСБ, якими керують бургомістри, а на рівні окремих районів створено раду, до складу якої входять бургомістри громад [80; 135].

Водночас, особливістю формування ТСБ у Данії є те, що до їх складу входить близько 80% рятувальників добровольців. Більшість із них (понад 50%) складають частково зайняті рятувальники добровольці, які розосереджено у 14 амтовах, а також у 2 особливих територіях, до яких належать острови Фарерські та Гренландія [21; 124].

Виконаний аналіз стану формування та розвитку ТСБ у країнах ЄС дав можливість встановити, що переважна більшість із них мають у своїй структурі рятувальників, які належать до трьох категорій – професійні, добровільні та частково зайняті (рис. 1.1). Це відповідно характеризує вид наявних ТСБ у кожній із країн ЄС.

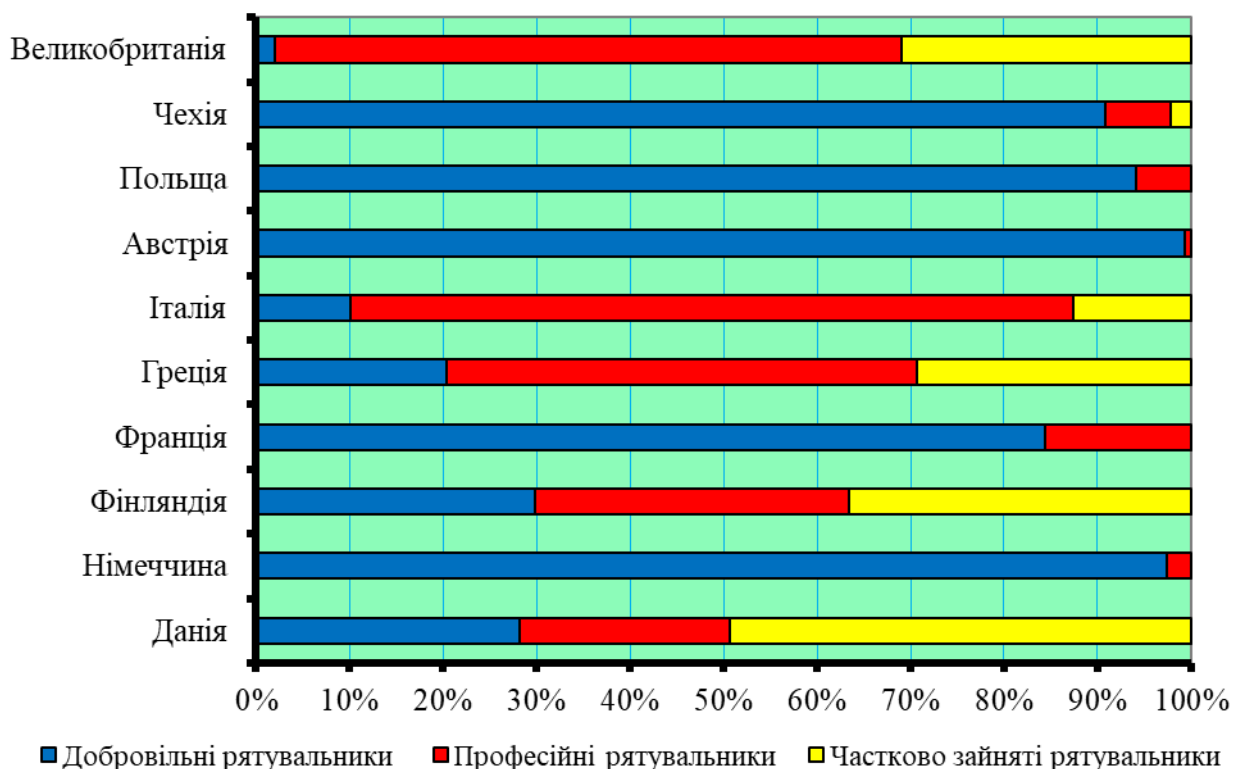


Рис. 1.1. Структура рятувальників у країнах ЄС

Виконаний аналіз стану формування та розвитку ТСБ у країнах ЄС свідчить про те, що з метою підвищення ефективності захисту населення від НС та вчасної їх ліквідації об'єднують зусилля, а також ресурси держави, регіонів та громад.

На даний час ТСБ в Україні, які є складовими ДСНС, функціонують неефективно. Зокрема, це зумовлено виникненням значної кількості НС, що призводять до втрат людей, а також значних матеріальних збитків від них. Про це свідчать статистичні дані ДСНС, щодо тенденцій зміни кількості НС та втрат людей під час їх виникнення (рис. 1.2) [87; 291].

Отримані дані, які представлені на рис. 1.2, свідчать про те, що за останні десять років в Україні спостерігається незначна тенденція до зниження кількості загиблих під час НС. Водночас, майже незмінною залишається кількість постраждалих, що свідчить про потребу реформування ДСНС та розвитку ТСБ. Створення ефективних ТСБ в Україні є одним із пріоритетних напрямів як розвитку ДСНС, так і забезпечення безпеки держави.

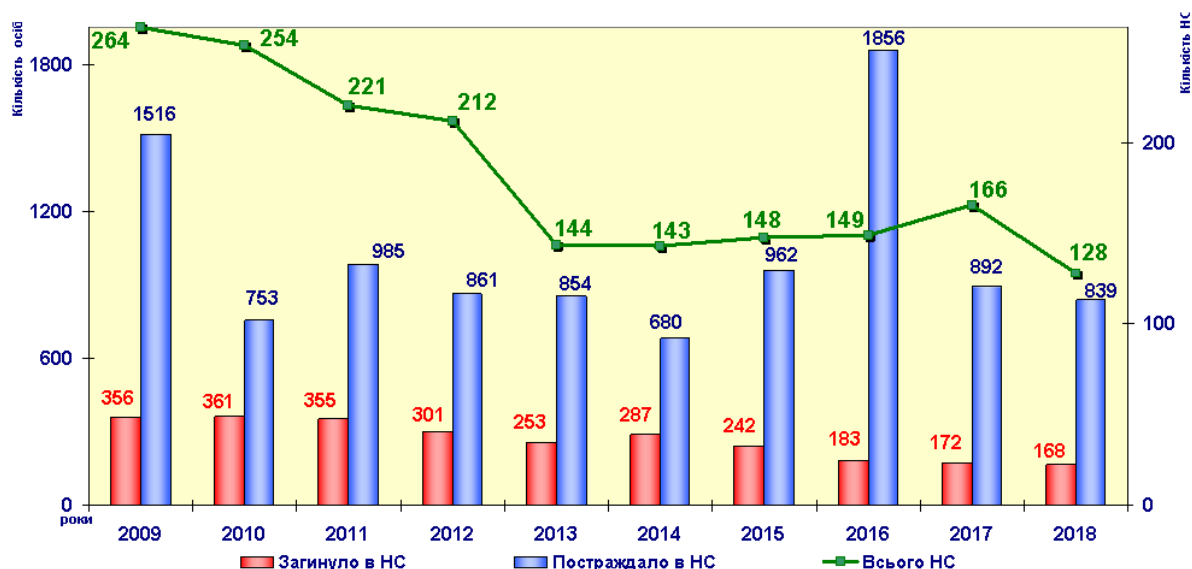


Рис. 1.2. Тенденції зміни кількості НС та втрат людей під час їх виникнення [87]

Якщо розглядати стан ТСБ у межах окремих адміністративних областей, що він є нерівномірним щодо кількості та виду і залежить від природно-кліматичних умов регіону та наявності потенційно-небезпечних об'єктів на їх території. Наприклад, представлена діаграма зміни кількості НС державного та регіонального рівня, що виникали на території Львівської області (рис. 1.3), свідчить про загальні позитивні тенденції щодо кількості виниклих НС.

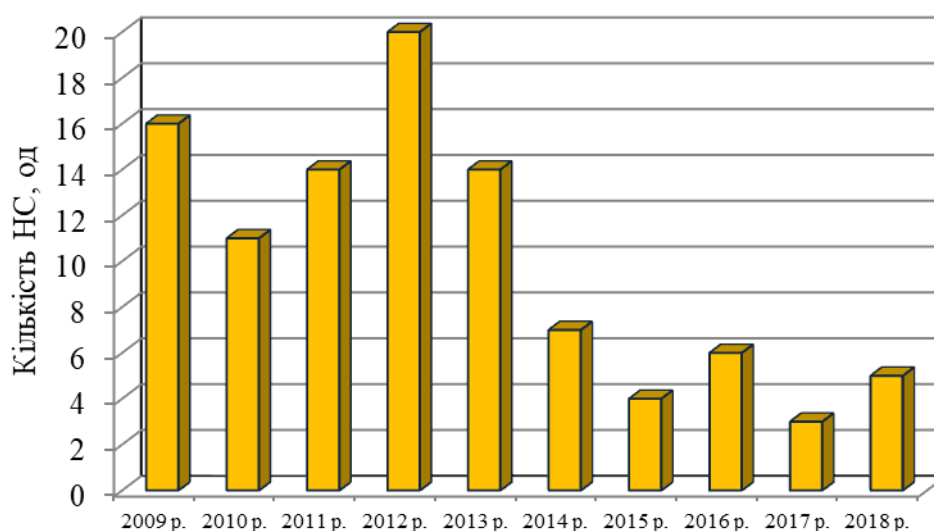


Рис. 1.3. Кількість НС, що виникали на території Львівської області

Однак, нерівномірність кількості та виду НС свідчить про потребу розроблення стратегії розвитку окремих регіональних ТСБ із врахуванням їх особливостей, що лежить в основі відповідних проектів.

У останні роки в Україні усе більше уваги приділяється проблемі реформування ДСНС та створенню ефективних ТСБ. Для реформування ДСНС у державі виконується низка заходів. Зокрема, розроблено стратегію реформування ДСНС, реалізуються регіональні програми та портфелі проектів на території адміністративних областей, низка локальних проектів розвитку ТСБ об'єднаних територіальних громад (ОТГ). Їх інвестування здійснюється як із державного, так із місцевих бюджетів окремих регіонів та ОТГ. Однак вони не забезпечують створення максимальної цінності для жителів ОТГ. Це пов'язано із тим, що вони не передбачають розроблення концептуальних планів проектів розвитку ТСБ та їх системної реалізації у складі портфелів проектів, що базується на методології портфельного управління. Реформування ДСНС та створення ефективних ТСБ можливе лише за системного формування ПРТСБ та якісного управління ними.

Виконаний аналіз низки наукових праць [13; 91; 116; 138; 140; 145; 182] свідчить про те, що науковці в Україні приділяють належну увагу як аналізу існуючого стану ТСБ, а також шляхам вирішення проблеми їх розвитку. Водночас, наявність обґрунтованих науково-технічних заходів, а також технічних розробок для розвитку ТСБ, кількість НС, а також негативні їх результати залишаються критичними і потребують негайних змін у структурі ДСНС та організації її діяльності. Особливо це стосується територій громад у сільській місцевості, які є найбільш незахищеними від НС [290].

На території України задля підвищення рівня захисту від НС, а також своєчасного реагування на їх виникнення створюються місцеві команди на території об'єднаних територіальних громад (ОТГ) [206]. Водночас виникає низка задач, які стосуються узгодження діяльності існуючих пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС та створених у результаті реалізації проектів на території ОТГ – підрозділів місцевих команд захисту від НС території цих громад (рис. 1.4).

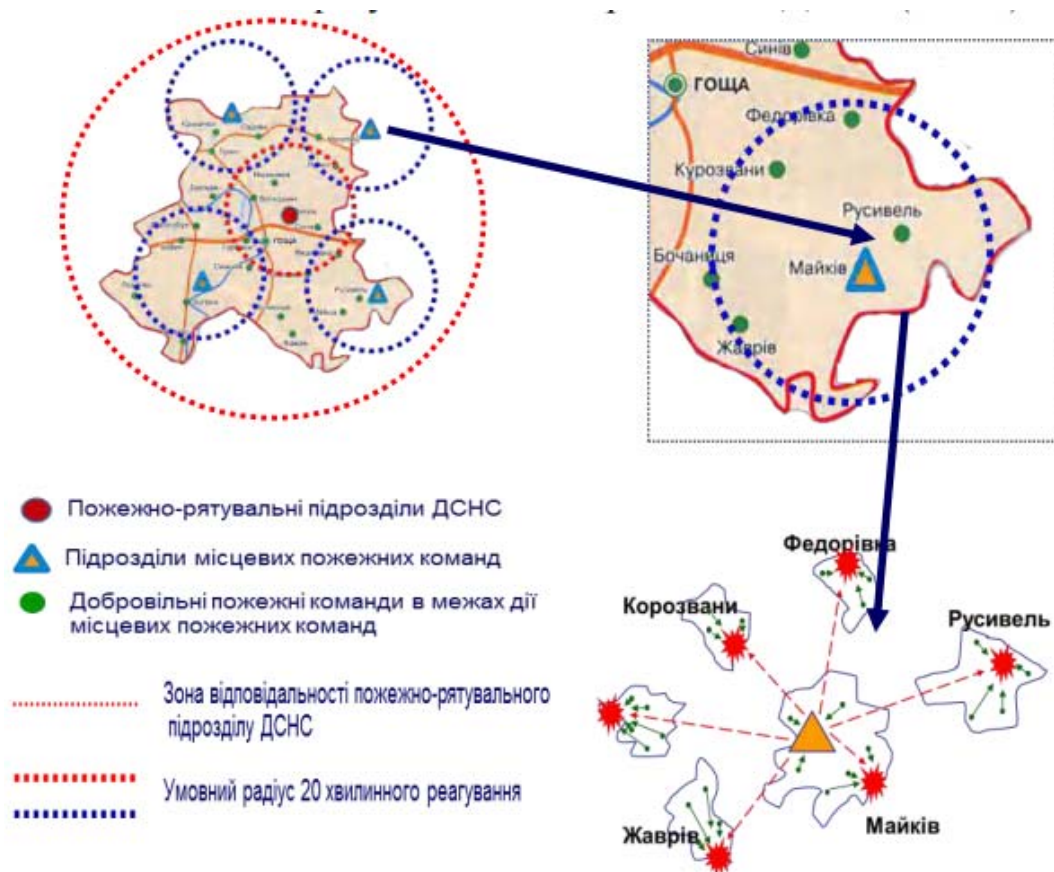


Рис. 1.4. Схема взаємодії складових ТСБ

На підставі аналізу представлених статистичних даних щодо стану реалізації проектів створення підрозділів місцевих команд на території окремих ОТГ Львівської області (табл. Б.1, дод. Б), можна зазначити, що їх продукти функціонують неефективно. Зокрема, зазначені проекти реалізовано без системного обґрунтування їх доцільності та узгодження конфігурації продукту із характеристиками проектного середовища. Водночас, їх реалізації виконана без використання методології управління проектами та портфелями, що не забезпечує якість їх реалізації та формування ефективного портфеля проектів на заданій адміністративній території відповідно до обмеженого бюджету та із врахування специфічного проектного середовища. Усе вище зазначене свідчить про те, що цінність таких проектів для стейкхолдерів є мінімальною.

Забезпечити отримання максимальної цінності для стейкхолдерів проектів розвитку ТСБ можна завдяки використанню методології портфельно-гібридного управління ПРТСБ, що передбачає розроблення та використання методів, моделей

та інструментальних засобів, які враховуватимуть як особливості специфічного проектного середовища (наявність та територіальне розташування населених пунктів на території ОТГ, чисельність жителів, а також наявність потенційно-небезпечних об'єктів у кожному із населених пунктів ОТГ, наявність та стан мережі доріг, доступність ресурсів, наявність джерел та обсяг фінансування окремих проектів тощо). Також важливою складовою, яка значною мірою впливає на цінність проектів розвитку ТСБ, є скінченна кількість варіантів параметрів об'єктів конфігурації, що значною мірою впливають на множину можливих їх сценаріїв їх реалізації, а також архітектуру ПРТСБ. Вибір ефективних варіантів параметрів об'єктів конфігурації, сценаріїв реалізації проектів розвитку ТСБ, а також архітектури ПРТСБ з-поміж наявної їх множини можливо здійснити на підставі моделювання їх продуктів – гібридних проектів, що реалізуються кожною із створених елементарних ТСБ. Саме це моделювання забезпечить адекватне прогнозування показників цінності, які лежать в основі формування ефективних ПРТСБ та розроблення їх концептуальних планів.

1.2. Існуючі методології проектного та портфельного управління

Зрілість будь-якої організації або структури значною мірою залежить від використання проектного чи портфельного управління їх розвитком. Водночас належне місце слід віднести вибору методології управління. Під поняттям методологія проектного чи портфельного управління розуміють науково обґрунтовані комбінації взаємопов'язаних практик, моделей та методів, що забезпечують ефективне планування, виконання, моніторинг, контроль та успішне завершення проектів (портфелів) [311].

Саме методології управління проектами та їх портфелями забезпечують прийняття ефективних управлінських рішень завдяки використанню якісних підходів, принципів, моделей та методів, що враховують особливості об'єкту управління. Саме це забезпечує виконання окремих етапів проектів або їх

портфелів із дотриманням обмежень (вимог замовників щодо змісту, часу, бюджету, наявних ресурсів тощо).

Під час вибору методології проектного та портфельного управління слід враховувати особливості предметної галузі та проектного середовища, які значною мірою впливають на вимоги до моделей та методів управління, а також визначають послідовність та структуру процесів управління проектами або ж їх портфелями.

Сьогодні існує багато методологій проектного та портфельного управління, які мають свої особливості та відрізняються основними областями знань, структурою процесів, а також черговістю їх виконання. Усі вони поділяються за використовуваними підходами до реалізації процесів управління. Зокрема, існує традиційна (каскадна, водоспадна), гнучка (адаптивна) та ціннісна методології проектного чи портфельного управління [86; 194; 236; 258].

Традиційні методології проектного чи портфельного управління забезпечують можливість широкого їх використання у всіх прикладних сферах незалежно від виду та масштабів реалізованих проектів та їх портфелів. Особливістю цих методологій є те, що вони передбачають послідовні етапи життєвого циклу проектів та їх портфелів. Вони реалізуються по чергові у такій послідовності: ініціації (обґрунтування цілей, обмежень та доцільності виконання проектів і їх портфелів), планування, реалізацію та закриття. Виконання зазначених етапів у такій черговості можливе за чіткого дотримання планів без наявності мінливого проектного середовища, що зумовлює доцільність виконання змін у попередньо обґрунтовані плани. Нерідко використання традиційних методологій забезпечує створення шаблонних рішень, які використовуються у різних проектах. Однак, саме такі рішення не враховують специфіку проектів розвитку ТСБ та відповідно не забезпечують створення максимальної цінності для їх стейкхолдерів. Переваги та недоліки використовуваних підходів, що лежать в основі методологій управління проектами та їх портфелями, подано у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Переваги та недоліки використовуваних підходів, що лежать в основі методологій управління проектами та їх портфелями

Використовувані підходи у методології управління	Переваги	Недоліки
1	2	3
Традиційний підхід (методології PMBoK, Prince2, ISO 21500)	Наявність детальної документації із зазначеними вимогами замовника та обмеженнями; зменшення меж відхилень потреби у ресурсах завдяки детальному плануванню проектних структур; чітке планування тривалості життєвого циклу та часу виконання окремих робіт; планування взаємозв'язків та черговості виконання процесів	Зростання тривалості проекту завдяки зростання тривалості етапу його ініціації; зростання тривалості внесення потрібних змін; низька адаптація до мінливого проектного середовища; відсутність планування цінності для стейкхолдерів; реальну цінність отримують стейкхолдери після завершення реалізації проекту (портфеля)
Гнучкий підхід (Agile, Scrum, Kanban, XP)	Коротка тривалість етапу ініціації проекту (портфеля); можливість вчасного врахування вимог стейкхолдерів; можливість швидкого внесення змін у проекти (портфелі) із-за зміни вимог замовників чи проектного середовища; зниження документообігу; постійний моніторинг, що забезпечує вчасне обґрунтування доцільності змін та зниження відхилень до обґрунтованих планів	Плани є тимчасовими і відсутнє детальне планування; потреба у досвідчених проектних менеджерах, що здатні оцінити та врахувати вимоги стейкхолдерів; існує потреба у постійному контакті із замовниками для уточнення змін і вимог до проекту (портфеля); відсутність стратегічних та детальних планів реалізації проекту (портфеля); зменшення кількості шаблонної документації, що утрудняє діяльність проектних менеджерів; постійна потреба у прийнятті специфічних управлінських рішень, що збільшує вимоги до проектних менеджерів

продовження табл. 1.1

1	2	3
Ціннісний підхід (P2M)	Забезпечує можливість впровадження інноваційних технологій у мінливому проектному середовищі завдяки реалізації проектів (портфелів); врахування складності, цінності та розуміння проблеми, що вирішуються завдяки реалізації проектів (портфелів)	Вирішувати проблеми на підставі ціннісного підходу може лише обмежена кількість досвідчених менеджерів; не передбачено механізмів управління складними портфелями проектів, до яких належать ПРТСБ, які мають системні зв'язки між проектами та їх продуктами; не враховуються особливості специфічного проектного середовища кожної складової ПРТСБ, що впливає на їх системну цінність

Традиційний підхід до управління проектами та їх портфелями використовується у методологіях PMBoK, Prince2, ISO 21500. Проведемо їх аналіз стосовно можливості використання для управління ПРТСБ. З-поміж зазначених методологій найбільше використовують методологію PMBoK [293; 299]. Однак як науковці, так і практики вважають що методологія PMBoK є складною. Однак її використовують під час управління проектами у багатьох предметних галузях. Методологія PMBoK передбачає використання дев'яти областей управління, а також п'яти груп взаємопов'язаних процесів [293]. Завдяки системному виконання зазначених процесів можна забезпечити виконання вимог до організаційно-технічних систем різної складності. Попри те, що саме PMBoK є базовим міжнародним стандартом з-поміж множини практичних стандартів, що розроблені PMI (Project management institute, його використання під час реалізації ПРТСБ неможливо.

Міжнародний стандарт ISO 21500:2012 забезпечує узгодження положень інших міжнародних стандартів, таких як ISO 10006:2003 (Системи управління якістю. Керівництво з управління якістю в проектах»), ISO 10007:2003 (Системи управління якістю. Керівництво з управління конфігураціями»), ISO 31000:2009

(Управління ризиками. Принципи і керівництво) [306]. Окрім того, саме у цьому стандарті ISO 21500:2012 попри вище зазначені узгоджуються різні спеціалізовані галузеві стандарти (авіакосмічної промисловості, ІТ та інші). ISO 21500:2012 сконцентрований на управлінні якістю проектів. Основними перевагами зазначеного стандарту є те, що може використовуватися у будь-яких видах проектів та різних організаціях. Забезпечує покращення реалізації проектів завдяки мотивованому обміну знаннями між організаціями, які беруть участь у проектах. Окрім того, у ньому передбачено опис універсальних принципів та процедур проектного управління, що спрощує обмін інформацією між зацікавленими сторонами проектів. Стосовно недоліків ISO 21500:2012, то ним не передбачається детальний розгляд продуктів проектів, а також їх впливу на інші проекти. Саме це не забезпечує якісну ідентифікацію об'єктів конфігурації продуктів та їх проектів, що значною мірою впливає на ефективність реалізації ПРТСБ. Окрім того не передбачається розгляд взаємозв'язків між проектами та їх мінливим проектним середовищем, що впливає на визначення ефективних сценаріїв реалізації проектів [209].

Методологія Prince2, яка належить до національного стандарту Великобританії управління проектами диджиталізації (Digitalization), базується на структурованому підході до управління зазначеними проектами. Саме методологія Prince2 використовується у багатьох країнах ЄС та вважається одним із найбільш якісних стандартів управління проектами. Основою методології Prince2 є бізнес-кейс, що представляє собою із множиною інформації для оцінення проекту або його складових [50].

Методологія Prince2 вважається процесно-орієнтованою із основним нахилом на кінцевий результат – продукт (product-based). Відповідно до методології Prince2 кожен проект включає вісім основних процесів верхнього рівня, які стосуються восьми областей управління ними. Кожний із цих процесів управління проектами має вхідні та вихідні показники, а також характеризується особливими цілями та діями, які забезпечують їх досягнення.

До основних переваг методології Prince2 слід віднести те, що окремі проекти поділяють на елементи, які піддаються управлінню. Окрім того, у центрі уваги зазначеної методології є продукт проектів. Саме зазначені особливості забезпечують проведення ефективного контролю ресурсів та моніторингу цілого проекту.

У основу фреймворку Agile, який лежить в основі методологій Scrum, Kanban, XP, Lean, Crystal, Rapid application development, Scrumban, покладено гнучкий підхід до управління проектами [246; 296; 319]. Зокрема, ітеративна філософія Agile орієнтована на поступове створення продукту проекту на підставі поділу його на елементарні складові (частини), які розглядають як малі підпроекти, результати яких в подальшому формують кінцевий продукт (рис. 1.5).

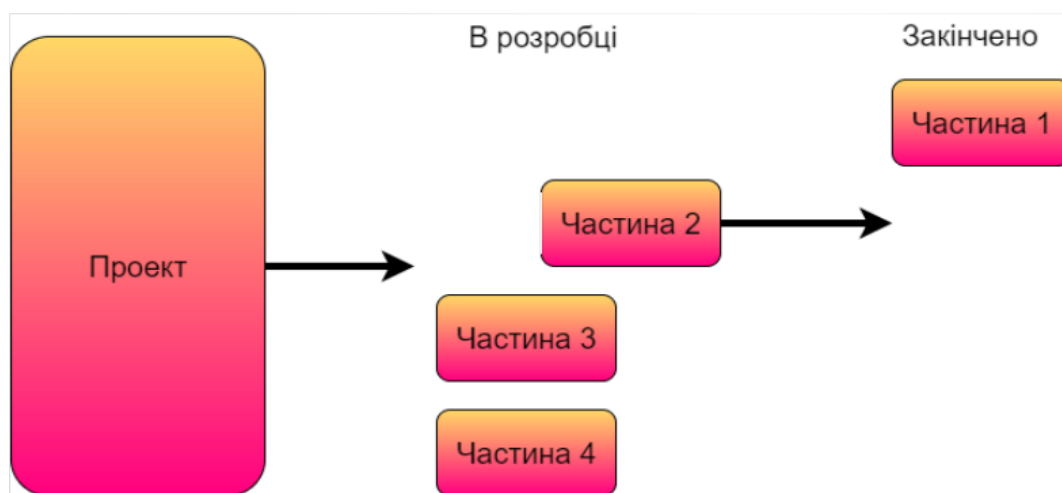


Рис. 1.5. Гнучкий підхід Agile

Підхід Agile скерований на гнучкість та адаптивність до проектного середовища, що забезпечує виконання своєчасних змін у проектах. Саме швидкі реагування на зміни у проекті лежать в основі гнучкості для багатьох організацій, що використовують зазначену методологію.

Отже, основною перевагою цієї методології є те, що вона забезпечує своєчасне адаптування до змін проектного середовища на кожному із етапів їх життєвого циклу. Це забезпечує створення таких продуктів проектів, які максимально забезпечують вимоги замовників. Гнучкий підхід Agile використовується для управління проектами, які скеровані на отримання інноваційних продуктів, що мають значну невизначеність. Формування продукту і

його кінцева конфігурація обґрунтовується безпосередньо під час реалізації проекту. Задля дотримання цієї вимоги неможливо використовувати традиційний підхід (методології PMBoK, Prince2, ISO 21500), в основі якого лежить модель життєвого циклу «Водопад», так як відсутній достатній обсяг інформації для ефективного виконання процесів планування.

Гнучка методологія Scrum передбачає управління проектами на підставі узгодження продуктів із їх вартістю [222]. Зазначена методологія передбачає розбивку часу, продукту та організації на окремі елементи, що у свою чергу забезпечує якісне управління процесами у проектах (рис. 1.6).

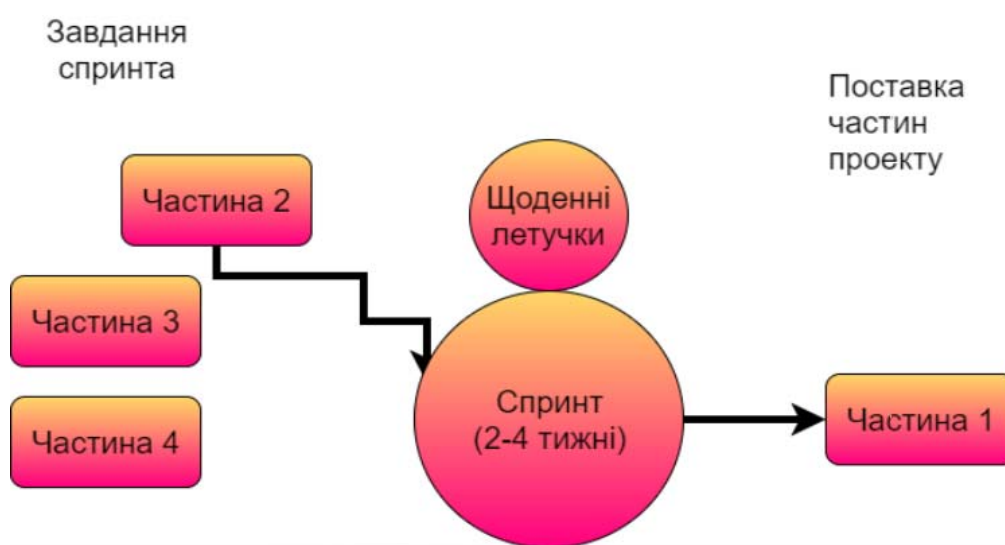


Рис. 1.6. Основні складові методології Scrum

Методологія Scrum, порівняно із іншими методологіями, ставить жорсткі вимоги до проектної команди. Зокрема, нею передбачається формування невеликих команд (5-9 чоловік). Зазначені команди є кроссфункціональними, кожен учасник яких повинен володіти більш декількома компетентностями, які потрібні для успішної реалізації проекту.

Під час використання методології Scrum кожна із окремих команд вирішує свої завдання впродовж відведеного невеликого проміжку часу. При цьому, результати їх діяльності відображаються на досках Scrum. Саме на них фіксують такі складові як відставання, стан виконання та вирішення поставлених завдань. Для вирішення поставлених завдань реалізують гнучкі процеси, що виконують у вигляді множини спринтів завдяки організації щоденних зустрічей. При цьому

реалізація окремих елементів проекту спрямована на кінцевий результат проекту [289].

Основними перевагами методології Scrum є те, що вона забезпечує виконання швидких змін у проектах за зміни проектного середовища. Окрім того, вона стосується реалізації проектів, у яких сформована проектна команда немає достатнього досвіду реалізації проектів у заданій предметній галузі. Управлінські рішення приймаються завдяки налагодженим постійним комунікаційним зв'язкам між членами команди, що взаємодоповнюють один одного. Стосовно недоліків методології Scrum, то вона потребує чітких вимог замовника до продукту. Використання зазначеної методології потребує досвіду задля правильного обґрунтування пріоритетів та критеріїв оцінювання існуючих задач. Усе вище зазначене свідчить про те, що ефективність реалізації проектів із використанням методології Scrum значною мірою зумовлюється професійністю проектних менеджерів. Окрім того, методологію Scrum неможна використовувати для реалізації ПРТСБ, так як вона не забезпечує врахування їх особливостей. Окрім того команди, що відповідають за реалізацію окремих проектів ПРТСБ, які пов'язані між собою продуктами, неможливо зібрати на мітинги, так як вони мають як різне підпорядкування, так і знаходяться на різних адміністративних територіях.

Методологія Kanban є найбільш гнучкою із підходів Agile, що забезпечує управління виробничими проектами на підставі дотримання множини принципів (рис. 1.7).



Рис. 1.6. Основні складові методології Kanban

До основних переваг методології Kanban слід віднести гнучкість планування, висока активність команди, мала тривалість циклу планування-виконання, а також наглядність. Зокрема, проектна команда працює за пріоритетами вирішення задач, що розставляє проектний менеджер. Притамання саморганізація членів команди проекту в процесі його розробки. Зменшення кількості завдань на окремих стадіях розробки проектів забезпечує ефективний розподіл обмежених ресурсів та усуває простоїв учасників проектів. Тривалість окремих циклів реалізації проектів скорочується завдяки постійному спілкуванню між членами команд, які взаємодоповнюють один одного, що лежать в основі успіху проектів. До недоліків методології Kanban слід віднести те, її використання неефективне за використання команд, що мають понад 5 осіб. Зазначена методологія не призначена для стратегічного планування, що не забезпечує довгострокового планування цінності для стейкхолдерів.

Усе вище зазначене свідчить про те, що гнучкий підхід Agile, який лежать в основі методологій Scrum, Kanban та XP, не забезпечує прогнозування та планування складності, цінності, а також розуміння проблеми, що унеможливорює їх використання для управління реалізацією ПРТСБ.

Стандарт P2M (Project and Program Management for Enterprise Innovation) є національним стандартом Японії. Він вважається інноваційною методологією управління проектами та програмами, яка базується на ціннісно-орієнтованому підході та знайшла на сьогодні актуальне застосування як до управління як складними проектами, так і їх портфелями та програмами [171; 288]. Особливою перевагою P2M порівняно із іншими вище згаданими методологіями є те, що нею передбачається розгляд проектів, їх портфелів та програм з позицій створення цінності у заданому мінливому проектному середовищі із обґрунтованими обмеженнями. Водночас P2M не сприймається розробниками американських і європейських стандартів, однак він є досить зрозумілим для бізнесових структур [288].

Водночас, у методології P2M враховується складність, цінність та розуміння проблеми, яку слід вирішувати завдяки реалізації проектів та програм. Якісне

вирішення існуючих проблем організацій та територій забезпечує отримання максимальної цінності для стейкхолдерів.

З-поміж вище проаналізованих методологій найбільш близькою стосовно управлінських задач, що виникають під час реалізації ПРТСБ є методологія Р2М. Водночас недоліком цієї методології є те, що вона потребує висококваліфікованих проектних менеджерів, яких важко відшукати для реалізації специфічних проектів, так як їх є обмежена кількість. Окрім того, недоліками цієї методології є те, що у ній не прописано механізми управління портфелями проектів, які мають системні прямі фінансові та зворотні ціннісні (від створених продуктів окремих проектів) зв'язки. Окрім того, не прописані критерії цінності проектів, що належать до ПРТСБ, а також особливості мінливого проектного середовища, врахування якого значною мірою впливає на пріоритетність та черговість реалізації проектів у портфелі.

1.3. Аналіз підходів та інструментарію портфельного управління

Підвищення конкурентоздатності та ефективності діяльності організацій у різних галузях зайнятості населення, а також розвитку окремих територій держави неможливе без портфельного управління. Водночас постійно зростає увага до портфельного управління у науковців, праці яких стосуються розроблення інструментарію для управління портфелями проектів [10; 15; 20; 63; 96; 121; 156; 157; 252]. Попри наявність значної кількості стандартів та наукових праць із управління портфелями проектів, рівень управління ними як у нашій державі, так і за кордоном, залишається на низькому рівні [15]. Дані Центру досліджень бізнесу управління портфелями проектів (США) свідчать про те, що орієнтовно 90% організацій знаходяться на 1 та 2 рівнях розвитку управління портфелем проектів (PPM). При цьому, відсутні організації, які мають 4 або 5 рівні портфельної зрілості [281]. На підставі виконаного аналізу можна стверджувати, що портфельне управління для розвитку територій в Україні лише

розпочинають реалізовувати. При цьому, спостерігається низький рівень розроблення та використання спеціального програмного забезпечення під час портфельного управління [158].

Портфельне управління з року в рік стає важливим та ефективним засобом розвитку різних галузей світової економіки. Для його застосування розроблено низку підходів, які регламентуються стандартами як стосовно видів та черговості управлінських процесів, так і складових (сфер) проектного управління стосовно окремих проектів, так і їх портфелів [219; 306; 320; 321].

Попри наявність міжнародних стандартів науковцями розвивається теорія проектного управління, теорія систем та стратегічний менеджмент. Водночас вагомий вклад у розвиток теорії управління організацій зробили та закордонні вчені, як Ансофф І., Адізес І., Гуїяр Ф., Хаммер М., Чампі Дж., Шейн Е. та інші [1; 9]. Водночас, починаючи із кінця 80-х років минулого століття почала розвиватися теорія проектного управління, яка забезпечує ефективний розвиток організацій та адміністративних територій. На початках зазначена теорія мала обмежене використання із-за неповного використання здобутків науки інших наукових сфер та відсутності спеціалізованого програмного забезпечення для ПК, що зумовлювало складність системного опису об'єктів розвитку та створення їх проектних моделей. На даний час проектне та портфельне управління використовує як теорію складних систем [18; 48; 93; 206; 214; 269], так і моделі та методи проактивного розвитку [60], стратегічне планування [10; 110; 257] тощо.

На сьогодні спостерігається тенденція до того, що проектне управління переходить від ієрархічних до динамічних проектно-орієнтованих систем управління. Саме зазначені підходи до проектного управління регламентуються міжнародними стандартами управління проектами, програмами та портфелями [194; 299; 306; 320]. Водночас належна увага сьогодні приділяється ціннісному підходу до проектного управління, який передбачає розгляд окремих проектів та їх портфелів з позиції створення цінностей для стейкхолдерів [59; 61; 219; 236; 240].

Методології Р2М стверджує що, інновації лежать в основі управління проектами та програмами, а також управління бажаним результатом для стейкхолдерів. Водночас, проект це зобов'язання проектною командою створення унікальної цінності від отриманого продукту, яка відповідає задекларованій місії організації [220]. Водночас, останнім часом у різних прикладних сферах для реалізації проектів та їх портфелів пропонується багато ціннісно-орієнтованих підходів, в основі яких лежить зобов'язання створення унікальної цінності. Зокрема, запропоновано системно-ціннісний підхід до управління конфігурацією інтегрованих програм аграрного виробництва [236], ціннісно-чинниковий підхід до визначення та усунення проблем у системах пожежогасіння [240; 282], ціннісний підхід до діяльності проектно-орієнтованих організацій [61], ціннісно-орієнтований підхід до портфельного управління розвитком організації [158], ціннісно-орієнтований підхід управління взаємодією в проектах [143], підхід до формування цінності у проектно-орієнтованих організаціях [51; 61].

Однак попри наявність множини стандартів та наукових праць щодо інструментарію ціннісного управління проектами та їх портфелями у різних сферах життя та діяльності людей залишається низка проблем щодо ефективного розвитку складних систем різної природи. Зокрема, відсутні досліджень щодо системно-ціннісного управління ПРТСБ. Зокрема, існує потреба створення методології портфельно-гібридного управління, а саме моделей, методів та засобів управління ПРТСБ, що формуються на декількох ієрархічних рівнях (об'єднаних територіальних громад, регіональному та державному) та реалізуються у специфічному проектному середовищі, що зумовлює цінність та пріоритетність зазначених проектів у портфелі.

Методології портфельного управління базуються як на окремих національних, так і на міжнародних стандартах [54; 79; 329; 331], які регламентують управлінські процеси у портфелях, а також взаємозв'язки між ними та черговість виконання. Належну увагу слід віддати міжнародному стандарту (The standard for portfolio management) [329], який регламентує системне виконання чотирьох груп взаємопов'язаних процесів, що стосуються

управління реалізацією портфелів проектів. У ньому означено як основні методи, так і інструменти для реалізації портфелів проектів.

Належну увагу слід приділити стандарту розробленого PMI, який регламентує процеси управління портфелями проектів [329]. Він передбачає виконання чотирьох груп процесів, які взаємозв'язані між собою. Також у цьому документі прописані методи та інструментальні засоби, які використовуються для виконання окремих управлінських процесів (рис. 1.7).

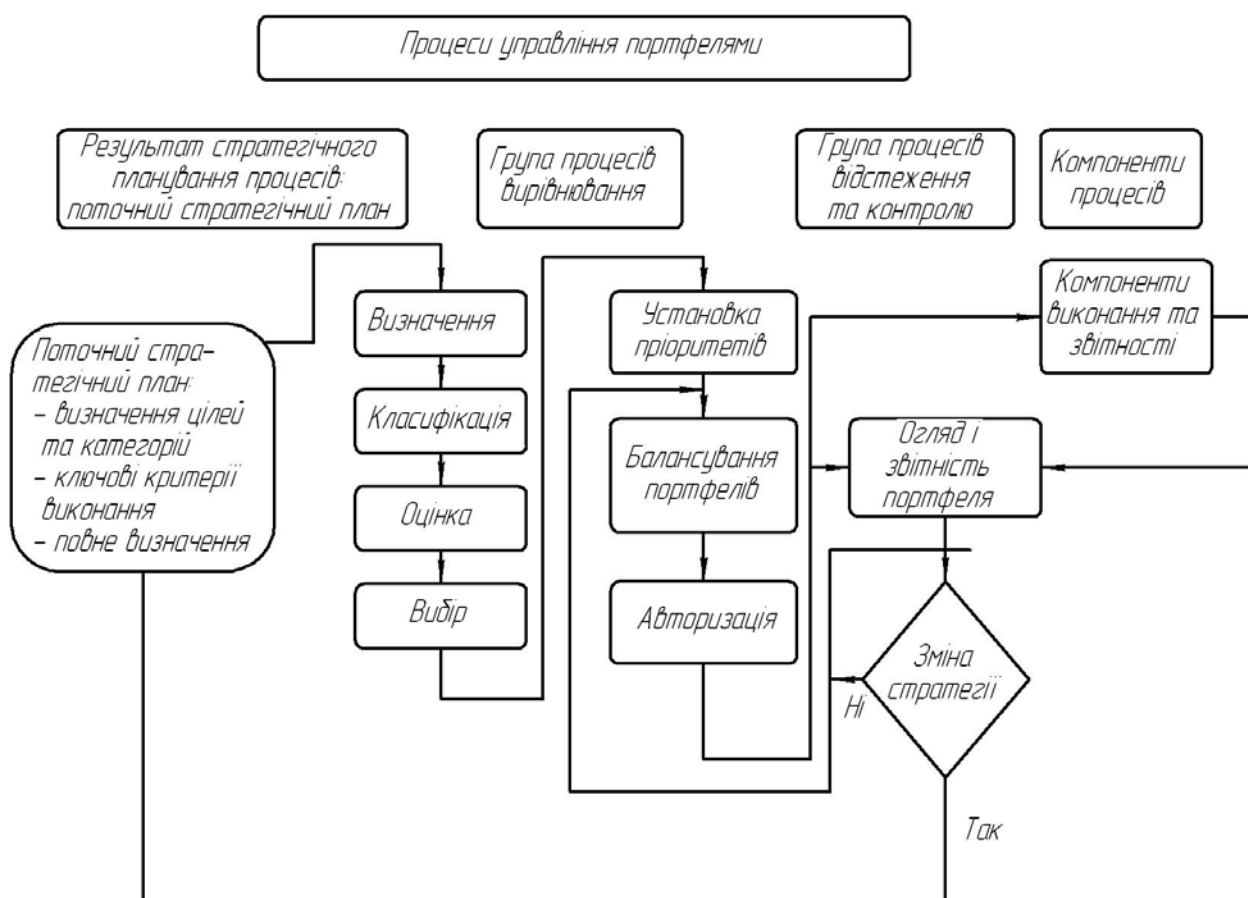


Рис. 1.7. Процеси управління портфелями проектів, що регламентовані стандартом PMI [329]

Попри множину переваг стандарту управління портфелями проектів, розробленого PMI [329], він має низку недоліків. Зокрема, у ньому не передбачено врахування процесів планування конфігурації продуктів проектів, що входять до складу портфелів проектів. Частково цей недолік усувається у національному стандарті Російської Федерації [79], який регламентує управління

портфелями проектів. У цьому стандарті представлено загальні вимоги до управління портфелем продуктів проектів, які лежать у основі формування вимог до управління портфелями проектів. Саме зазначені взаємозв'язки лежать в основі ефективного досягнення цілей організацій і підвищення якості прийнятих управлінських рішень під час формування портфелів проектів, а також їх моніторингу та контролю. Цей документ вміщує у собі структуру процесів управління портфелями проектів (рис. 1.8).

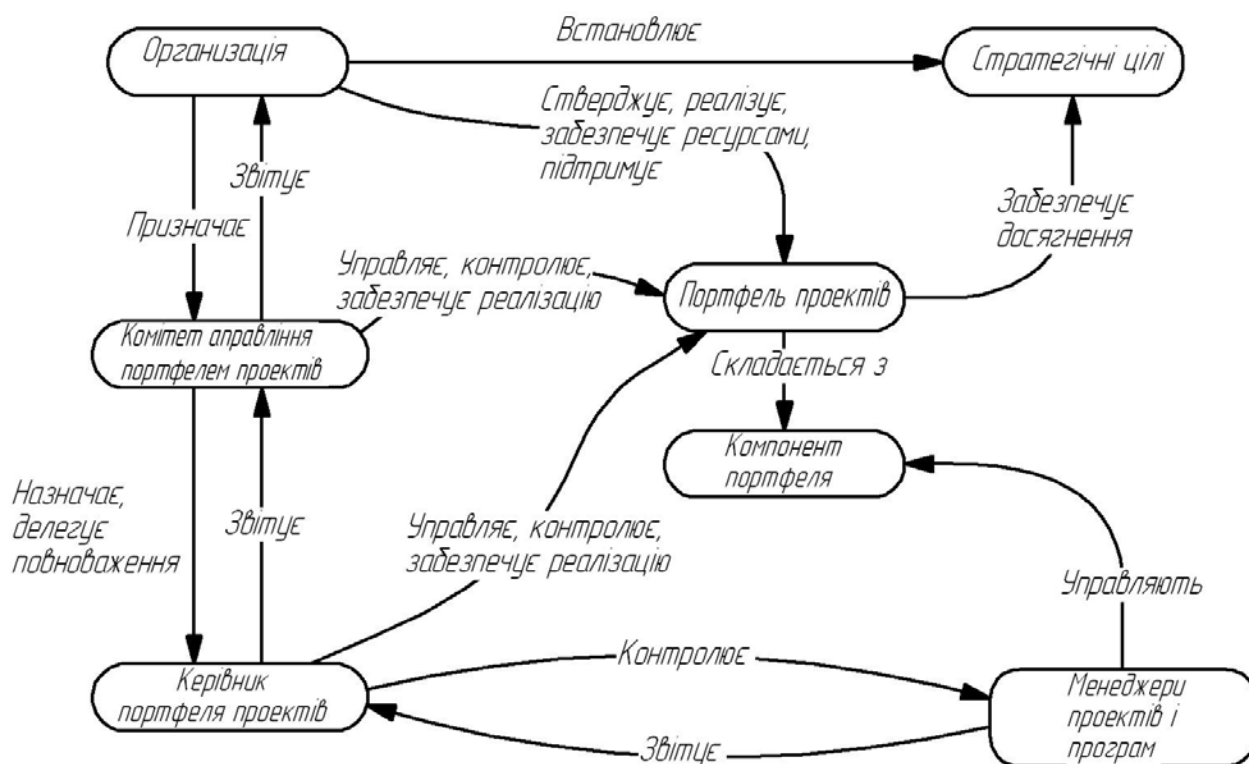


Рис. 1.8. Складові портфельного управління [79]

Особливістю Російського національного стандарту управління портфелями проектів [79] є те, що ним передбачено реалізацію трьох груп процесів, а саме забезпечення портфельного управління, формування, моніторинг та контроль портфелів проектів. Для кожного із процесів означено результат, який отримують від їх виконання. Недоліком зазначеного стандарту є те, що ним не обґрунтовано особливості моделей та методів, які слід використати для портфельного управління. Також недостатньо уваги приділено процесам стратегічного

планування портфелів та прогнозування цінності їх продуктів, що характерно для якісного управління ПРТСБ.

Однак, використання вище означені стандарти для управління ПРТСБ можливо лише частково. Це пов'язано із тим, що у зазначених стандартах відсутності механізми прив'язки окремих проектів один до одного як стосовно пріоритетності, так і за матеріальними зв'язками між проектами у портфелі. Окрім того, вони існуючі стандарти не передбачають оцінення цінності ПРТСБ, що не дає можливості виконати формування портфелю проектів із отриманням максимальної цінності для стейкхолдерів.

Інструментарію управління портфелями розвитку організацій присвячено наукові праці К. Бенко, Ф. Мак-Фарлана [15], В.В. Бондаренка [20], С.Г. Кійка [121], О. Сидорчука та А. Тригуби [167; 241], В. М. Молоканової [156; 157], В.М. Аньшина [10], А. А. Матвеева [142], О. Б. Зачка та Ю. І. Грицюка [81], Ю. М. Теслі [252], А. С. Ванюшкина [63], І. Кендалла [118] та інших вчених. Попри наявність багаточисельних наукових розробок стосовно портфельного управління проектами залишається багато невирішених управлінських задач, які потребують виконання досліджень та наукового обґрунтування.

Водночас, проектний підхід досить часто застосовують в Україні під час управління проектами розвитком територій [216]. При цьому, низки проблем потребує застосування програмного та портфельного управління, останнє із яких майже повністю не використовується для розвитку територій. Отже виконання досліджень щодо розроблення інструментарію портфельного управління для ефективної реалізації ПРТСБ є досить актуальним на даний час стосовно методологічного розвитку проектного менеджменту у системі державного управління та має актуальну практичну потребу у його використанні.

У наукових працях В.М. Буркова, А.А. Матвеева та Д.А. Новикова [44; 45; 142] обґрунтовуються підходи та інструментарій розгляду окремих проектів у їх портфелі. Попри те, зазначені автори сформулювали проблеми портфельного управління. Для їх вирішення пропонується особливу увагу звертати на процеси розподілу ресурсів між окремими проектами, що належать до портфелів, а також

якісно обґрунтовувати пріоритети проектів у портфелях. Також у цій роботі виділяються проблеми формування стратегії розвитку систем та організацій, що лежить в основі прийняття якісних управлінських рішень під час портфельного управління. Особливо це актуальним є для ПРТСБ, у яких кожен із проектів має специфічне проектне середовища, а пріоритетність їх виконання значною мірою впливає на цінність цілого портфеля. Основним недоліком вище зазначеного є те, що інструментарій для виконання переходу від стратегії до реалізації окремих видів портфелів проектів, особливо це стосується ПРТСБ, відсутній. Це у свою чергу свідчить про те, практично виконати визначення пріоритетів проектів у портфелі неможливо без такого інструментарію.

Заслуговує на увагу робота [156], у якій зазначається, що успішність трансформаційних змін у окремих громадах значною мірою зумовлюється використанням проектно-орієнтованого управління, зокрема сучасними методами управління інноваційними проектами та їх портфелями. Автор цієї роботи пропонує структуру та змістовне наповнення узагальненої моделі портфельного управління. Запропонована модель відображає процеси розробки, а також управління портфелем проектів сталого розвитку громад, яка відображає детальний розпис окремих процесів (рис. 1.9).

У основі процесів формування портфелів проектів сталого розвитку громад лежить обґрунтована стратегія. Розроблення ефективної стратегії розвитку об'єднаних територіальних громад потребує нових методів портфельного управління, які стосовно розвитку ТСБ відсутні.

Таж наукові праці І. Кендалла та К. Роллінза стосуються стратегічного планування, яке лежить в основі формування портфелів проектів [118]. Основним недоліком зазначеної праці є те, що автори не передбачають логічних зав'язків між процесами формулювання місії, стратегією, а також їх оцінювання за різних сценаріїв розвитку систем, що не забезпечує формування ефективного портфеля проектів.

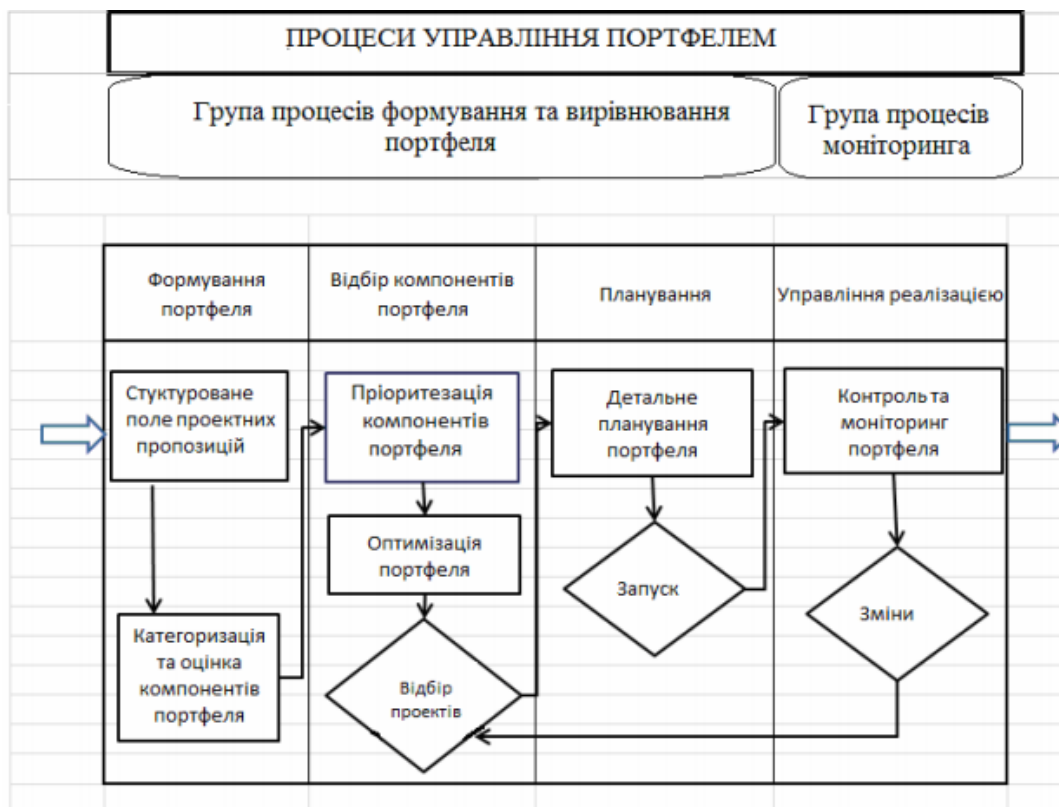


Рис. 1.9. Структура процесів формування портфелів проектів сталого розвитку громад [156]

У деякій мірі зазначений недолік усувається у науковій праці А.В. Катренка та В.В. Слупка [115]. Зокрема, автори пропонують процес *управління портфелями проектів* розділити на чотири окремі етапи, які передбачають: 1) загальний відбір проектів; 2) аналіз вибраних проектів; 3) оптимізація портфеля проектів; 4) виконання портфеля проектів. Водночас схема управління портфелями проектів зображена на рис. 1.10.

Із представленої схеми структури *управління портфелями проектів* видно, що для взаємозв'язку між стратегічним плануванням та реалізацією проектів, що належать до портфелів використовується стратегія. Однак, на підставі виконаного аналізу цієї наукової праці встановлено, що автори не розглядали чинників проектного середовища, процесів визначення проблем за існуючого стану систем, що лежить в основі формування стратегії та особливості формування портфелів проектів розвитку цих систем.

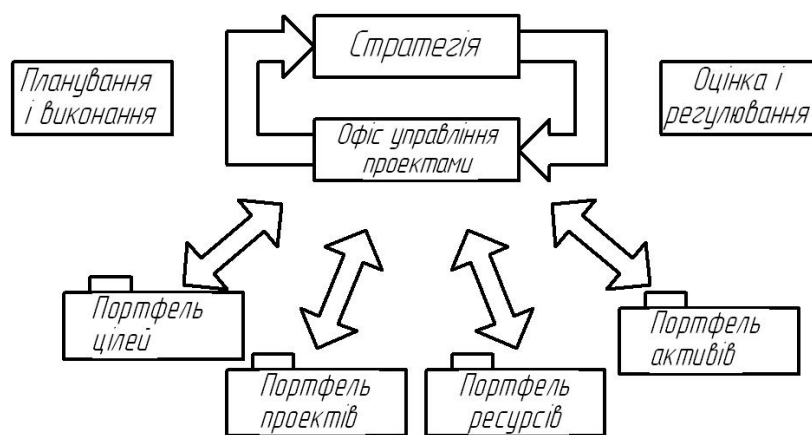


Рис. 1.10. Структура управління портфелями проектів [115]

Водночас, якісне врахування чинників проектного середовища вважається однією із основних складових ефективності портфельного управління [240; 269]. Також особлива увага цим процесам приділяється у міжнародному стандарті P2M [194; 240]. Однак, що стосується видів окремих чинників, а також особливостей їх взаємодії у проектах, що належать до ПРТСБ, то вони не означені і чинникові моделі цінності зазначених проектів ще не розроблено. Відсутність таких моделей не забезпечує якісної активації чинників проектного середовища, що лежить в основі врахування специфіки проектів розвитку ТСБ, а також їх портфелів.

Формування портфелів проектів потребує врахування взаємозв'язків між проектами та впливу їх продуктів на цінність портфелів проектів [333]. У своїй науковій праці К. Бенко та У. Мак-Фарлан [15] означають два типи взаємозв'язків між проектами: 1) жорсткі технологічні зв'язки; 2) відсутність зв'язку. Однак, як зазначено у наукових працях інших авторів [241], між окремими проектами існують інші типи взаємозв'язків. Реалізація проектів у портфелі забезпечує формування синергетичних взаємозв'язків між їх проектами.

Професор Ю.М. Тесля у наукових працях із своїми учнями [251; 254; 255], доводить про домінуванні нежорстких типів взаємозв'язків як у природі, так і в управлінні проектами. Безперечно, особливу увагу слід надавати саме таким типам взаємозв'язків, так як вони значною мірою впливають на якість прийнятих управлінських рішень, у тому числі і під час реалізації портфелів проектів.

Ванюшкін А.С. у свої наукових працях [63; 64] доводить, що переважна більшість проектів що реалізуються в Україні є операційними і їх слід формувати у портфелі із врахуванням ризиків. Водночас, встановлено, що окремі проекти мають свої специфічні ризики, які мають різну ступінь впливу на проекти та їх портфелі. Це потребує періодичного коригування планів на підставі ітераційного виконання процесів планування. При цьому слід виділити, що досить важливою і водночас проблемною особливістю реалізації ПРТСБ є потреба ітераційного виконання процесів планування, а також розробки методології, яка базується на таких процесах. Водночас предметна галузь, в якій реалізуються ПРТСБ, має свої особливості, які лежать в основі методології управління зазначеними портфелями.

Сьогодні багато уваги науковцями приділяється ціннісному підходу до управління проектами, програмами та їх портфелями [53; 143; 158; 236; 240; 262]. Водночас портфельне управління на підставі використання ціннісного підходу передбачає створення додаткової цінності від спільної реалізації проектів у портфелі. На підставі використання зазначеного підходу ініціація проектів, які претендують у включення до окремого портфеля, виконується із врахуванням цінностей [158]. В цілому ціннісний підхід до управління портфелями проектів є досить актуальним і перспективним. Однак, його використання потребує розроблення нових специфічних моделей та методів, які враховуватимуть особливості предметної галузі та проектного середовища.

На підставі вище сказаного можна зазначити, що існуючі міжнародні стандарти і наукові праці стосовно підходів та інструментарію портфельного управління є досить важливими як для теорії, так і для практики. Однак їх використати у повній мірі для управління ПРТСБ неможна. Це пов'язано із тим, що вони не враховують особливості зазначених ПРТСБ та їх мінливого проектного середовища, що унеможлиблює прийняття якісних управлінських рішень під час їх реалізації. Існує потреба у розробленні нових та удосконаленні існуючих моделей та методів, які забезпечать підвищення ефективності управління ПРТСБ.

1.4. Аналіз досліджень з управління проектами та портфелями розвитку територіальних систем безпеки

Забезпечення безпеки населення, територій та об'єктів господарської діяльності є одними із найголовніших завдань держави. Виконання цих завдань покладається на ДСНС України, які формують і координують діяльність ТСБ. Зміна адміністративно територіального устрою держави та сучасний стан безпеки на її територіях свідчать про потребу розвитку ТСБ. Цей розвиток неможливий без реалізації ПРТСБ та розроблення інструментарію управління ними. Сьогодні існує низка наявних моделей та методів управління проектами та їх портфелями у системі цивільного захисту. Усі вони базуються на підходах і концепціях, які розроблені провідними вченими у сфері безпеки населення та територій. Класичними слід вважати підходи до проектування систем захисту населення та територій, які висвітлено у наукових працях Н.Н. Брушлінського та Н.Н. Соболева [25; 26; 27; 28; 29; 30; 32; 33; 34; 35; 36; 37; 38; 39; 40; 41], А.К. Мікеєва [151; 152], С.Н. Мінаєва [153; 154] та інших вчених [91; 124; 132; 138; 140; 217; 278; 285]. Результати проведених досліджень у зазначених наукових працях є досить цінними для ідентифікації, кількісного оцінення дії основних чинників, а також прогнозування стану проектного середовища у проектах розвитку ТСБ. Однак, у зазначених працях відсутні моделі та методи, які дають можливість приймати якісні управлінські рішення під час реалізації ПРТСБ.

Розробленню інструментарію управління проектами, портфелями та програмами присвячено багато наукових праць таких вчених як О.В. Сидорчука [226; 229; 236; 237; 240], Ю.П. Рака [117; 195], О.Б. Зачка [109; 110; 111; 112], В.М. Попова [7; 183; 184] та їх учнів [73; 122; 209; 262]. Зазначені наукові праці є важливими для теорії і практики. У них висвітлено особливості запропонованих авторами методологій, підходів, моделей та методів, які забезпечують якісне прийняття управлінських рішень під час реалізації проектів та портфелів розвитку у сфері цивільного захисту. Однак їх у повній мірі неможна використати під час

реалізації ПРТСБ, так як вони стосуються як окремих процесів управління проектами, так і проектів, які є відмінними від проектів розвитку ТСБ.

Зокрема, О. Б. Зачко та Ю. І. Грицюк у науковій праці [81] пропонують враховувати рівень підготовки особового складу ПРФ, а також готовність населення до дій під час виникнення НС. Це лежить в основі запропонованої математичні моделі формування портфелів проектів, яка базується на методології експертного прогнозування. Використання запропонованої моделі дає можливість виконати розрахунок розподілу обсягу виділених ресурсів портфеля проектів на підставі середніх значень оцінок залучених експертів. Запропонована модель, на думку авторів, забезпечує більш ефективне прийняття управлінських рішень та скорочує час і підвищує достовірність отриманих результатів. Однак її використати під час реалізації ПРТСБ неможливо через те, що нею не враховуються особливості об'єктів конфігурації проектів та проектного середовища, що входять до складу портфеля розвитку ТСБ.

У науковій праці Ю.П. Рака [195] та його учнів О. Б. Зачка, Д. С. Кобилкіна, Р. Р. Головатого обґрунтовано доцільність вирішення актуальної наукової задачі щодо розроблення інструментарію для безпеко-орієнтованого управління регіональними проектами захисту інфраструктурних об'єктів. Саме ця наукова праця стосується проектно-організаційної системи «Система 112» у окремих регіонах України. У результаті проведених досліджень автори запропонували модель гармонізації управління регіональними проектами захисту інфраструктурних об'єктів у «Система 112». Ця модель забезпечує врахування впливу зовнішньої та внутрішньої складових проектного середовища на реалізацію відповідних проектів, а також забезпечує управління їх реалізацією впродовж усього життєвого циклу проекту.

У роботі [241] академік О.В. Сидорчук та його учні доводять, що міжнародний стандарт P2M, а також проведені на його основі дослідження, дають можливість описати загальну структуру системи управління інтеграцією портфелями проектів на підставі використання системного підходу. Автори цієї роботи переконують, що системне дослідження процесу управління інтеграцією

портфелями проектів потребує вирішення задач аналізу та синтезу стосуються систем-продуктів, систем-портфелів та систем-проектів. При цьому автори доводять, що процеси визначення місії, а також управління архітектурою портфелів проектів слід узгоджувати із процесами управління конфігурацією їх проектів. Обґрунтовані системні причинно-наслідкові зв'язки між процесами лежать в основі моделювання систем-продуктів, систем-портфелів та систем-проектів під час розроблення стратегічного плану портфелів проектів. Однак, використання запропонованого підходу до управління інтеграцією портфелів проектів потребує розроблення специфічного інструментарію, який слід розробляти із врахування особливостей проектів та їх проектного середовища.

У роботах [201; 206] для управління конфігурацією проектів удосконалення систем пожежогасіння у сільських районах також запропоновано використовувати системний підхід. На його основі розроблено метод визначення місця розташування ПРФ на території адміністративного району. Основним недоліком цим праць є те, що у них не розглядаються взаємозв'язки між продуктами окремих проектів, які належать до портфелю, що унеможлиблює створення максимальної цінності для стейкхолдерів.

Аналогічно у роботі [101] використовується системний підхід до процесу ідентифікації об'єктів конфігурації проектів реінжинірингу систем пожежогасіння гірських лісових масивів. Автором цієї роботи удосконалено метод, який забезпечує ідентифікацію кількості та територіального розташування об'єктів конфігурації відповідних проектів. Особливістю удосконалення є те, що зазначеним методом враховують параметри, а також кількість об'єктів конфігурації системи-продукту із відображенням властивостей специфічного проектного середовища.

Однак, об'єктами конфігурації систем-продуктів проектів реінжинірингу систем пожежогасіння гірських лісових масивів є пожежні пункти, що не відображають особливості конфігурації проектів розвитку окремих територіальних ТСБ.

У роботах [100; 101] розроблено інструментарій ідентифікації конфігураційних баз проектів систем пожежогасіння. На відміну від існуючого

інструментарію запропонований авторами передбачає імітаційне моделювання систем-продуктів окремих проектів. Саме це забезпечує ідентифікацію конфігураційних баз, що лежить в основі розробки дорожньої карти для ефективного управління змінами впродовж життєвого циклу зазначених проектів. На підставі використання запропонованого автором підходу розроблено метод, який передбачає виконання чотирьох етапів (рис.1.11).

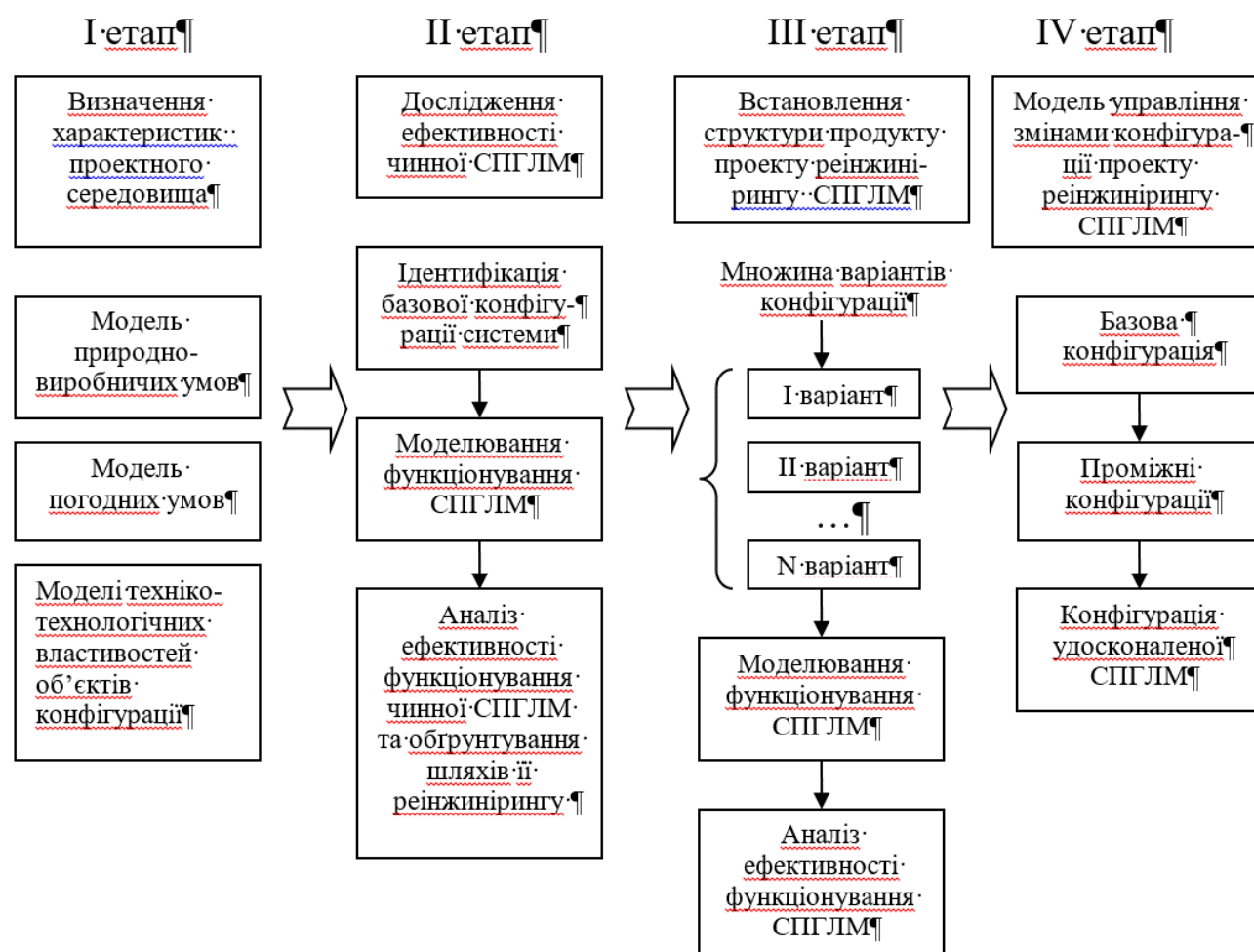


Рис. 1.11. Етапи методу ідентифікації конфігурації проектів реінжинірингу систем пожежогасіння [100]

Цей метод передбачає прогнозування характеристик проектного середовища, визначення ефективності існуючої системи пожежогасіння, а також шляхів її реінжинірингу, обґрунтування структури продукту проекту реінжинірингу системи пожежогасіння та моделі управління змінами відповідних конфігураційних баз. Основними недоліками зазначеного методу ідентифікації конфігурації проектів реінжинірингу систем пожежогасіння є те, що частково враховуються окремі складові проектного середовища, які характерні для

проектів реінжинірингу систем пожежогасіння лісових масивів, що не відображає особливості проектного середовища громадських та регіональних ТСБ. Зокрема, це унеможлиблює ефективне формування сценаріїв реалізації ПРТСБ.

У дисертаційній роботі Босака В. В. [22] усувається низка недоліків, які характерні для вище зазначених наукових праць. Автор цієї праці запропоновано системний розгляд продукту державної цільової соціальної програми цивільного захисту, реалізація якої базується на перетворенні системи цивільного захисту окремого регіону або держави із наявного у бажаний стан. Зокрема, запропонований підхід передбачає виділення трьох складових систем-продуктів, до яких належать підсистеми зовнішніх впливів, перетворення та управління. Для оцінення ефективності функціонування системи цивільного захисту окремого регіону або держави виділяється одинадцять груп чинників та показники їх оцінення. Кількісне оцінення цих показників та розкриття зв'язків між ними забезпечує означення цілей, а також підцілей місії державної цільової соціальної програми цивільного захисту. Це у свою чергу забезпечує вирішення задач щодо визначення ефективних сценаріїв перетворень системи системи цивільного захисту окремого регіону або держави.

Розроблені метод та алгоритм обґрунтування пріоритетних перетворень систем цивільного захисту складових адміністративних областей та держави, що описані у роботі [22], передбачають трьохрівневе дослідження відповідних систем на основі моделювання. За критерієм умовного рівня небезпеки у окремих елементарних системах здійснюється визначення пріоритетних перетворень для окремих адміністративних областей, а також генеральної множини перетворень для цілої держави.

Вище зазначені наукові праці мають важливе значення для управління проектами розвитку ТСБ. Зокрема, вони є важливим інструментом формування портфелів проектів у системах захисту громадських та регіональних (окремих адміністративних областей) систем безпеки. Важливим є те, що передбачається обґрунтування множини сценарії перетворень систем безпеки, а також вибір з-поміж них раціональних. Однак, розроблений інструментарій має низку недоліків,

до яких належить те, що вони не враховують як наявності декількох рівнів забезпечення безпеки окремих регіонів, які стосуються державного, регіонального та громадського захисту населення від НС, так і специфіки їх проектного середовища. Окрім того не враховують особливостей формування і реалізації ПРТСБ. Якісне управління ПРТСБ можливе за системного прийняття управлінських рішень щодо реалізації окремих проектів. Це можна досягти завдяки системному оціненню їх цінності на підставі узгодження конфігурації проектів розвитку ТСБ із конфігурацією проектного середовища. Мінливість конфігурації проектного середовища зумовлює доцільність моделювання ГП, що реалізуються у окремих ТСБ, яке дає можливість сформувати портфелі із максимальною цінністю їх продукту для стейкхолдерів.

Висновки до розділу 1

1. Означені особливості формування територіальних систем безпеки у світі свідчать про те, що перспективними є громадські системи безпеки, які формуються і функціонують системно із регіональними. В Україні реалізовується низка локальних проектів розвитку громадських систем безпеки, фінансування який здійснюється як із державного, так із місцевих бюджетів окремих регіонів та об'єднаних територіальних громад. Однак вони не забезпечують створення максимальної цінності для жителів територіальних громад через те, що не передбачається розроблення концептуальних планів проектів розвитку територіальних систем безпек та їх системної реалізації у складі портфелів проектів.

2. Виконаний аналіз чинних методологій проектного та портфельного управління, а також підходів до управління портфелями проектів свідчить про те, що вони є вагомим інструментарієм для управління портфелями проектів. Однак основними їх недоліками є те, що не прописано механізми управління портфелями проектів, які мають системні прямі фінансові та зворотні ціннісні (від створених продуктів окремих проектів) зв'язки. Окрім того, не прописані критерії

цінності проектів, що належать до портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки, а також особливості мінливого проектного середовища, врахування якого значною мірою впливає на пріоритетність та черговість реалізації проектів у зазначених портфелях.

3. Наявні міжнародні стандарти, а також наукові праці стосовно інструментарію портфельного управління є досить важливими як для теорії управління, так і для практики. Однак їх використати у повній мірі для управління портфелями проектів розвитку територіальних систем безпеки неможна. Це пов'язано із тим, що вони не враховують особливості зазначених портфелів та їх мінливого проектного середовища, що унеможливорює прийняття якісних управлінських рішень під час їх реалізації. Існує потреба у створенні методології портфельно-гібридного управління завдяки розробленню нових та удосконаленню існуючих моделей та методів, що забезпечать підвищення ефективності управління портфелями проектів розвитку територіальних систем безпеки.

4. Аналіз стану науки з управління проектами та портфелями розвитку територіальних систем безпеки свідчить про її важливість для теорії управління. Однак, розроблений інструментарій має низку недоліків, до яких належить те, що вони не враховують як наявності декількох рівнів забезпечення безпеки окремих регіонів, які стосуються державного, регіонального та громадського захисту населення від надзвичайних ситуацій, так і специфіки їх проектного середовища. Окрім того цей інструментарій не враховує особливості формування і реалізації портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки, що унеможливорює використання для управління зазначеними портфелями.

РОЗДІЛ 2.

МЕТОДОЛОГІЯ ПОРТФЕЛЬНО-ГІБРИДНОГО УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ

2.1. Системний підхід до управління портфелями проектів розвитку територіальних систем безпеки

Відомо, що портфелі проектів розвитку територіальних систем безпеки (ПРТСБ), які реалізуються в різних регіонах держави є нічим іншим як виробничі системи. Їх життєвий цикл характеризується тимчасовістю, що завжди має початок і завершення. Головними складовими цих систем є організаційно-технічна підсистема (ОТП), інфраструктура ресурсного забезпечення (ІЗ) та управління (ОУ). Окрім того до складових цих систем належить сам продукт (П), що створюється (формується) у результаті реалізації ПРТСБ (рис. 2.1).

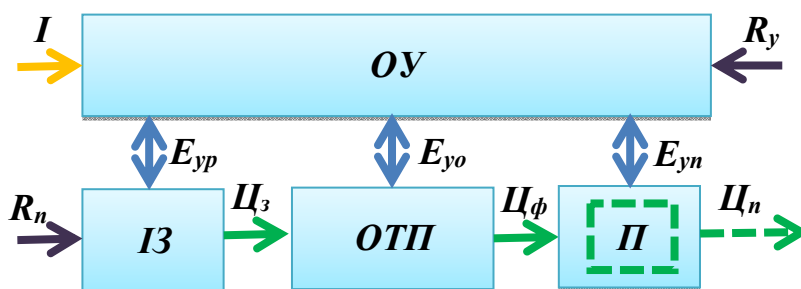


Рис. 2.1. Структурна схема системи «ПРТСБ»: *ОТП* – організаційно-технічна підсистема; *ІЗ* – інфраструктура ресурсного забезпечення; *ОУ* – офіс управління; *П* – продукт; *I* – інформація; *R_y*, *R_n* – відповідно ресурси для управління та реалізації портфеля проектів; *Ц_з* – цінність забезпечення ресурсами; *Ц_ф* – цінність формування продукту; *Ц_n* – цінність продукту; *E_{yo}*, *E_{yn}*, *E_{yp}* – відповідно ефективність управління ресурсами, портфелем проектів та формуванням продукту

Кожна із зазначених складових системи «ПРТСБ» (рис. 2.2) виконує певні системні функції: 1) *ОТП* – формування продукту; 2) *ІЗ* – постачання ресурсів; 3) *ОУ* – управління; 4) *П* – застосування (використання) територіальних систем безпеки (ТСБ) за призначенням. Зазначені функції виконуються з певною

цінністю для стейкхолдерів, які визначають цінність формування продукту ($Ц_\phi$), цінність забезпечення ресурсами ($Ц_3$), ефективність управління ресурсами (E_{yo}), портфелем проектів (E_{yn}) та його продуктом (E_{yp}) і нарешті цінність використання продукту ($Ц_n$) ПРТСБ.

Між зазначеними показниками існують взаємозв'язки. Зокрема, цінність від використання продукту ($Ц_n$) портфеля проектів залежить від конфігурації продукту (K_n) ПРТСБ. Водночас, K_n залежить від цінності формування продукту ($Ц_\phi$) ПРТСБ та ефективності (E_{yn}) управління його формуванням:

$$Ц_n = f(K_n), K_n = f(Ц_\phi, E_{yn}). \quad (2.1)$$

Цінність формування продукту ($Ц_\phi$) портфеля проектів залежить від конфігурації організаційно-технічної підсистеми ($K_{отп}$) ПРТСБ. Водночас, $K_{отп}$ залежить від цінності забезпечення ресурсами ($Ц_3$) у ПРТСБ та ефективності (E_{yo}) управління цим портфелем:

$$Ц_\phi = f(K_{отп}), K_{отп} = f(Ц_3, E_{yo}). \quad (2.2)$$

Цінність забезпечення ресурсами ($Ц_3$) портфеля проектів залежить від конфігурації інфраструктура ресурсного забезпечення (K_{I3}) ПРТСБ. Водночас, K_{I3} залежить від наявних ресурсів (R_n) для реалізації ПРТСБ та ефективності (E_{yp}) управління ними:

$$Ц_3 = f(K_{I3}), K_{I3} = f(R_n, E_{yp}). \quad (2.3)$$

Ефективність управління ресурсами (E_{yp}), портфелем проектів (E_{yo}) та його продуктом (E_{yn}) залежить від конфігурації офісу управління (K_{ou}) ПРТСБ. Водночас, K_{ou} залежить від наявних управлінських ресурсів (R_y) та інформації (I) для прийняття управлінських рішень:

$$(E_{yo}, E_{yn}, E_{yp}) = f(K_{oy}), K_{oy} = f(R_y, I). \quad (2.4)$$

Означені показники (2.1-2.4) є узагальненим відображенням множини дій, що цілеспрямовано здійснюють складові системи «ПРТСБ». Їх оцінювання здійснюють на всіх етапах життєвого циклу ПРТСБ, розпочинаючи з створення ПРТСБ аж до його закінчення та використання продукту за призначенням. Упродовж життєвого циклу ПРТСБ ці показники змінюються (уточнюються). Як і сам ПРТСБ, вони поступово (послідовно) із прогнозованих (віртуальних) переходять у реальні. Фактично моментом оцінювання реальних показників цінності ПРТСБ може завершуватися, або ж продовжуватися до моменту отримання продукту з уточненими показниками цінності, які задовольняють стейкхолдерів. Таким чином, показники цінності ПРТСБ є тими віхами, що відображають етапи його реалізації.

Розглянемо особливості формування показників цінності у системі «ПРТСБ». На етапі створення ПРТСБ, перш за все, прогнозуються показники цінності продукту ПРТСБ. Так зване технічно-економічне обґрунтування доцільності створення продукту ПРТСБ є нічим іншим як прогнозуванням цінності (C_n) майбутнього продукту ПРТСБ. Не звертаючи особливу увагу на деталях цього процесу, зазначимо, що чинні методики такого прогнозування (обґрунтування) цінності (C_n) майбутнього продукту ПРТСБ характеризується не лише багатьма недоліками, але й об'єктивною невизначеністю багатьох складових віртуального продукту. Однак без такого обґрунтування здебільшого не може розпочатися реалізацію наступних етапів життєвого циклу ПРТСБ.

Особливістю запропонованої нами методології системно-ціннісного управління ПРТСБ є те, що передбачається використання системного підходу до створення та формування портфелів проектів та моделювання використання майбутнього їх продукту за призначенням задля оцінення його цінності (C_n). Іншими словами, на етапі створення ПРТСБ слід змодельовати майбутній його продукт та оцінити цінність віртуальної системи – продукту ПРТСБ. Методи моделювання систем хоча і достатньо розроблені, вони все ж таки сьогодні ще

розвиваються. Їх застосування визначається особливостями майбутнього продукту ПРТСБ. Зокрема, в сфері цивільного захисту населення держави продукт ПРТСБ може бути або самостійною регіональною системою, або ж складовою державної системи.

Конфігурація (K_n) продукт ПРТСБ у цьому разі обґрунтовується на основі проектування, яке як вид інтелектуальної діяльності, базується на знаннях про фізичні та функціональні закономірності, що притаманні окремим об'єктам ТСБ, а також елементарним системам де використовують ці об'єкти. Не вдаючись до глибокого аналізу цих знань, які є предметом досліджень, що розвиваються певними науковими галузями у сфері цивільного захисту, зазначимо, що знання про системи у різних сферах людської діяльності сьогодні не об'єднані у відповідну самостійну наукову спеціальність, а тому розвиваються наукою з управління проектами та програмами. У цьому разі здебільшого досліджують віртуальні ТСБ (виробничі системи) з новими елементами (об'єктами конфігурації), які є продуктом відповідних ПРТСБ. Це забезпечує прогнозування показників цінності гібридних проектів, які реалізуються ТСБ. Для дослідження таких показників цінності, на наш погляд, доцільно застосовувати імітаційне моделювання. З огляду на ймовірний характер поведінки багатьох складових проектного середовища згаданих гібридних проектів, слід застосовувати статистичне імітаційне моделювання, яке здійснюється у декілька етапів:

- 1) розробляється концептуальна модель проекту;
- 2) досліджуються та кількісно оцінюються характеристики мінливого проектного середовища;
- 3) на основі аналізу розкриваються причинно-наслідкові зв'язки між складовими гібридних проектів;
- 4) розробляється блок-схема алгоритму та комп'ютерна програма статистичного імітаційного моделювання гібридних проектів;
- 5) здійснюється валідація моделі гібридних проектів;
- 6) виконується попереднє моделювання гібридних проектів та здійснюється перевірка моделі на адекватність;

- 7) планується експерименти з моделлю гібридних проєктів;
- 8) виконується остаточне моделювання гібридних проєктів;
- 9) статистично опрацьовуються та аналізуються дані про показники цінності гібридних проєктів з продуктом майбутнього ПРТСБ.

Отримані показники цінності порівнюють з відповідними показниками реальних ТСБ та приймають рішення про доцільність включення того чи іншого проєкту у ПРТСБ.

Водночас, створення моделей гібридних проєктів супроводжується деякими труднощами щодо виявлення причинно-наслідкових зв'язків між їх складовими, дослідження та кількісного оцінення характеристик мінливого проєктного середовища, а також фізичних та функціональних показників об'єктів конфігурації, які характеризують віртуальний (майбутній) продукт ПРТСБ. Щоб позбутися зазначених труднощій, слід виконувати обґрунтування ідеалізацій, а також розробляти методи та методики дослідження та кількісного оцінення характеристик мінливого проєктного середовища як на безпосередній, так і опосередкованій основі. Що стосується ідентифікації фізичних та функціональних показників об'єктів конфігурації складових віртуального продукту ПРТСБ, то їх обґрунтовують методами аналогій, проектування або ж експертного оцінювання.

Показники цінності продукту ПРТСБ поділяються на системні, функціональні, а також вартісні. Системні показники продукту ПРТСБ – це такі показники, які відображають результати використання ТСБ за призначенням в заданих умовах проєктного середовища впродовж тривалості їх життєвого циклу. Функціональні показники продукту ПРТСБ відображають показниками використання складових віртуального продукту за призначенням. Показники цінності складових продукту ПРТСБ, що вдосконалюється (розвивається), переважно відомі. Окрім того, відомі характеристики мінливого проєктного середовища, які у свою чергу відображають умови, в яких буде використовуватися продукт ПРТСБ за призначенням. Зокрема, до складових цих умов можна віднести предметні, кліматичні, територіально-виробничі та технологічні.

Предметні умови поділяють на предметно-якісні та предметно-масштабні складові. Предметно-якісні умови продукту ПРТСБ характеризують об'єкти захисту від НС з позиції його якості – початкової та кінцевої (бажаної). Предметно-масштабні умови продукту ПРТСБ характеризують об'єкти захисту від НС з точки зору обсягів виконання робіт у гібридних проектах. Предметні умови разом із продуктом ПРТСБ (окрема ТСБ), що знаходиться у перехідному стані його розвитку, ресурсами та технологічними умовами є базою для виконання відповідних гібридних проектів, що реалізуються віртуальною системою. При цьому технологічні умови відображають знання про якісне перетворення існуючої технологічної системи у бажану. Вони визначають номенклатуру, послідовність та режими виконання робіт у гібридних проектах, що реалізують окремі ТСБ. Продукт гібридних проектів формується на основі виконання робіт у віртуальній організаційно-технічній системі.

Отже, системний підхід до управління ПРТСБ передбачає дослідження властивостей та конфігурації їх систем-продуктів та систем-проектів, які є динамічними, що потребує розроблення специфічних методологічних засад. Дослідження властивостей віртуальних систем-продуктів та систем-проектів, що входять до складу ПРТСБ, можливе лише на підставі їх імітаційного моделювання. Розроблення моделей віртуальних систем-продуктів та систем-проектів систем, що належать до ПРТСБ, є одним із вагомих етапів проведення їх дослідження.

2.2. Системно-ціннісний підхід до формування портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки

Розвиток ТСБ здійснюється на основі реалізації низки проектів, які входять до відповідного портфеля, що реалізуються на заданій території (адміністративному районі або області). До складу ПРТСБ входять незалежні проекти, які можна класифікувати за ознаками приналежності до окремої

території, масштабів (державні, регіональні та громадські) та різновидів створюваних продуктів (спеціалізовані формування, територіальні пожежно-рятувальні формування (ПРФ), добровільні пожежні формування (ДПФ) тощо). Отже, ПРТСБ являє собою сукупність проектів, які можуть або повинні бути реалізовані на заданій адміністративній території у рамках стратегії розвитку ДСНС. Зазначені проекти формуються у ПРТСБ і спрямовані на досягнення заданої місії завдяки створенню цінностей (C_i), що забезпечує підвищення системної ефективності їх реалізації завдяки отриманню синергії (рис. 2.2).

Формування продуктів окремих проектів, що входять до складу ПРТСБ, здійснюється незалежно на трьох рівнях. Кількість проектів і їх різновиди на кожному із рівнів ПРТСБ залежать від обґрунтованої стратегії та сценаріїв їх реалізації. Окрім того, їх кількість залежить від масштабу ПРТСБ та рівнів його розгляду (державний, регіональний, громадський тощо). Кожен із окремих проектів, які належать до ПРТСБ, розглядається як окрема система, що тимчасово функціонує у заданому мінливому середовищі.

Продуктами проектів, що належать ПРТСБ, є створені ТСБ, до яких належать: 1) зведені аварійно-рятувальні загони спецпризначення, які підпорядковуються управлінням ДСНС України у окремих регіонах (створюються для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій (НС)); 2) рятувальні команди, які безпосередньо підпорядковані окремим регіональним центрам екстреної медичної допомоги, медицині катастроф, а також службі автомобільних доріг регіону (створюються для надання допомоги постраждалим особам під час виникнення транспортних НС); 3) аварійно-газотехнічні бригади, які підпорядковуються регіональним газовим службам (створюються для ліквідації наслідків НС на об'єктах із використанням газу у окремому регіоні); 4) аварійно-технічні бригади із обслуговування електричних мереж, які підпорядковуються регіональними управлінням електричних мереж (створюються для ліквідації наслідків НС на окремих об'єктах електричних мереж регіону); 5) аварійно-технічні бригади щодо обслуговування водопровідно-каналізаційних, а також теплових мереж, які

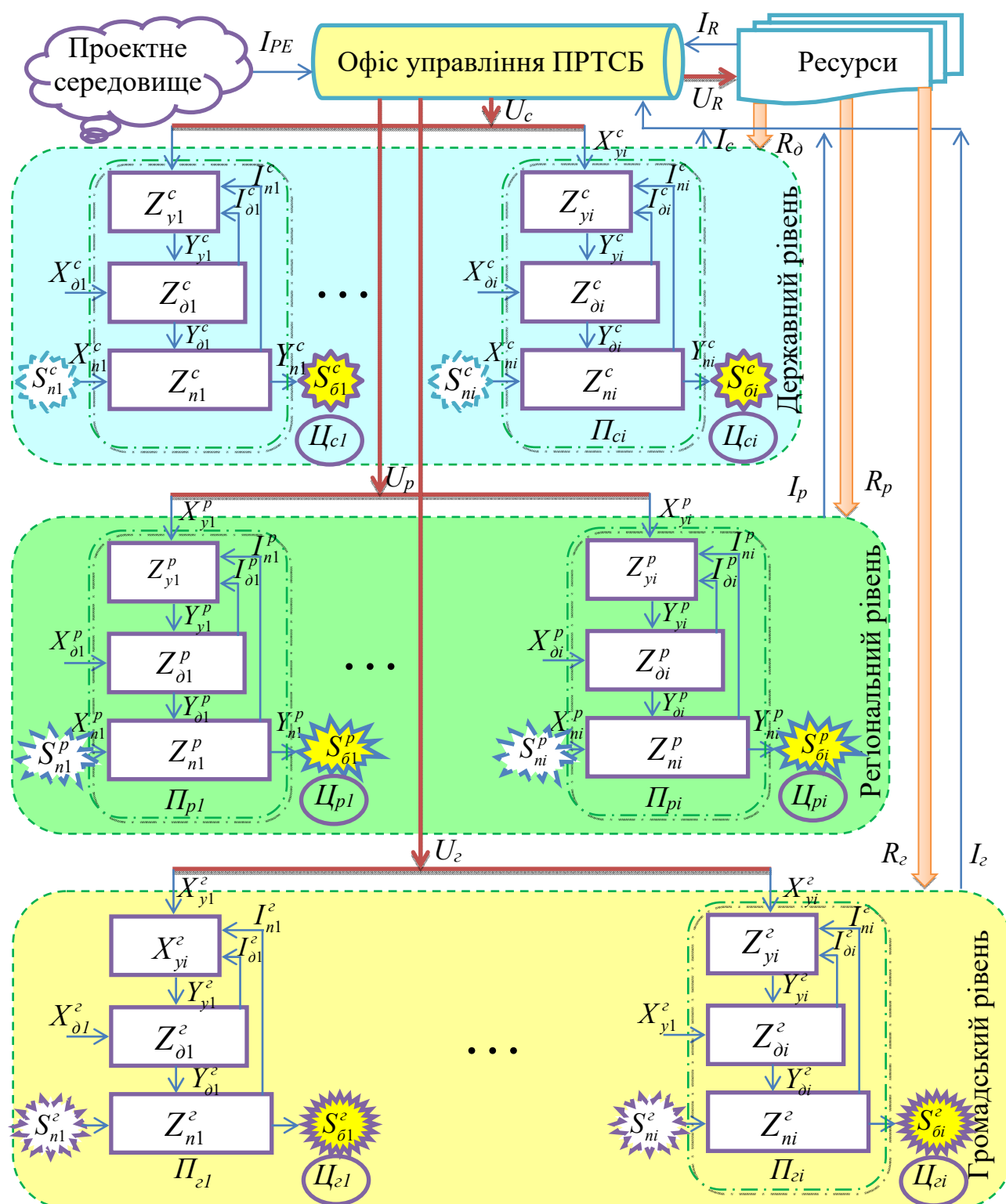


Рис. 2.2. Схема ПРТСБ та формування цінності від його реалізації

підпорядковуються департаменту регіонального розвитку та житлово-комунальних господарств регіону, а також житлово-комунальним господарствам (створюються для ліквідації наслідків НС об'єктів житлово-комунального господарства регіону); 6) групи радіаційної та хімічної розвідки, які

безпосередньо є у підпорядковані головного управління Держпродспоживслужби регіону, а також регіональним лабораторним центрам МОЗ України (створюються для забезпечення радіаційної та хімічної розвідки під час виникнення НС); 7) групи інженерної розвідки, які безпосередньо підпорядковані управлінням інфраструктур та транспорту регіону, а також управлінням Укртрансбезпеки регіону, регіональним управлінням лісових та мисливських господарств, регіональним офісам водних ресурсів (створюються для забезпечення виконання інженерної розвідки під час виникнення НС); 8) ДПФ на території ОТГ, які підпорядковуються територіальним управлінням ДСНС та місцевим органам виконавчої влади (створюються для попередження та ліквідації наслідків НС на території об'єднаних громад).

З метою розкриття концепції дослідження процесів управління проектами, що належать до ПРТСБ використовуємо загальновідомі методи системного підходу до розгляду структури портфеля проектів, аналізу та синтезу до вивчення взаємозв'язків між окремими його рівнями та проектами, аналогій, індукції та дедукції для оцінення системних зв'язків між складовими цінності, а також статистичного узагальнення для оцінення особливостей формування системної цінності.

Розвиток ТСБ відбувається завдяки створенню окремих формувань, а також цілеспрямованої та закономірної зміни їх кількості та виду. Кожен із окремих видів формувань розглядається як окрема система, тимчасове функціонування якої забезпечує примноження системної цінності (C_c). З метою забезпечення розвитку ТСБ слід реалізовувати проекти (P_{ji}) j -х видів на окремому рівні та i -ї кількості. Кожен із них розглядається як організаційно-технічні системи (ОТС), яка має свої специфічні особливості, що зумовлюються внутрішнім мінливим проектним середовищем. Кожен із проектів, незалежно від рівня їх реалізації, забезпечують переведення систем цивільного захисту населення із існуючого стану (S_{ni}^j) у бажаний стан (S_{oi}^j) (див. рис. 2.2).

Розглядаючи проекти (P_{ji}) j -х видів на окремому рівні, що належать до ПРТСБ, із позиції системного підходу, можна виділити їх три види підсистем (управління, проект та продукт), які є штучними, а також тимчасово створеними. Між ними існують системні взаємозв'язки. Кожну із зазначених підсистем можна відобразити показниками (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Складові організаційно-технічних систем (ОТС) окремих рівнів розгляду ПРТСБ

Назва підсистеми	Складова	Позначення	Показник
1	2	3	4
Підсистема «Офіс управління ПРТСБ»	Вхід	$X_{ПРСП}$	Інформація I_{PE} про характеристики проектного середовища. Інформація I_R про стан та наявність ресурсів. Інформація I_j реалізацію проектів на окремих рівнях.
	Параметри	$Z_{ПРСП}$	Конфігурація $K_y^{ПРС}$ підсистеми «Офіс управління ПРТСБ»
	Вихід	$Y_{ПРСП}$	Управлінські рішення U_j стосовно формування портфеля із проектів j -х рівнів. Управлінські рішення U_R стосовно розподілу ресурсів для реалізації проектів j -х рівнів.
Підсистема «Управління»	Вхід	X_{yi}^j	Рішення U_j офісу управління ПРТСБ щодо реалізації проектів на j -х рівнях. Інформація I_R про стан та
			наявність ресурсів R_j . Інформація $I_{ПС}$ про характеристики проектного середовища. Інформація про стан підсистем «проект» I_{oi}^j та «продукт» I_{ni}^j .

продовження табл. 2.1

1	2	3	4
	Параметри	Z_{yi}^j	Конфігурація K_{yi}^j підсистеми «Управління»
	Вихід	Y_{yi}^j	Управлінські рішення стосовно окремих дій у проекті
Підсистема «Проект»	Вхід	X_{oi}^j	Ресурси R_j для виконання проекту
	Параметри	Z_{oi}^j	Конфігурація K_{oi}^j підсистеми «Проект»
	Вихід	Y_{oi}^j	Множина дій $\{d_{oi}^j\}$ у проекті
Підсистема «Продукт»	Вхід	S_{ni}^j	Існуючий стан територіального ПРФ
	Параметри	Z_{ni}^j	Конфігурація продукту K_{ni}^j проекту
	Вихід	S_{oi}^j	Бажаний стан територіального ПРФ. Цінність U_{ji} від отриманого продукту проекту.

Наведені у табл. 2.1 складові організаційно-технічних систем (ОТС) окремих рівнів розгляду ПРТСБ відображають характерні елементи їх підсистем, що належать до окремих систем трьох рівнів (державного, регіонального та громадського).

Вид та кількість цих систем на кожному із зазначених рівнів змінюється з часом і залежить від характеристик проектного середовища та наявних ресурсів. Тимчасове функціонування окремих систем на різних рівнях забезпечує зміни у структурі територіальних ПРФ завдяки наявності причинно-наслідкових зв'язків між ними. Розкриття цих причинно-наслідкових зв'язків є однією із головних задач, яка стосується процесів управління ПРТСБ, а також проектів що входять до складу цих портфелів.

Розглянемо окрему систему ОТС, яка відображає реалізацію i -го проекту P_{ji} на j -му рівні ПРТСБ. Зазначена система функціонує тимчасово і вона призначена для переведення територіальних ПРФ із існуючого S_{ni}^j у бажаний S_{oi}^j

стан. При цьому існуючий стан S_{ni}^j територіальних ПРФ має сталі показники цінності. До цих показників належать характеристики ($X_{ПРФ}$) існуючих ПРФ, які забезпечують цивільний захист населення на окремій адміністративній території; характеристики (X_z) території зони обслуговування окремими ПРФ, а також об'єктів, які потребують захисту; збитки ($З$) від НС:

$$S_{ni}^j = f(X_{ПРФ}, X_z, З). \quad (2.5)$$

Характеристики $X_{ПРФ}$ ПРФ, які обслуговують окрему адміністративну територію включають у себе кількість ($N_{нд}$) пожежних депо, їх ресурсне забезпечення ($R_{нч}$) для ліквідації НС:

$$X_{ПФЧ} : \Leftrightarrow (N_{нд}, R_{нч}). \quad (2.6)$$

У кожній із ПРФ наявні ресурси $R_{нч}$ для ліквідації НС. Вони включають пожежників-рятувальників із їх кваліфікацією ($R_{л}$), технічні ($R_{т}$), а також матеріальні ($R_{м}$) ресурси:

$$R_{нч} : \Leftrightarrow (R_{л}, R_{т}, R_{м}). \quad (2.7)$$

Характеристики (X_z) території зони обслуговування окремими ПРФ, що потребують захисту від НС, включають чисельність жителів ($n_{нс}$) населених пунктів заданої адміністративної території, наявність (n_o) об'єктів у населених пунктах та стан їх небезпеки (Φ), територіальне розташування (Ψ) населених пунктів адміністративної території відносно ПРФ:

$$X_z : \Leftrightarrow (n_{нс}, n_o, \Phi, \Psi). \quad (2.8)$$

Територіальне розташування (Ψ) населених пунктів адміністративної території відносно ПРФ оцінюється віддалю (L), видом (\mathcal{G}) та станом (ε) мережі доріг між ними:

$$\Psi : \Leftrightarrow (L, \mathcal{G}, \varepsilon), \quad (2.9)$$

Збитки (\mathcal{Z}) від НС включають три складові втрат, а саме: 1) втрати життя та здоров'я людей (\mathcal{Z}_l); 2) втрати матеріальних цінностей (\mathcal{Z}_m); 3) втрати природних ресурсів (\mathcal{Z}_n):

$$\mathcal{Z} : \Leftrightarrow (\mathcal{Z}_l, \mathcal{Z}_m, \mathcal{Z}_n). \quad (2.10)$$

Вище означені складові підсистем «продукт» лежать в основі формулювання задач управління проектами (Π_{ji}) j -х видів на окремому рівні, що належать до ПРТСБ. Зокрема, вони стосуються тимчасового функціонування підсистем «проект», що забезпечують формування кінцевого продукту окремих проектів (Π_{ji}) j -х видів на окремому рівні розгляду ПРТСБ.

Розкриття системно-ціннісного підходу до управління ПРТСБ дало змогу означити складові їх проектів, як відповідних організаційно-технічних систем, кожна із яких складається із трьох взаємопов'язаних підсистем («управління», «проект» та «продукт»). Зазначені проекти системно взаємопов'язані між собою частково спільними ресурсами, які виділяються на розвиток територіальних ПРФ, а також системними рішеннями щодо особливостей та черговості їх реалізації, які обґрунтовуються у офісі управління ПРТСБ. Доцільність включення окремих проектів у ПРТСБ виконується за критерієм максимальної системної цінності їх продуктів (бажаного стану територіальних ПРФ).

2.3. Системний підхід до структурування портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки

Використання системного підходу до розгляду ПРТСБ дає можливість уникнути помилкових управлінських рішень, обґрунтувати ефективні проекти, а також розробити відсутні методи, моделі та алгоритми для вирішення задач стосовно реалізації цих портфелів. До складу ПРТСБ входить множина проектів, які розглядаються як окремі системи (S_n^n) на декількох рівнях (рис. 2.3). Кожна із цих систем включає по дві підсистеми – підсистема «проект» (P_{pr}^n) та підсистема «продукт» (P_{pd}^n). Зазначені підсистеми є взаємопов'язаними і їх слід розглядати відповідно як базова та похідна. Похідна підсистема P_{pd}^n у результаті виконання множини цілеспрямованих дій $\{d_o\}$ на неї зі сторони підсистеми P_{pr}^n упродовж її життєвого циклу поступово змінює свою конфігурацію (ΔK_o). Окрім того, змінюються окремі керовані характеристики вхідних впливів (потоків) (ΔX_o) підсистеми P_{pd}^n , множина параметрів управлінських дій $\{d_o\}$ та показники цінності (ΔY_o) для стейкхолдерів.

Показники цінності (ΔY_o) для стейкхолдерів функціонування підсистеми P_{pd}^n залежать від наступних складових:

$$\Delta Y_o = f(\Delta X_o, \Delta K_o, \{d_o\}, [t_p]), \quad (2.11)$$

де $[t_p]$ – прогнозована тривалість життєвого циклу функціонування підсистеми P_{pd}^n після реалізації окремого проекту.

Відносно конфігурації (ΔK_o) та керованих характеристик вхідних впливів (потоків) (ΔX_o) похідної підсистеми P_{pd}^n , то вони узгоджуються між собою за

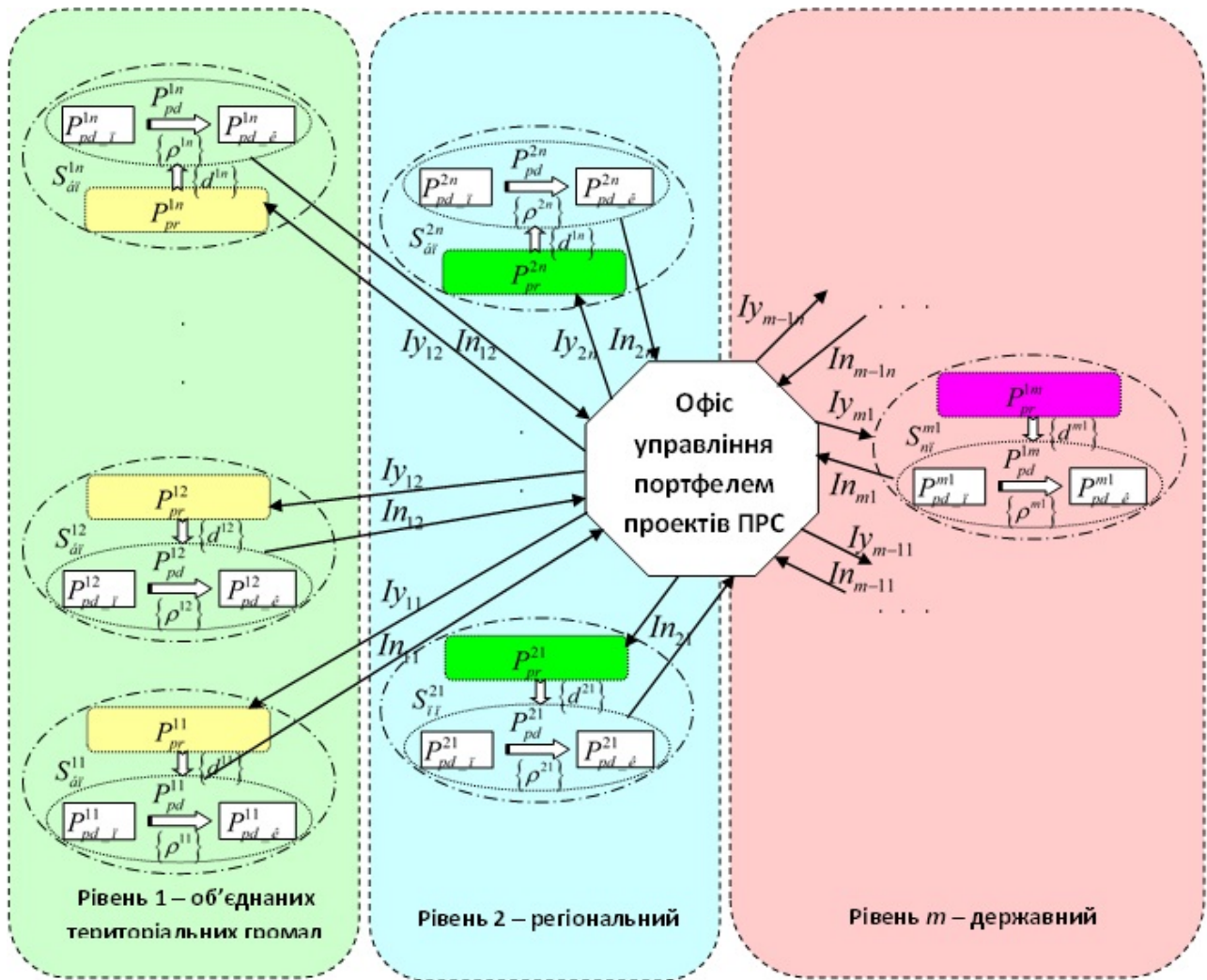


Рис. 2.3. Системний опис структури ПРТСБ:

$S_{\text{отг}}^{11}, S_{\text{отг}}^{12}, \dots, S_{\text{отг}}^{1n}$ – відповідно перша, друга та n -а система першого рівня; $P_{\text{пр}}^{11}, P_{\text{пр}}^{12}, \dots, P_{\text{пр}}^{1n}$ – відповідно перша, друга та n -а підсистема «проект» рівня ОТГ; $P_{\text{пр}}^{11}, P_{\text{пр}}^{12}, \dots, P_{\text{пр}}^{1n}$ – відповідно перша, друга та n -а підсистема «продукт» рівня ОТГ; $P_{\text{пр}}^{11}, P_{\text{пр}}^{12}, \dots, P_{\text{пр}}^{1n}$ – відповідно початковий стан першої, другої та n -ї підсистеми «продукт» рівня ОТГ; $P_{\text{пр}}^{11}, P_{\text{пр}}^{12}, \dots, P_{\text{пр}}^{1n}$ – відповідно кінцевий стан першої, другої та n -ї підсистеми «продукт» рівня ОТГ; $\{d^{11}\}, \{d^{12}\}, \dots, \{d^{1n}\}$ – відповідно множина дій першої, другої та n -ї підсистеми «проект» на підсистему «продукт» рівня ОТГ; $\{\rho^{11}\}, \{\rho^{12}\}, \dots, \{\rho^{1n}\}$ – відповідно множина перетворень першої, другої та n -ї підсистеми «продукт» рівня ОТГ; In_1, In_2, \dots, In_m – відповідно інформаційні потоки про стан першої, другої та n -ї підсистеми «продукт» рівня ОТГ; Iy_1, Iy_2, \dots, Iy_m – відповідно управлінські впливи на першу, другу та n -у підсистему «проект» рівня ОТГ; $1, 2, \dots, m$, відповідно перший, другий та m -й рівень розгляду структури ПРТСБ

критеріями, які є різними для кожної із систем (S_n^n) , що входять до складу ПРТСБ. При цьому ці складові слід обґрунтовувати із врахуванням характеристик мінливого проектного середовища та особливостей функціонування підсистем P_{pd}^n .

Базова підсистема P_{pr}^n «проект» аналогічно, як і похідна підсистема «продукт» P_{pd}^n , описується мінливими характеристиками проектного середовища (X_{pe}) , конфігурацією проекту (K_{pd}) , параметрами управлінських рішень (M_d) та показниками цінності (V_i) виконаних дій $\{d^n\}$.

У базових підсистемах P_{pr}^n приймаються управлінські рішення, які скеровані на дії $\{d^n\}$ стосовно зміни складових $\Delta X_o, \Delta K_o, \Delta U_o$ похідних підсистем P_{pd}^n . На підставі цих дій здійснюється множина перетворень $\{\rho^n\}$ підсистем «продукт» із початкового стану $P_{pd_n}^n$ у кінцевий $P_{pd_к}^n$ завдяки зміні їх конфігурації K_{pd}^n . За відомої конфігурації множини підсистем «продукт» $\{K_{pd}^n\}$, які перебувають у кінцевому стані $P_{pd_к}^{1n}$ на першому рівні їх розгляду (рівень ОТГ), формується початковий стан підсистеми $P_{pd_n}^{2n}$ на наступному рівні їх розгляду (регіональний рівень).

Кількість рівнів розгляду окремих ПРТСБ залежить від їх особливостей. Формування ПРТСБ починається із рівня ОТГ, що дає можливість визначити конфігурацію продуктів окремих проектів K_{pd}^n . Розгляд наступного (регіонального) рівня виконується із врахуванням множини підсистем «продукт» $\{K_{pd}^n\}$, що дає можливість забезпечити ефективне формування множини підсистем «проект» $\{P_{pr}^{2n}\}$ зазначеного рівня.

Особливістю системного розгляду ПРТСБ є те, що у них передбачено декілька рівнів їх реалізації. На першому рівні (ОТГ) наявно найбільше систем (S_{on}^{n-1}) , які є базовими для реалізації похідних систем (S_m^n) , що розглядаються на наступних рівнях. Із зростанням рівня системного розгляду ПРТСБ зменшується

кількість похідних систем (S_{mn}^n) , а на останньому рівні їх може бути одна, або декілька, залежно від особливостей цих портфелів та державної політики щодо їх формування.

Кінцевий продукт $(P_{PTPF_{-k}})$ ПРТСБ формується поетапно із множини продуктів $\{P_{pd_{-k}}^n\}$ окремих проектів, що реалізуються на кожному із m -х системних рівнів розгляду цих портфелів. Для отримання кінцевого продукту $(P_{pd_{-k}}^n)$ окремого проекту, який реалізовується на одному із системних рівнів розгляду ПРТСБ, слід здійснити відповідні перетворення $\{\rho^{mn}\}$ початкового продукту $(P_{pd_{-n}}^n)$ на підставі відповідних дій $\{d^{mn}\}$, які виконуються відповідною підсистемою «проект» (P_{pr}^{mn}) . При цьому змінюються складові відповідної підсистеми «продукт» (P_{pd}^{mn}) :

$$Y_{\kappa}^{mn} = Y_o + \Delta Y_o, \quad (2.12)$$

$$X_{\kappa}^{mn} = X_o + \Delta X_o, \quad (2.13)$$

$$K_{\kappa}^{mn} = K_o + \Delta K_o. \quad (2.14)$$

Водночас виконані перетворення $\{\rho^{mn}\}$ зумовлюють зміни складових підсистеми «продукт»:

$$\{\rho^{mn}\} \leftrightarrow (\Delta Y_o, \Delta X_o, \Delta K_o). \quad (2.15)$$

Вцілому можна зазначити, що кінцевий продукт $(P_{PTPC_{-k}})$ портфелів проектів ПРТСБ формується поетапно на підставі реалізації ланцюга проектів та їх продуктів:

$$\begin{aligned}
& \left\{ \left\{ P_{pr}^{1n} \right\} \xrightarrow{\{d^{1n}\}} \left\{ P_{pd_n}^{1n} \xrightarrow{\{\rho^{1n}\}} P_{pd_k}^{1n} \right\} \right\} \xrightarrow{\{K_{pd}^{1n}\}} \dots \\
& \dots \xrightarrow{\{K_{pd}^{mn}\}} \left\{ \left\{ P_{pr}^{mn} \right\} \xrightarrow{\{d^{mn}\}} \left\{ P_{pd_n}^{mn} \xrightarrow{\{\rho^{mn}\}} P_{pd_k}^{mn} \right\} \right\} \rightarrow P_{ПРПС_k}
\end{aligned} \quad (2.16)$$

де P_{pr}^{1n} , P_{pr}^{mn} – відповідно проекти першого та m -го рівня розгляду ПРТСБ; $P_{pd_n}^{1n}$, $P_{pd_n}^{mn}$ – відповідно початковий стан n -ї підсистеми «продукт» першого та m -го рівня розгляду ПРТСБ; $P_{pd_k}^{1n}$, $P_{pd_k}^{mn}$ – відповідно кінцевий стан n -ї підсистеми «продукт» першого та m -го рівня розгляду ПРТСБ; d^{1n} , d^{mn} – відповідно дій у n -й підсистемі «проект» на підсистему «продукт» першого та m -го рівня розгляду ПРТСБ; ρ^{1n} , ρ^{mn} – відповідно перетворення у n -й підсистемі «продукт» першого та m -го рівня розгляду портфеля проектів ПРТСБ; K_{pd}^{1n} , K_{pd}^{mn} – відповідно конфігурації підсистем «продукт» першого та m -го рівня розгляду ПРТСБ; $P_{ПРПС_k}$ – кінцевий продукт ПРТСБ.

Кожна із складових ланцюга (2.16) частково зумовлює цінність від реалізації ПРТСБ. Системний розгляд ПРТСБ та особливостей формування цінності для стейкхолдерів від їх реалізації є методологічною основою системно-ціннісного дослідження зазначених портфелів. Відносно моделей та методів, які слід використовувати для дослідження складових ПРТСБ, то кожен із них має свої особливості, які залежать як від характеристик проектного середовища, так і від виду проектів, що входять до цих портфелів. Однак, спільною їх основою є теорія моделювання проектів та їх продуктів для прогнозування показників їх цінності.

Запропонований системний підхід до структурування ПРТСБ є основою для розроблення науково-методичних засад профілювання місії та управління архітектурою цих портфелів.

2.4. Етапи формування портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки

Кожна із складових виразів (2.5-2.10) належить до окремих об'єктів конфігурації (O_k) i -х проектів (Π_{ji}) j -х їх видів на окремому рівні розгляду ПРТСБ. Для якісного прийняття управлінських рішень під час формування ПРТСБ слід вирішувати низку операцій стосовно i -х проектів (Π_{ji}) j -х їх видів на доінвестиційній фазі реалізації. Ці управлінські операції нами сформульовано і представлено на рис. 2.4.

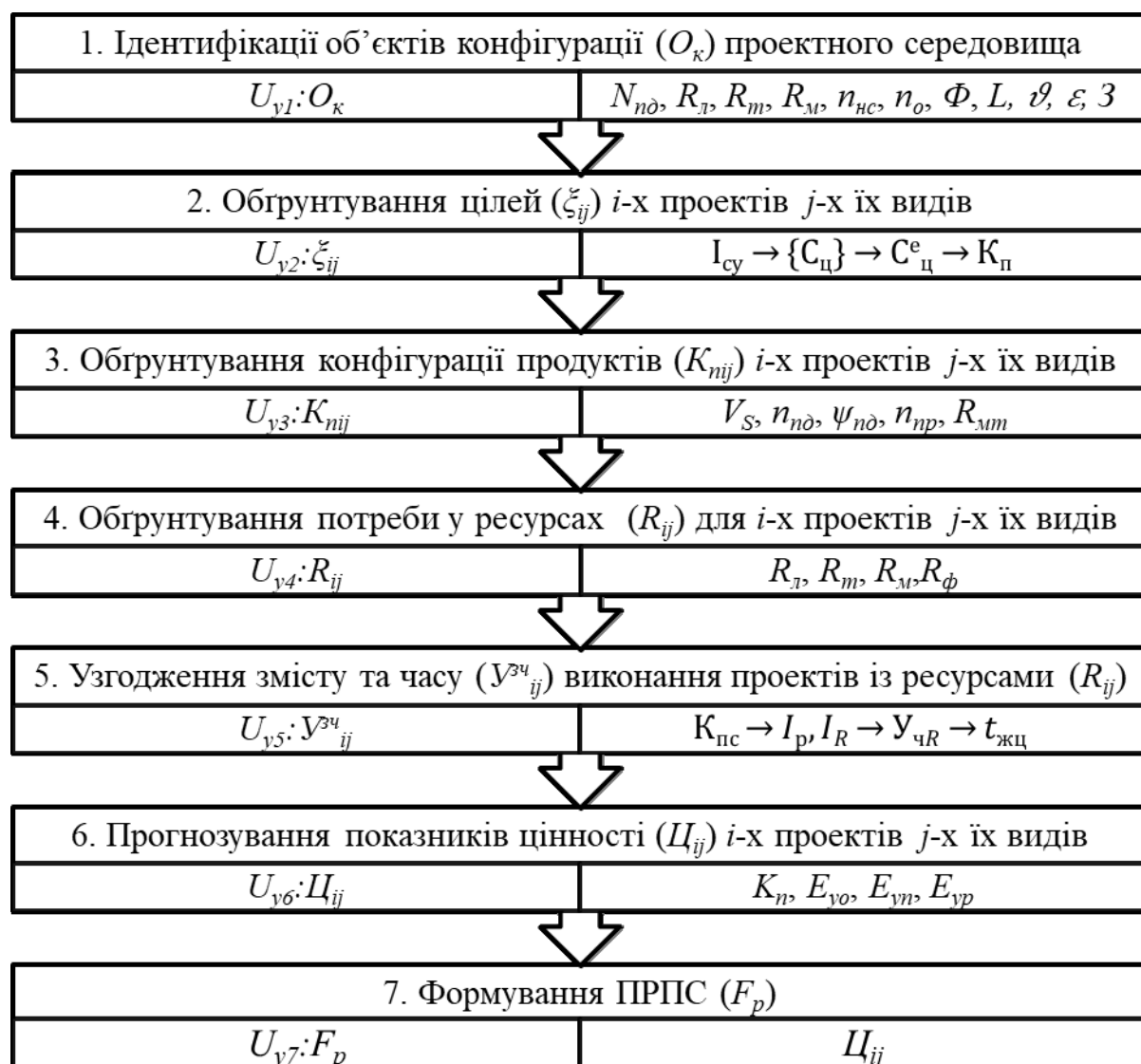


Рис. 2.4. Етапи виконання управлінських операцій у процесі формування ПРТСБ

Насамперед виконується управлінська (U_{y1}) операція, яка стосується ідентифікації об'єктів конфігурації (O_k) проектного середовища ПРТСБ P_p . Для цього аналізуються наявні ПРФ (N_{no}) та їх ресурси (пожежники-рятувальники із їх кваліфікацією (R_n), технічні (R_m), матеріальні (R_m)). Окрім того, ідентифікуються об'єкти конфігурації, які характеризують територію та об'єкти зони обслуговування окремими ПРФ. До них належить чисельність жителів (n_{nc}) населених пунктів заданої адміністративної території, наявність (n_o) об'єктів у населених пунктах та стан їх небезпеки (Φ), територіальне розташування (Ψ) населених пунктів адміністративної території відносно ПРФ (віддаль (L), вид (ϑ) та стан (ε) мережі доріг між ними).

Виконання управлінської операції ідентифікації об'єктів конфігурації (O_k) проектного середовища ПРТСБ забезпечує формування відповідних конфігураційних баз ($\Delta K_n^{\bar{o}}$), які змінюються впродовж життєвого циклу цих портфелів. Обґрунтування ефективних конфігураційних баз $\Delta K_n^{\bar{o}}$ виконується із врахуванням мінливих об'єктів конфігурації (O_k) проектного середовища у декілька етапів. На початковому етапі оцінюється існуючий стан територіальних ПРФ за критерієм цінності. Для цього основним оціночним показником є збитки ($З$) від НС (втрати життя та здоров'я людей ($З_n$), матеріальних цінностей ($З_m$) та природних ресурсів ($З_n$)).

Попередній етап лежить в основі виконання управлінської (U_{y2}) операції, яка передбачає обґрунтування цілей (ζ_{ij}) i -х проектів j -х їх видів у ПРТСБ. Для виконання зазначеної управлінської операції насамперед виконують аналіз чинників цінності за існуючого стану територіальних ПРФ, що лежить в основі ідентифікації суперечностей між цими чинниками (I_{cy}). На підставі відомих I_{cy} формують можливі варіанти сценаріїв $\{C_u\}$, що забезпечують усунення обґрунтованих суперечностей та отримання бажаного стану $S_{\bar{o}i}^j$ територіальних ПРФ. На підставі порівняння кожного із обґрунтованих сценаріїв $\{C_u\}$ за

критерієм цінності знаходять ефективний (C_q^e) сценарій, який забезпечує максимальну цінність для стейкхолдерів. Цей сценарій лежить в основі концептуального плану (K_{II}) i -х проектів j -х їх видів у ПРТСБ.

Наступний етап передбачає виконання управлінської (U_{y3}) операції щодо обґрунтування конфігурації продуктів (K_{nij}) i -х проектів j -х їх видів, які претендують на включення у ПРТСБ. При цьому, важливе значення мають ефективні конфігураційні бази ΔK_{nij}^{δ} i -х проектів j -х їх видів, які характеризують поступове перетворення територіальних ПРФ із існуючого стану S_{ni}^j у бажаний. Зазначені перетворення виконуються завдяки діям (роботам), що є складовими окремих (P_{ij}) i -х проектів j -х їх видів. Конфігурація продуктів (K_{nij}) i -х проектів j -х їх видів оцінюється показниками, до яких належить вид територіальних ПРФ (V_S), кількість (n_{nd}) та територіальне розташування пожежних депо (ψ_{nd}), чисельність пожежників-рятувальників (n_{np}), а також ресурси (матеріально-технічні) для ліквідації НС (R_{mt}).

Виконання управлінської (U_{y4}) операції щодо обґрунтування потреби у ресурсах (R_{ij}) передбачає визначення обсягу людських (R_L), технічних (R_m), матеріальних (R_{μ}) та фінансових (R_f) ресурсів для реалізації кожного із i -х проектів j -х їх видів. Водночас, потреба у ресурсах (R_{ij}) значною мірою залежить як від змісту (3) дій (робіт) у окремих проектах, так і від часу (T) та мінливої конфігурації (K_{cnij}) проектного середовища та конфігурації їх продуктів (K_{nij}).

Наступною управлінською (U_{y5}) операцією щодо формування ПРТСБ є узгодження змісту та часу (U^{3q}_{ij}) виконання проектів із ресурсами (R_{ij}). При цьому враховується попередньо обґрунтована потреба у ресурсах (R_{ij}) та мінлива конфігурація (K_{cnij}) проектного середовища. За прогнозованої конфігурації (K_{cnij}) проектного середовища ідентифікуються дії (роботи) (I_{pij}) для реалізації кожного із i -х проектів j -х їх видів та ресурсів (I_{Rij}) для їх виконання. На їх основі проводиться узгодження змісту та часу (U^{3q}_{ij}) виконання проектів із ресурсами (R_{ij}) за прогнозованої мінливої конфігурації (K_{cnij}) проектного середовища. Це

лежить в основі обґрунтування етапів та тривалості ($t_{жцij}$) життєвих циклів окремих i -х проектів j -х їх видів, що передбачається включати у ПРТСБ.

Виконання управлінської (U_{y6}) операції щодо прогнозування показників цінності ($Ц_{ij}$) i -х проектів j -х їх видів здійснюється на підставі моделювання виконання цих проектів. Це дає можливість врахувати мінливі складові проектів та їх проектного середовища та визначити за заданої конфігурації продуктів (K_{nij}) проектів ефективність прийняття управлінських рішень (E_{yo}), ефективність формування продуктів (E_{yn}) та ефективність використання ресурсів (E_{yp}) i -х проектів j -х їх видів.

На підставі порівняння показників цінності ($Ц_{ij}$) i -х проектів j -х їх видів виконується управлінська (U_{y7}) операція щодо формування ПРТСБ (F_p). Першочергово у портфель включають ті проекти ($П_{ij}$), які забезпечують створення якомога більшої системної цінності ($Ц_{cij}$) від їх реалізації у ПРТСБ.

Виконання процесу формування ПРТСБ здійснюється на підставі вирішення шести груп управлінських операцій. Для їх виконання слід розробити методи, моделі та алгоритми, які враховуватимуть як особливості реалізації i -х проектів ($П_{ij}$) j -х їх видів, так і особливості конфігурації (K_{cnij}) проектного середовища ПРТСБ. Окрім того, для визначення системної цінності ($Ц_{cij}$) від їх реалізації i -х проектів j -х їх видів у ПРТСБ слід моделювати виконання гібридних проектів, що дає можливість прогнозувати показники цінності та обґрунтувати бажані конфігурації продуктів (K_{nij}) відповідних проектів.

2.5. Особливості формування цінності від реалізації портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки

Створення кожного із зазначених видів територіальних формувань із ліквідації НС забезпечує створення цінності для стейкхолдерів та суспільства. *Цінність* – вигоди від продуктів проектів, що стосуються окремих стейкхолдерів та суспільства за виконання вимог, які означені у місії ПРТСБ [220]. Отже, для

створення цінностей від реалізації проектів, що належать до ПРТСБ, слід задовольнити стейкхолдерів і суспільство їх продуктом, тобто отримати вигоди від нього та реалізувати портфель проектів відповідно до обґрунтованої місії. Стейкхолдерами проектів, що належать до ПРТСБ, є держава, громада та бізнес. Водночас, цінності від реалізації проектів, що належать до ПРТСБ, за особливостями їх формування можна розділити на базові ($Ц_{\delta}$), додаткові ($Ц_{\delta}$), додані ($Ц_{\delta n}$) та системні ($Ц_c$) (рис. 2.5).

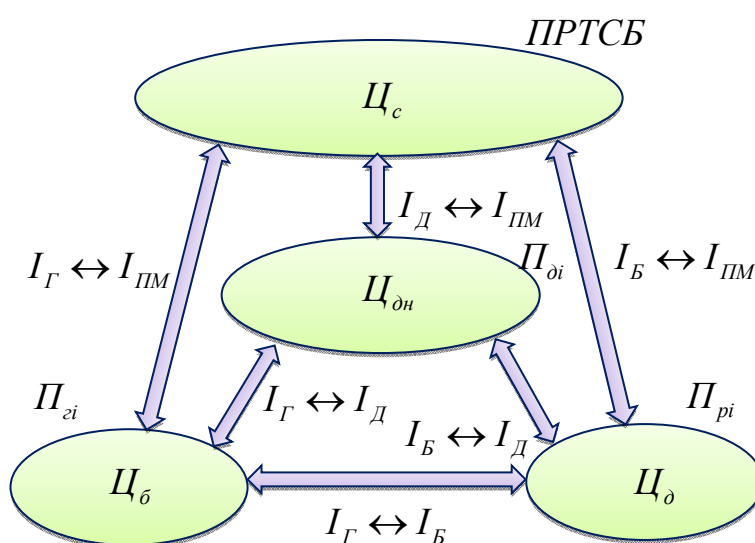


Рис. 2.5. Структура цінностей від реалізації ПРТСБ: *ПРТСБ* – портфель проектів розвитку ТСБ; $P_{\delta i}$, $P_{\delta i}$, $P_{\delta i}$ – відповідно проекти громадського, регіонального та державного рівня; $Ц_{\delta}$, $Ц_{\delta}$, $Ц_{\delta n}$, $Ц_c$ – відповідно базова, додана, додаткова та системна цінність від реалізації проектів; $I_{\Gamma}, I_B, I_D, I_{PM}$ – відповідно інтереси громади, бізнесу, держави та проектних менеджерів

Базові цінності ($Ц_{\delta}$) отримують стейкхолдери проектів ($P_{\delta i}$) громадського рівня, додаткові цінності ($Ц_{\delta}$) отримують стейкхолдери проектів ($P_{\delta i}$) регіонального рівня, додані цінності ($Ц_{\delta n}$) отримують стейкхолдери проектів ($P_{\delta i}$) державного рівня, а системні цінності ($Ц_c$) формує офіс управління ПРТСБ.

Максимальної системної цінності (U_c) від ефективної реалізації ПРТСБ отримують усі їх стейкхолдери завдяки системному узгодженню їх інтересів (I_i) у окремих проектах, що забезпечує зростання базових ($U_{\bar{o}i}$), додаткових ($U_{\bar{o}i}$) та доданих ($U_{\bar{o}i}$) цінностей цих портфелів:

$$U_c = (\{U_{\bar{o}i}\} + \{U_{\bar{o}i}\} + \{U_{\bar{o}i}\} + S_i) \rightarrow \max. \quad (2.17)$$

Вдалий відбір проектів ПРТСБ, а також узгодження черговості їх виконання на заданій адміністративно-територіальній одиниці держави дає можливість отримати синергію (S_i), тобто додатковий ефект, який значно перевищує суму ефектів окремо реалізованих проектів. Системні цінності (U_c) отримують усі стейкхолдери ПРТСБ за принципом емерджентності. Тобто появляються особливі вигоди від системної реалізації проектів у ПРТСБ, які неможливо отримати без узгоджених управлінських рішень стосовно множини проектів на заданих адміністративно-територіальних одиницях із єдиного центру, яким є офіс управління портфелями проектів.

Усі i -ті проекти (P_{ji}) j -х видів, що належать до ПРТСБ, реалізуються на підставі врахування інтересів різних стейкхолдерів (I_i), які узгоджуються між ними. Основними стейкхолдерами, які зацікавлені у реалізації i -х проектів (P_{ci}) розвитку ТСБ на території громад є їх жителі, або ж громади. Їх основними інтересами є збереження життя та матеріальних цінностей населення на території громад від негативного впливу НС. Зазначені громади через місцеві органи влади ініціюють i -і проекти (P_{ci}) розвитку ТСБ на території громад завдяки створенню власних ДПФ. Види та конфігурація цих формувань узгоджуються із територіальними управліннями ДСНС, які представляють інтереси держави (I_d) та відповідають чинному законодавству щодо їх створення. Зазначені проекти входять до складу ПРТСБ. Відповідно інтереси громади (I_g) слід узгоджувати із інтересами проектних менеджерів (I_{PM}), які забезпечують формування ефективних портфелів проектів та створення максимальної цінності для усіх їх стейкхолдерів.

Водночас на території громад свою діяльність виконують окремі бізнесові структури, які зацікавлені у збереженні матеріальних цінностей. При цьому під час реалізації i -х проектів (P_{ci}) розвитку ТСБ на території громад слід узгоджувати інтереси громад (I_G) та бізнесових структур (I_B).

Водночас, на території окремих громад існують такі бізнесові структури, які мають значні масштаби діяльності, або ж використовують різного роду небезпечні речовини. При цьому, ДПФ окремих громад не забезпечують повний захист їх майна, що у випадку виникнення НС на їх території потребує залучення ПРФ регіонального рівня. При цьому слід узгоджувати інтереси бізнесових структур (I_B) та держави (I_D), які представляють територіальні управління ДСНС та ПРФ, які є у їх підпорядкуванні. При цьому реалізація i -х проектів (P_{pi}) розвитку ТСБ на території регіону, які також входять до складу ПРТСБ, потребує узгодження інтересів бізнесових структур (I_B) та держави (I_D) із інтересами проектних менеджерів (I_{PM}).

Слід зазначити, що інтереси держави (I_D) полягають у забезпеченні цілеспрямованого організаційного, а також регулюючого впливу щодо попередження та реагування на НС окремих територій держави завдяки реалізації стратегії розвитку ДСНС України. Виконання зазначеної стратегії можливе завдяки реалізації ПРТСБ із максимальною системною цінністю (C_c) для стейкхолдерів. Основними задачами, які стоять перед територіальними управліннями ДСНС та проектними менеджерами, є забезпечення профілювання місії, а також обґрунтування ефективної стратегії та архітектури ПРТСБ.

Результативність реалізації окремих видів проектів, що належать до ПРТСБ, зумовлюється якістю прийнятих управлінських рішень на кожному рівні із врахуванням інтересів стейкхолдерів. При цьому можна зазначити, що кожне окреме рішення (U_{ji}) щодо реалізації i -х проектів (P_{ji}) розвитку ТСБ на j -му рівні залежить від узгодження інтересів їх стейкхолдерів:

$$U_{ji}^{ГБ} = f(I_{Г} \leftrightarrow I_{Б}), U_{ji}^{ГД} = f(I_{Г} \leftrightarrow I_{Д}), U_{ji}^{БД} = f(I_{Б} \leftrightarrow I_{Д}),$$

$$U_{ji}^{ГПМ} = f(I_{Г} \leftrightarrow I_{ПМ}), U_{ji}^{БПМ} = f(I_{Б} \leftrightarrow I_{ПМ}), U_{ji}^{ДПМ} = f(I_{Д} \leftrightarrow I_{ПМ}). \quad (2.18)$$

де $U_{ji}^{ГБ}, U_{ji}^{ГД}, U_{ji}^{БД}$ – відповідно управлінські рішення щодо реалізації i -х проектів розвитку ТСБ на j -му рівні завдяки узгодженню інтересів громади та бізнесових структур, громади та держави, бізнесових структур та держави; $U_{ji}^{ГПМ}, U_{ji}^{БПМ}, U_{ji}^{ДПМ}$ – відповідно управлінські рішення щодо реалізації i -х проектів розвитку ТСБ на j -му рівні завдяки узгодженню інтересів проектних менеджерів із інтересами громади, бізнесових структур та держави; $I_{Г}, I_{Б}, I_{Д}, I_{ПМ}$ – відповідно інтереси громади, бізнесу, держави та проектних менеджерів.

При цьому, системна цінність реалізації ПРТСБ (Π_c) залежить від відповідних множин взаємоузгоджених управлінських рішень між їх стейкхолдерами:

$$\Pi_c = f(\{U_{ji}^{ГБ}\}, \{U_{ji}^{ГД}\}, \{U_{ji}^{БД}\}, \{U_{ji}^{ГПМ}\}, \{U_{ji}^{БПМ}\}, \{U_{ji}^{ДПМ}\}). \quad (2.19)$$

На підставі системного аналізу структури цінностей від реалізації ПРТСБ та інтересів їх стейкхолдерів нами сформульовано основні предмети їх узгодження у окремих портфелях (табл. 2.2).

На підставі сформульованих предметів узгодження інтересів стейкхолдерів ПРТСБ виконується прийняття управлінських рішень як стосовно реалізації окремих проектів, так і системних управлінських рішень стосовно реалізації їх портфелів. Водночас, зміна кількісного значення предметів узгодження інтересів стейкхолдерів на окремих рівнях реалізації i -х проектів розвитку ТСБ змінюється системна цінність ПРТСБ та кількісне значення синергії, яка може набувати додатного та від’ємного значення. У основному мінливість напряду синергії ПРТСБ зумовлюється зміною конфігурацій проектного середовища, i -х проектів розвитку територіальних ТСБ та їх продуктів.

Основні предмети узгодження інтересів стейкхолдерів ПРТСБ

Стейк-холдери	Рівень реалізації <i>i</i> -х проектів розвитку територіальних ТСБ			
	громадський	регіональний	державний	ПРТСБ
Громада	Конфігурація проектів та їх продуктів, обсяги ресурсів на їх реалізацію	Обсяги виконання робіт на території громад із залученням регіональних ПРФ	Обсяги виконання робіт на території громад із залученням державних ПРФ	Пріоритетність реалізації проектів на території громад.
Бізнесові структури	Обсяги залучення громадських ПРФ для бізнесових структур	Обсяги залучення регіональних ПРФ для бізнесових структур	Обсяги залучення державних ПРФ для бізнесових структур	Обсяги фінансування <i>i</i> -х проектів розвитку територіальних ПРФ на <i>j</i> -му рівні
Держава	Нормативно-правові акти розвитку громадських формувань. Обсяги і джерела фінансування проектів на території громад.	Нормативно-правові акти розвитку регіональних формувань. Обсяги і джерела фінансування регіональних проектів.	Нормативно-правові акти розвитку державних формувань. Обсяги і джерела фінансування державних проектів.	Стратегія розвитку територіальних ПРФ
Проектні менеджери	Конфігурація проектів громадського рівня та їх продуктів. Зміст та час цих проектів, а також ресурси. Базові цінності проектів.	Конфігурація проектів регіонального рівня та їх продуктів. Зміст та час цих проектів, а також ресурси. Додаткові цінності проектів.	Конфігурація проектів державного рівня та їх продуктів. Зміст та час цих проектів, а також ресурси. Додані цінності проектів.	Місія та архітектура ПРТСБ. Системна цінність портфелів проектів.

Розглядаючи життєвий цикл ПРТСБ можна зауважити, що впродовж нього слід виконувати процеси контролю системної цінності. Це дасть можливість вчасно здійснювати зміни у структурі ПРТСБ завдяки включенню до їх складу таких проектів на кожному із рівнів реалізації цих портфелів, які забезпечать для прогнозованої мінливої конфігурації проектного середовища отримати максимальну системну цінність.

Це здійснюється на підставі прийняття ефективних системних управлінських рішень проектними менеджерами. Основною специфікою цих управлінських рішень є те, що під час їх обґрунтування слід враховувати мінливу поведінку проектного середовища, яка зумовлює як ризики цінності, так і ризики виконання окремих етапів *i*-х проектів розвитку ТСБ на окремих рівнях ПРТСБ.

2.6. Означення наукових основ управління проектами та портфелями розвитку територіальних систем безпеки

Управління проектами та їх портфелями, як і самі проекти та портфелі проектів, скеровані на створення унікальних продуктів та послуг. Проектне управління здійснюється лише впродовж життєвих циклів проектів (їх портфелів), які завжди є тимчасовими. Тимчасовий характер проектів та портфелів проектів, а також унікальні властивості продуктів і послуг, які утворюються у результаті їх реалізації, є основними ідентифікаційними ознаками проектної діяльності, яка може стосуватися функціонування та розвитку природи, людини та суспільства, або ж їх сукупностей. З огляду на це, проекти можуть поділятися на види: 1) матеріального виробництва; 2) суспільно-економічних відносин; 3) інтелектуальної та духовної діяльності тощо.

Знаючи вид проектної діяльності, проекти та портфелі проектів слід розглядати, як системи, що складаються з: 1) продукту (послуги); 2) проектів (портфелів проектів); 3) управління (рис. 2.6).

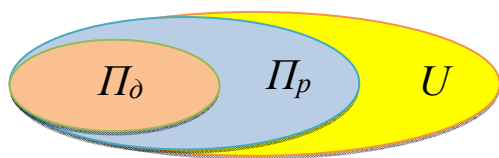


Рис. 2.6. Концептуальна ієрархія проектної системи: P_δ , P_p , U – відповідно підсистеми продукт, проект, управління

У цій системі відбувається формування продукту на основі реалізації проекту (портфеля проектів), управління якими здійснюється за допомогою відповідної підсистеми (U). За такого підходу до розгляду системи «проект (портфель проектів)», можна з'ясувати одне із основних завдань управління проектами (портфелями проектів) – визначити їх структуру. Нажаль, сьогодні в науці з управління проектами та програмами системному розв'язанню цього важливого завдання не приділяється достатньої уваги. У даній галузі науки це завдання вважається розв'язаним, зокрема, що стосується параметрів продукту (P_δ). І хоча, наукою з управління конфігурацією проектів передбачається визначення конфігурації (структури) продукту, взаємозв'язки між продуктами та проектами не розглядаються [244]. Водночас, саме ці взаємозв'язки визначають успіх проектів (портфелів проектів), а також характеризують якість управління цими проектами.

Таким чином, розвиток наукових основ з управління проектами та їх портфелями першою чергою вбачається у розвитку такої їх складової, як управління конфігурацією проектів. У цьому разі слід пам'ятати, що технологічні аспекти функціонування продуктів, хоча і не належать до науки з управління проектами та їх портфелями, однак відповідні знання лежить в основі взаємозв'язків між продуктами та проектами. Вони визначають (ставлять організаційні вимоги) зміст та час виконання робіт у проектах та їх портфелях, є основою для обґрунтування тривалості їх життєвого циклу. З огляду на це, можемо стверджувати, що наукові знання стосовно таких складових (сфер) проектного управління, як управління конфігурацією, управління змістом і часом та управління життєвим циклом проектів характеризуються системною єдністю. Розкриття відповідних взаємозв'язків є однією з основних задач проектного управління. У цьому разі конфігурація (структура) продукту ($Z_{n\delta}$) є причиною як конфігурації проекту (Z_{np}), так і конфігурації підсистеми управління:

$$Z_U = f'(Z_{no}, Z_{np}), \quad (2.20)$$

$$Z_{np} = f''(Z_{no}). \quad (2.21)$$

Ці зв'язки на наш погляд, слід визнати основним предметом науки з управління проектами та програмами, оскільки вони лежать в основі параметрів Z_U підсистеми управління, яка називається організаційно-технічною системою (ОТС) [46]. Ця система є невід'ємною складовою проектів та їх портфелів, обґрунтування структури якої має здійснюватися наукою з управління проектами та програмами (портфелями). Більш детально проаналізуємо процеси, які відбуваються у проектній сфері.

Розглядаючи продукти (Π_∂), які є предметом праці і підлягають якісному та кількісному перетворенню за допомогою проектів, можемо зауважити, що процеси у цьому разі можуть бути дуже різними. У проектах матеріального виробництва відбуваються технологічні процеси, у суспільних – суспільно-економічні, в інтелектуальних – соціальні тощо. Зазначимо, що створюючи продукти проектів та їх портфелів завжди маємо справу із різними складовими, над якими здійснюються якісні та кількісні перетворення, що в кінцевому випадку призводять до створення продуктів. Процеси, які відбуваються під час створення продуктів проектів формально не належать до сфери науки з управління проектами та програмами. Вони досліджуються та розвиваються іншими галузями наук. Зокрема, технологічні процеси здебільшого досліджуються в галузі технічних наук, суспільно-економічні і соціальні – в галузі гуманітарних наук. Наука з управління проектами та програмами знання про відповідні процеси лише використовує, а не розвиває. Однак, у цьому разі слід розуміти структуру технологічних знань, що є вихідними для управління проектами та програмами.

У технічній галузі стосовно технологічних процесів структура знань здебільшого формується таким чином (рис. 2.7).

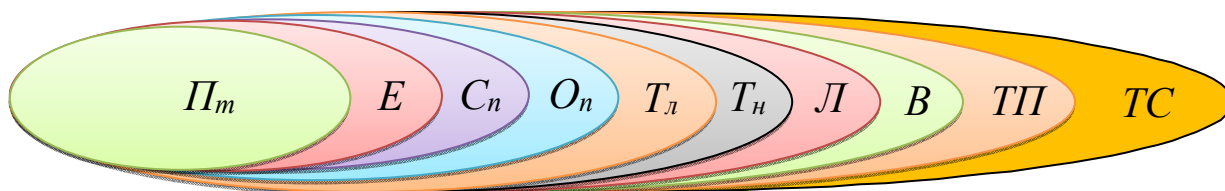


Рис. 2.7. Структура операційної діяльності: P_m – предмет праці; E – ефект (фізичний, хімічний, біологічний тощо); C_n – спосіб; O_n – технологічна операція; T_l – технологія; T_n – техніка; L – людина; B – виробничі умови; TP – технологічний процес; TC – технологічна система

Маючи знання про фізичні, хімічні і біологічні ефекти (E), а також можливі їх поєднання обґрунтовуються відповідні способи, операції, технології та техніка для якісного перетворення предмета праці (P_m). Зокрема, на основі знань про способи (C_n) якісного перетворення предмета праці (P_m) виокремлюються технологічні операції (O_n), які об'єднуються у технологію (T_l). Для її реалізації використовується (розробляється) відповідна техніка (T_n). Людина (L), застосовуючи цю техніку у певних виробничих умовах (B), здійснює технологічні процеси (TP), які реалізуються у відповідних технологічних системах (TC). Означена множина складових та їх взаємозв'язки концептуально характеризують множину технічних знань з операційної (процесної) діяльності. Не вдаючись до більш глибокого аналізу технологічних систем, зауважимо, що їх функціонування не можливе без операційного управління. Водночас, створення цих систем не можливе без проектного управління.

Слід також зазначити, що соціальна складова (L) у цій системі відіграє здебільшого роль як виконавця управлінських розпоряджень, так і суб'єкта управління стосовно забезпечення якісного та вчасного виконання окремих робіт.

Розкриті особливості операційного управління певним технологічним процесом, які є підставою для його проектування, формують також основу для проектного управління. У чому ж суть цього управління? Щоб відповісти на це запитання, слід з'ясувати чи забезпечить операційне управління ефективну реалізацію відповідного технологічного процесу. З цією метою звернемо увагу на

те, що будь-який технологічний процес, який характеризується завершеністю, виконується у певній технологічній системі. Як і сам процес, ця система не може функціонувати безмежно. Вона періодично зупиняється. Ці зупинки можуть бути плановими або стихійними (випадковими). Планові зупинки здебільшого зумовлюються соціальними причинами – міжзмінними перервами, вихідними та святковими днями, відпустками операторів тощо. Стихійні зупинки здебільшого зумовлюються технічними та технологічними відмовами обладнання, несвоєчасністю забезпечення технологічного процесу енергією та технологічними матеріалами тощо. Зазначені зупинки технологічних систем, а також інші виробничі процеси та події, які стосуються їх функціонування, здебільшого не враховуються операційним управлінням. Водночас, функціональні особливості відповідних систем враховуються проектним управлінням. Окрім того, проектне управління, як і загальний менеджмент, дає змогу враховувати доцільність виробництва продукції на основі оцінення показників її конкурентоспроможності. Таким чином, коли операційне управління здебільшого стосується предмета праці, то проектне – змін часових (календарних) режимів функціонування технологічних систем.

Аналізуючи функціонування технологічних систем більш глибоко, приходимо до висновку, що воно відбувається на основі технологічних, технічних та управлінсько-операційних знань, які отримані відповідними галузями науки і фактично втіленими у техніці. Техніка виступає у цьому разі концентрованим вираженням технологічних, технічних та управлінських знань. Технологічні знання уможливають обґрунтування параметрів ресурсів, які безпосередньо діють і якісно перетворюють продукт. Ці знання здебільшого є первинними (початковими) стосовно знань про ресурси та управління. Окрім параметрів ресурсів завжди характеризуються певними режимними параметрами їх використання, які забезпечують інтенсивність дії (взаємодії) їх на продукт. У цьому контексті слід зауважити, що інтенсивність дії може бути або постійною, або ж змінною. Підставою доцільності зміни інтенсивності дії є якісний стан продукту. А тому контроль цього стану та забезпечення зміни інтенсивності

використання ресурсів для формування продукту належать до функцій операційного управління технологічними процесами. Зауважимо, що знання про це управління формуються на основі синтезу технологічних та технічних знань. Операційне управління відбувається упродовж виконання технологічного процесу. Управлінські операції контролю стану продукту та зміни інтенсивності дії на нього ресурсами стають у цьому разі його невід'ємними складовими.

Окрім зміни інтенсивності дії ресурсами на продукт до операційного управління належить також зміна способу дії, яка забезпечується зміною конфігурації ресурсів. Ця зміна досягається або ж заміною видів ресурсів, або ж їх заміною, що відрізняються типом та параметрами ресурсів. Як і в попередньому випадку, за цих умов здійснюється також операційне управління – контроль стану продукту та зміна способу і засобу дії на нього. Основою управлінських знань у цьому разі є також технологічні та технічні знання. Операційне управління завершується тоді, коли завершується технологічний процес якісного перетворення продукту – випуску готової продукції та її складування. А тому, обсяги (трудомісткість та тривалість) операційного управління визначаються особливостями технологічного процесу та обсягами продукту.

Зміна номенклатури продукту зумовлює зміну технологічних процесів та обсягів виконання операційного управління. Водночас, зміна номенклатури продукції відбувається на основі проектного управління. У цьому разі вирішуються управлінські задачі стосовно обсягів та календарної послідовності формування продукту кожного найменування із даної номенклатури. Основою знань з проектного управління є не лише технологічні та технічні знання, які використовуються під час операційного управління, але й знання про особливості використання технічних засобів та виконавців (операторів) за умови виготовлення кожного виду продукту. Обсяги такого управління визначаються номенклатурою продукту, що планується формувати, а також числом перелаштувань (переналагоджень) функціональних структур. Таким чином, можемо стверджувати, що операційне управління функціонуванням технологічних систем базується на технологічних та технічних знаннях, а проектне – на знаннях з

операційного управління. Іншими словами, між операційним та проектним управлінням існують системні взаємозв'язки, нехтування якими унеможливилює досягнення максимальної якості управління відповідними проектами.

Розглядаючи класичні проекти, що характеризуються унікальністю продукту та тимчасовістю життєвого циклу, зауважуємо, що в них також відбуваються якісні перетворення одного або ж декількох предметів праці, які сукупно уможливлюють отримання унікального продукту або ж послуги. Не можна створити унікальний продукт або послугу без якісних змін предмета (предметів) праці. У цьому разі маємо дію (роботу) людини на предмет (предмети) праці за допомогою тих чи інших технічних засобів (ресурсів). Ця дія, як уже згадувалося, базується на технологічних і технічних знаннях про якісні перетворення предметів праці.

Аналізуючи структуру досліджень стосовно технологічних систем, бачимо, що метод обґрунтування їх параметрів має враховувати результати досліджень на всіх попередніх рівнях. Водночас, ці результати отримуються на основі своїх методів, які хоча і належать до галузей технічних наук, однак відносяться до різних наукових спеціальностей.

Проекти здебільшого стосуються або створення, або ж реінжинірингу наявних технологічних систем. У цьому разі знання про їх раціональні параметри лежать в основі досліджень як конфігурації проектів (архітектури портфелів проектів), так і конфігурації управлінських (організаційно-технічних) систем. Конфігурація проектів (архітектура портфелів проектів) є особливими – порівняно часто змінюються впродовж життєвого циклу. Вони адаптуються до технологічно регламентованих змін процесу становлення конфігурації (структури) продукту. А тому методи для обґрунтування ефективної конфігурації проектів та раціональної архітектури портфелів проектів повинні враховувати цю особливість. Зазначені методи (множина методів) лежить в основі методів системно-ціннісного обґрунтування раціональних параметрів управлінських (організаційно-технічних) систем, які є об'єктом науки з управління проектами та програмами.

Сьогодні в науковій галузі з управління проектами та програмами зазначену організаційно-технічну систему розглядають як таку, що складається із проектної команди та множини управлінських ресурсів (здебільшого, які стосуються окремих алгоритмів та комп'ютерних програм із використанням ПК) (рис. 2.8).

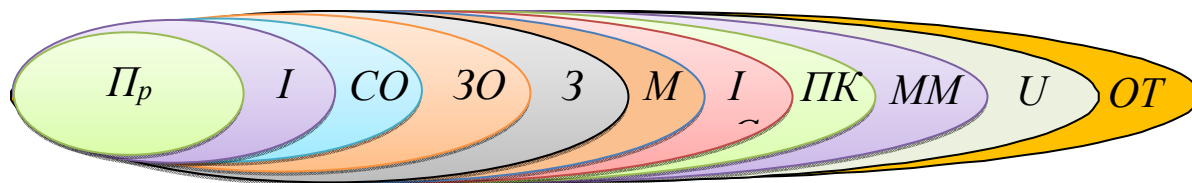


Рис. 2.8. Орієнтовна структура організаційно-технічної системи: P_p , I , CO , ZO – відповідно проект, інформація, способи та засоби її опрацювання; Z , M , IC – відповідно управлінські задачі, методи та інформаційно-аналітичні системи їх розв'язання; PK , MM , U , OTS – відповідно персональні комп'ютери, методи та моделі проектного управління, члени проектної команди та організаційно-технічні системи

Основним завданням організаційно-технічної системи є розв'язання множини управлінських задач та обґрунтування управлінських рішень стосовно дій (впливу) на продукт щодо зміни його якісного та кількісного стану. Проект у цьому разі виступає у ролі виконавця цих дій.

Аналізуючи структуру організаційно-технічних систем, бачимо, що в ній поєднуються знання з багатьох галузей знань, що належать до технічних наук. Зокрема, питання збору, способів та засобів її обробки здебільшого належить до галузі знань 12 «Інформаційні технології». Формулювання управлінських задач та розроблення методів їх розв'язання слід віднести до науки з управління проектами (інколи до системного аналізу). Знання про створення інформаційно-аналітичних систем та комп'ютерне їх втілення відносяться до інформаційних систем та технологій, або ж до автоматизації процесів керування. Знання про методи та моделі управління, обґрунтування структури управлінських команд належить до науки з управління проектами та програмами. Таким чином, в

організаційно-технічних системах синтезуються знання, які відносяться до різних наукових напрямів галузі знань 12 «Інформаційні технології».

Отже, на підставі аналізу ідентифікаційних ознак проектної діяльності здійснено класифікацію проектів та їх портфелів, які поділяються на три види – матеріального виробництва, суспільно-економічних відносин, інтелектуальної та духовної діяльності. Запропонована концептуальна ієрархія проектної системи, яка передбачає виділення трьох підсистем (продукт, проект, управління) між якими існують взаємозв'язки, дає можливість з'ясувати одне із основних завдань управління проектами – визначення їх конфігурації. Проведений аналіз особливостей знань для забезпечення операційного та проектного управління проектами та портфелями проектів переконує в тому, що між ними існують системні зв'язки, які визначають якість управлінського процесу і є підставою розкриття методологічних особливостей його дослідження. Запропонована орієнтовна структура організаційно-технічної системи, що складається із одинадцяти складових, є основою для формулювання і розв'язання множини управлінських задач, обґрунтування управлінських рішень стосовно дій на продукт щодо зміни його якісного та кількісного стану. Розкритий зміст наукової діяльності стосовно складових організаційно-технічної системи є основою розроблення інструментарію для управління проектами та їх ПРТСБ.

2.7. Методологічні засади управління гібридними проектами територіальних систем безпеки

Гібридними проектами будемо називати проекти, які періодично повторюються, або ж продукти (послуги) яких є унікальними, однак характеризуються споживчими властивостями, які є притаманні наявним продуктам чи послугам. Характерною особливістю таких проектів є наявність певного досвіду (знань) щодо їх реалізації або ж наявність досвіду (знань) щодо використання продуктів чи послуг з частково однаковими споживчими

властивостями.

Для управління гібридними проектами використовується операційно-проектне управління. На відміну від класичного проектного управління воно відрізняється наявністю знань з управління проектами, що відбулися у минулому, або ж наявністю досвіду (знань) з використання продуктів чи послуг з частково однаковими споживчими властивостями зі створюваними продуктами (послугами).

Гібридні проекти виникають там, де, у першу чергу, відбувається певний вид операційної діяльності (здійснюється операційна діяльність). Тобто, існують знання з відповідної діяльності. Водночас, ця діяльність може бути неперервною або ж дискретною. Наприклад, функціонування ПРФ у заданій територіальній системі слід розглядати як операційну неперервну діяльність. Під час виникнення НС відбуваються певні відхилення від звичайного режиму їх функціонування, і слід реалізовувати проекти щодо їх ліквідації. При цьому існує потреба обґрунтувати та видати нові розпорядження щодо зміни режиму функціонування ПРФ. У цьому разі реалізується проектне управління. Таким чином, під час операційної діяльності відбуваються певні міні-проекти, управління якими здійснюється одночасно з процесом управління операційною діяльністю.

Дискретна операційна діяльність характерна для багатьох галузей економіки. У першу чергу це стосується ТСБ. У цьому разі вона зумовлюється сезонністю. До такої діяльності належить також виготовлення та ремонт поодиноких складних технічних засобів для ТСБ, функціонування рятувальних та пожежних команд тощо. Кожен із означених видів діяльності поєднує операційну і проектну. А тому відповідні проекти слід віднести до гібридних.

Зауважимо, що зазвичай проектне управління у чистому вигляді застосовують, коли створюють (здійснюють реінжиніринг) унікальні (новітні) об'єкти (системи), які ще не існують у природі. Вони ще не використовувалися у практичній діяльності людини. У цьому разі, досвід розроблення, створення та управління завжди існує з попередніх проектів їх виконавців (членів проектної команди). Цей досвід стосується раніше реалізованих проектів і у кількісному

виразі визначається подібністю попередніх гібридних проектів із наступними. І хоча у цьому контексті розроблені наукові підстави наслідковості знань членів команди [11], на наш погляд, вони ще не достатньо відображають подібність попередніх та наступного гібридних проектів, не аналізують та кількісно не оцінюють цю подібність, яка зазвичай фіксується здебільшого лише у пам'яті їх проектної команди. Операційне управління у цьому випадку присутнє лише у контексті виконання здебільшого одноразових робіт, регламентованих тією чи іншою технологією. У порівнянні з проектним управлінням воно становить незначну частину. Аналізуючи гібридні проекти, можна зауважити, що обсяг проектного управління в них є різним. У неперервних проектах він є мінімальним. У дискретних – максимальним. Більш детально розкриємо особливості операційного і проектного управління (рис. 2.9).

З цією метою розглянемо об'єкт управління – проект. Проект реалізується на основі виконання оператором (виконавцем) за допомогою технічних засобів (засобів праці) технологічних робіт з якісного перетворення певного предмета праці (з початкового стану до бажаного). Виконання цих робіт відбувається у певних виробничих умовах (проектному середовищі). Кожна така робота характеризується якістю, витратами живої праці, витратами енергії, яку споживає технічний засіб, а також витратами технологічних матеріалів. Окрім того, робота виконується за певний час. У цьому разі сутністю операційного управління є: 1) визначення (обґрунтування) межі зміни якісного стану предмета праці; 2) визначення технології; 3) визначення технічних засобів; 4) визначення потреби в праці; 5) визначення потреби у технологічних матеріалах; 6) визначення потреби в енергії; 7) визначення витрат часу на виконання операції.

В основі операційного управління лежать технологічні знання про якісне перетворення предмета праці. Ці знання отримуються в результаті виконання технологічних досліджень, які базуються на об'єктивних законах поведінки живої і неживої природи. Якісні зміни предметів праці досягаються застосуванням науково обґрунтованих способів, основою яких є фізичні, хімічні та біологічні ефекти (E), а також їх поєднання (див. рис. 2.5).

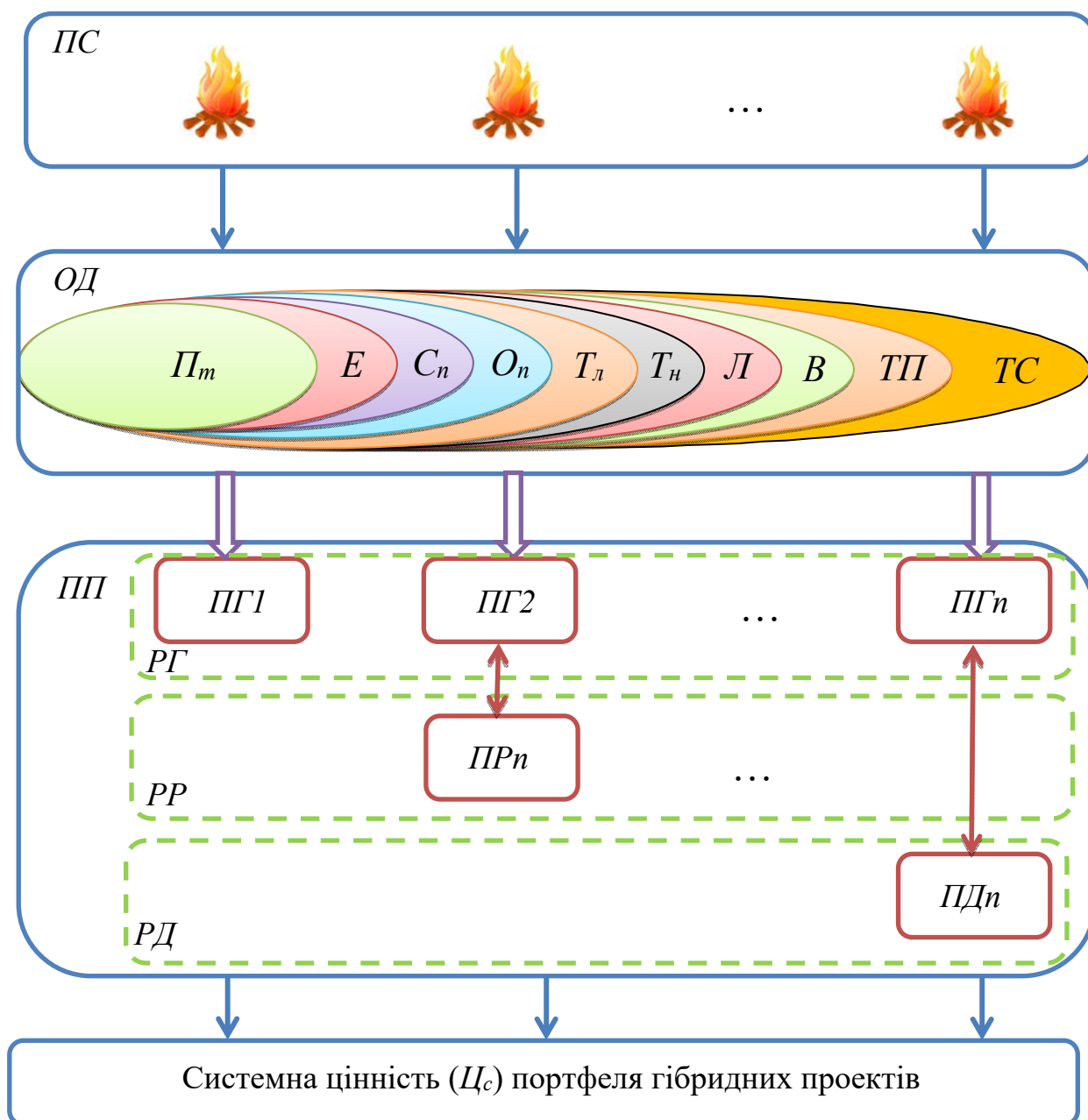


Рис. 2.9. Формування гібридних проєктів ТСБ: ПС – проєктне середовище; ОД – операційна діяльність; ПП – портфель проєктів; ПГ, ПР, ПД – гібридні проєкти громад, регіонів та держави; РГ, РР, РД – відповідно рівень громад, регіонів та держави; $П$ – предмет праці; E – ефект (фізичний, хімічний, біологічний то що); C_n – спосіб; O_n – технологічна робота; T_l – технологія; T_n – техніка; $Л$ – людина; $В$ – виробничі умови; $ТП$ – технологічний процес; $ТС$ – технологічна система

На основі знань про способи (C_n) якісного перетворення предмета праці ($П$) виокремлюються технологічні роботи (O_n), які об'єднуються у технологію (T_l). Для її реалізації використовується (розробляється) відповідна техніка (T_n). Людина

(L), застосовуючи цю техніку у певних виробничих умовах (B), здійснює технологічний процес (T_n), який реалізується у відповідній технологічній системі (TC).

Означена множина складових та їх взаємозв'язки концептуально характеризують систему технічних знань з операційної діяльності. Розкриті особливості операційного управління певним технологічним процесом є підставою його проектування, а також формують основу для проектного управління. Зазначимо, що технологічний процес характеризується завершеністю і виконується у певній технологічній системі. Як і сам процес, ця система не може функціонувати безмежно. Вона періодично зупиняється. Зупинки технологічних систем, а також інші виробничі процеси та події, які стосуються їх функціонування, здебільшого не враховуються операційним управлінням. Функціональні особливості відповідних систем враховуються проектним управлінням. Таким чином, операційне управління здебільшого стосується предмета праці, проектне ж – змін часових (календарних) режимів функціонування технологічних систем.

Аналізуючи функціонування технологічних систем більш глибоко, приходимо до висновку, що воно відбувається на основі технологічних, технічних та управлінсько-операційних знань, які є втіленими у техніку. Техніка виступає у цьому разі концентрованим вираженням технологічних, технічних та управлінських знань. Технологічні знання уможливають обґрунтування конфігурації ресурсів, які безпосередньо діють і якісно ліквідовують НС. Інтенсивність цієї дії може бути або постійною, або ж змінною. Підставою доцільності зміни інтенсивності дії є якісний стан НС. А тому контроль цього стану та забезпечення зміни інтенсивності дії наявними ресурсами ПРФ на ліквідацію НС належать до функцій операційного управління технологічними процесами. Знання про це управління формуються на основі синтезу технологічних та технічних знань.

Управлінські операції щодо контролю стану НС та зміни інтенсивності дії на неї наявними ресурсами ПРФ стають у цьому разі невід'ємними складовими технологічного процесу. Окрім зміни інтенсивності заданої дії наявними

ресурсами ПРФ на НС до операційного управління належить також зміна способу дії, яка забезпечується зміною ресурсів. Операційне управління завершується тоді, коли завершується технологічний процес якісного перетворення предмета праці – ліквідації НС. Таким чином, обсяги (трудомісткість та тривалість) операційного управління визначаються особливостями технологічного процесу та обсягами виконання робіт із ліквідації НС. Зміна виду НС, зумовлює зміну технологічних процесів та обсягів виконання операційного управління.

Водночас, зміна виду НС, як уже згадувалося, відбувається на основі проектного управління. У цьому разі вирішуються управлінські задачі стосовно обсягів та календарної послідовності ліквідації НС кожного виду. Основою знань з проектного управління є не лише технологічні та технічні знання, які використовуються під час операційного управління, але й знання про особливості використання технічних ресурсів та виконавців (рятувальників) за умови ліквідації НС кожного виду. Обсяги такого управління визначаються видом НС, що потребують ліквідації, а також числом зміни складу ресурсів.

Таким чином, можемо стверджувати, що операційне управління функціонуванням ТСБ базується на технологічних та технічних знаннях, а проектне – на знаннях з операційного управління. Іншими словами, між операційним та проектним управлінням існують системні взаємозв'язки, нехтування якими унеможливило б досягнення максимальної якості управління гібридними проектами. Розглядаючи класичні проекти, що характеризуються унікальністю продукту та тимчасовістю життєвого циклу, зауважуємо, що в них також відбуваються якісні перетворення одного або ж декількох предметів праці, які сукупно уможливають отримання унікального продукту або ж послуги. Не можна створити унікальний продукт або послугу без якісних змін предмета праці (ліквідації НС). У цьому разі, як і в гібридних проектах, маємо дію виконавців (рятувальників) на НС за допомогою тих чи інших технічних засобів (ресурсів). Ця дія, як уже згадувалося, базується також на технологічних і технічних знаннях про якісні перетворення стану НС і вимагає операційного управління, яке визначає зміст і час виконання проектних робіт. Виявлення унікальних

властивостей продукту, як і унікальності дій (робіт), що його створюють, є, на наш погляд, однією з основних управлінських задач, які, на жаль, не повною мірою висвітлені у наукових працях.

Висновки до розділу 2

1. Системний підхід до управління портфелями проектів розвитку територіальних систем безпеки передбачає дослідження властивостей та конфігурації динамічних систем-проектів та систем-продуктів на підставі їх імітаційного моделювання. Для цього слід розробити моделі віртуальних систем-проектів та систем-продуктів, що належать до портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки.

2. Обґрунтовано, що портфелі проектів розвитку територіальних систем безпеки реалізуються на трьох рівнях, а саме об'єднаних територіальних громад, регіональному та державному. Кількість та види проектів на кожному із цих рівнів цих портфелів залежить від особливостей проектного середовища та стратегії розвитку регіону. Кінцевий продукт портфелів та їх системна цінність формується поетапно завдяки реалізації окремих систем. Кожна із цих систем має два види специфічних підсистем – підсистема «проект» та підсистема «продукт». Системний розгляд цих підсистем та окремих систем, а також особливості формування цінності для стейкхолдерів від функціонування кожної із них, є методологічною основою системно-ціннісного дослідження портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки.

3. Запропонований системно-ціннісний підхід до формування портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки передбачає використання методів системного підходу, аналізу та синтезу, аналогій, індукції та дедукції, статистичного узагальнення. Він забезпечує формування портфелів на підставі розгляду окремих проектів, як відповідних організаційно-технічних систем, кожна із яких має три взаємопов'язані підсистеми («управління», «проект» та

«продукт»), які системно пов'язані між собою частково спільними ресурсами, а також системними рішеннями відносно особливостей та черговості їх реалізації, що обґрунтовуються за критерієм максимальної системної цінності їх продуктів для стейкхолдерів (бажаного стану територіальних пожежно-рятувальних формувань).

4. Виконання процесу формування портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки здійснюється на підставі вирішення шести груп управлінських операцій, які потребують розроблення методів, моделей та алгоритмів, що враховуватимуть як особливості реалізації окремих проектів, так і особливості конфігурації їх проектного середовища.

5. Максимальну системну цінність від ефективної реалізації портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки отримують чотири групи стейкхолдерів завдяки системному узгодженню їх інтересів у окремих проектах, що забезпечує зростання базових, додаткових та доданих цінностей цих портфелів.

6. Для визначення системної цінності від реалізації окремих проектів, що належать до портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки, слід моделювати виконання гібридних проектів. Це дає можливість прогнозувати показники цінності та обґрунтувати бажані конфігурації продуктів відповідних проектів із врахуванням мінливого проектного середовища, яке зумовлює ризики у цих проектах.

7. Розкритий зміст наукової діяльності стосовно складових організаційно-технічних систем, які складаються із одинадцяти складових, є основою розроблення інструментарію для управління проектами та їх портфелями розвитку територіальних систем безпеки.

8. Між операційним та проектним управлінням існують системні взаємозв'язки, нехтування якими унеможлиблює досягнення максимальної якості управління гібридними проектами. Виявлення унікальних властивостей продукту, як і унікальності дій (робіт), що його створюють, є однією з основних управлінських задач, які не повною мірою висвітлені у наукових працях.

РОЗДІЛ 3.

ОБҐРУНТУВАННЯ СИСТЕМНО-ЧИННИКОВИХ МОДЕЛЕЙ ЦІННОСТІ ГІБРИДНИХ ПРОЕКТІВ ТА ПОРТФЕЛІВ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ

3.1. Означення показників цінності територіальних систем безпеки

Для розвитку ТСБ в Україні слід реалізовувати ГП та їх портфелі. Вони мають свої особливості (унікальність, цілеспрямованість, а також обмеженість у часі) і стосуються захисту від НС окремих адміністративних територій. Для ефективного управління ГП та їх портфелями слід розробити множину моделей, методів та алгоритмів, які б враховували їх особливості [130].

До основних показників цінності ГП, що реалізуються окремими ТСБ, належать: 1) кількість людей, загиблих під час НС (N_3); 2) матеріальні збитки від НС (B_c).

Ці показники слід називати узагальненими. Вони оцінюються як стосовно окремих територіальних зон дії кожного з наявних ПРФ, так і стосовно окремих територій (адміністративних районів, регіонів та держави загалом).

Означені узагальнені показники цінності ГП, що реалізуються на окремими ТСБ визначаються із врахуванням таких чинників:

$$(N_3, B_c) = \langle \bar{\lambda}_n, \bar{t}_2, \bar{M}_o \rangle, \quad (3.1)$$

де $\bar{\lambda}_n$ – середньорічне число НС у елементарній системі, од.; \bar{t}_2 – середня тривалість негативної дії НС, хв.; \bar{M}_o – середня матеріальна цінність об'єктів на які негативно діє НС, грн.

Окрема ТСБ репрезентується множиною ПРФ, що територіально розосереджені у межах окремих територій регіону та держави. Кожна з них має певну територіальну зону дії, яка включає множину населених пунктів, що належать до неї. Окрему НС у тому чи іншому населеному пункті має

ліквідовувати ПРФ, до зони дії якої належить цей населений пункт. Зони дії ПРФ здебільшого визначаються за адміністративно-територіальним принципом.

Водночас, території окремих громад та адміністративних районів є нерівномірними як за площею, так і за кількістю населених пунктів, а також за конфігурацією, наявною мережею доріг та їх станом. Це є основною причиною значної нерівномірності рівня незахищеності від НС окремих населених пунктів або будівель, що в них знаходяться. Знизити нерівномірність незахищеності від НС населених пунктів можна шляхом обґрунтування ефективних територіальних зон дії наявних ПРФ адміністративної території. Це обґрунтування для окремих адміністративних територій повинно базуватися на результатах оцінення рівня незахищеності від НС, який відображає узагальнені показники цінності, що зумовлюються результатами виконання ГП окремими ПРФ.

Рівень ($\bar{R}_{онр}$) незахищеності від НС окремого об'єкта, що розташований на території β -го населеного пункту характеризується прогнозованим часом (t_{pn}) розповсюдження НС, який значною мірою визначається тривалістю ($t_{об\beta}$) перебування ПРФ на маршруті між пожежним депо та цим об'єктом, на який негативно впливає НС. Тому, для будь-якого об'єкта, на який негативно впливає НС, що розташований на території β -го населеного пункту можемо записати:

$$\bar{R}_{онр} = f(t_{об\beta}). \quad (3.2)$$

Водночас рівень $\bar{R}_{ннр}$ незахищеності від НС β -го населеного пункту визначається рівнем $\bar{R}_{онр}$ незахищеності від НС окремого об'єкта, що розташований на території цього населеного пункту:

$$\bar{R}_{онр} = \bar{\lambda}_{н\beta} \cdot t_{об\beta}, \quad (3.3)$$

де $\bar{\lambda}_{н\beta}$ – середньорічне число об'єктів, на які негативно впливає НС, на території β -го населеного пункту.

Число потенційних об'єктів, на які негативно впливає НС, того чи іншого населеного пункту є важливою підставою, яка характеризує частоту виникнення НС у ньому. Однак, як відомо [180], ця частота характеризується більш тісним кореляційним зв'язком з кількістю жителів населених пунктів, ніж з числом потенційних об'єктів, на які негативно впливає НС. З огляду на це, рівень $\bar{R}_{nr\beta}$ незахищеності від НС β -го населеного пункту визначається з формули:

$$\bar{R}_{nr\beta} = N_{n\beta} \cdot \bar{t}_{o\beta}, \quad (3.4)$$

де $N_{n\beta}$ – кількість жителів заданого населеного пункту, осіб; $\bar{t}_{o\beta}$ – середня тривалість перебування ПРФ на маршруті між пожежним депо і населеним пунктом, хв.

Використати для формування ефективних територіальних зон дії ПРФ адміністративної території ретроспективні дані про функціонування цих формувань не має змоги з двох причин. По-перше, ретроспективні дані відображають функціонування ПРФ стосовно адміністративних районів, території яких не є ефективними територіальними зонами дії цих формувань. По-друге, наявна інформація, на наш погляд, не повною мірою відображає усі складові процесу захисту від НС. Зокрема, у ній відсутні дані про середню швидкість руху спеціалізованих автомобілів до місця НС, причини можливих затримок під час руху, матеріальні збитки від НС до моменту початку їх ліквідації тощо. З огляду на це, прогнозування показників цінності ГП, що реалізуються окремими ТСБ, сформованих на основі наявних ПРФ із ефективними територіальними зонами дії, які не збігаються із територіями адміністративного поділу регіонів на райони, можливе лише за допомогою моделювання.

Для цього більш детально розкриємо механізм формування цінності від реалізації ГП окремими ПРФ. Середньорічне число НС ($\bar{\lambda}_n$) зумовлюється такими основними причинами: числом потенційних об'єктів (будівель) населених пунктів, у яких можуть виникнути НС (N_δ), кількістю населення, що проживає на

заданій території (N_n), а також рівнем дотримання жителями населених пунктів правил безпеки щодо НС (K_{nn}):

$$\bar{\lambda}_n = f(N_\delta, N_n, K_{nn}). \quad (3.5)$$

Середня тривалість розповсюдження НС складається із таких часових складових:

$$\bar{t}_{nc} = \bar{t}_o + \bar{t}_z + \bar{t}_\delta + \bar{t}_p + \bar{t}_{za}, \quad (3.6)$$

де \bar{t}_o – середній час від моменту настання НС до отримання ПРФ повідомлення про її настання, хв.; \bar{t}_z – середня тривалість підготовки ПРФ до виїзду, хв.; \bar{t}_δ – середня тривалість перебування ПРФ у дорозі, хв.; \bar{t}_p – середня тривалість розгортання ПРФ, хв.; \bar{t}_{za} – середня тривалість ліквідації НС, хв.

Час \bar{t}_o отримання ПРФ інформації про виникнення НС залежить від багатьох чинників. Він є малокерованим і зумовлюється станом інформаційного зв'язку. Час \bar{t}_z підготовки ПРФ до виїзду на НС залежить від підготовленості пожежників-рятувальників. Час \bar{t}_δ перебування ПРФ у дорозі є функцією таких аргументів: середньої віддалі (шляху) \bar{L}_{nz} між ПРФ і об'єктами, де виникла НС, та середньої швидкості \bar{V}_n руху ПРФ до місця НС:

$$t_\delta = f(L_{nz}, \bar{V}_n). \quad (3.7)$$

Середня швидкість V_n руху ПРФ на НС своєю чергою, зумовлюється швидко-технічними характеристиками (T_{ur}) спеціалізованих автомобілів, а також видом (\mathcal{G}) та станом (ε) мережі доріг, що сполучають ПРЧ з об'єктами, де виникають НС:

$$\bar{V}_n = f(T_{ur}, \vartheta, \varepsilon), \quad (3.8)$$

Середня тривалість \bar{t}_p розгортання ПРФ залежить від зовнішніх просторових параметрів (Z_n) об'єктів, де виникла НС, а також злагодженої взаємодії пожежників-рятувальників (P_o) :

$$\bar{t}_p = f(Z_n, P_o). \quad (3.9)$$

Що стосується середньої тривалості \bar{t}_{zo} ліквідації НС, то вона залежить від параметрів (Z_n) об'єктів, де виникла НС, параметрів (θ_γ) НС на момент початку ліквідації, техніко-функціональних $(T_{\phi r})$ характеристик r -х ПРФ, а також їх кількості (N_r) :

$$\bar{t}_{zo} = f(Z_\gamma, \theta_\gamma, T_{\phi r}, N_r), \quad (3.10)$$

Зазначимо, що параметри θ_γ НС γ -го об'єкта на момент початку її ліквідації залежать від його характеристик Z_γ та тривалості t_{zn} розповсюдження НС до моменту початку її ліквідації:

$$\theta_\gamma = f(Z_\gamma, t_{zn}). \quad (3.11)$$

Водночас середній час \bar{t}_{zn} розповсюдження НС у об'єкті від моменту її настання до моменту початку ліквідації складається із таких елементів:

$$\bar{t}_{zn} = \bar{t}_o + \bar{t}_z + \bar{t}_d + \bar{t}_p. \quad (3.12)$$

Іншими словами, цей час (тривалість) залежить як від своєчасності повідомлення, так і від оперативності прибуття та розгортання ПРФ. Своєчасність повідомлення (\bar{t}_o) , як і обставини виникнення НС, не залежать від особливостей

функціонування ПРФ. Вони є зовнішніми чинниками, що зумовлюють потребу функціонування цих формувань, а тому, оцінюючи річне число своєчасно ліквідованих НС, час t_o не слід брати до уваги.

Розкритий механізм формування цінності та причинно-наслідкові зв'язки між показниками цінності ТСБ дають підстави стверджувати, що для оцінення цих показників слід розглядати територіальні зони дій кожного ПРФ. Ці зони, як уже згадувалося, на відміну від адміністративного поділу територій регіонів, системно враховують вплив територіального розподілу зон дії кожного наявного ПРФ на показники цінності (результативність) ліквідації НС як окремих адміністративних регіонів, так і держави в цілому. А тому важливим етапом оцінення показників цінності ТСБ є системне встановлення елементарних територіальних зон дії наявних ПРФ, яке належить до складових процесу моделювання ГП (ГП).

Визначення територіальних зон дії ПРФ поділяється на орієнтовне та уточнене. Такий поділ відповідної управлінської операції потрібний для того, щоб пришвидшити процес формування ПРТСБ. Орієнтовна ідентифікація виконується з метою встановлення площ територіальних зон дії ПРФ для орієнтування у пошуку населених пунктів з високим рівнем незахищеності від НС. Уточнена ідентифікація територіальних зон дії ПРФ виконується з метою встановлення належності населених пунктів до однієї з альтернативних територіальних зон дії суміжних ПРФ та остаточного з'ясування так званих проблемних населених пунктів, рівень незахищеності від НС яких є максимальним, що своєю чергою зумовлює потребу у виконанні відповідних проектів створення ТСБ та визначення складу ПРТСБ.

3.2. Системно-чинникова модель цінності гібридних проектів

Розглядаючи окремий ГП, який реалізовує окреме ПРФ, з позиції системного підходу, можна виділити дві основні підсистеми: 1) техніко-

технологічну ($Z_{ТП}$), яка забезпечує виконання дій із ліквідації НС; 2) організаційно-технічну ($Z_{ОТП}$), яка забезпечує управління виконанням дій із ліквідації НС (рис. 3.1).

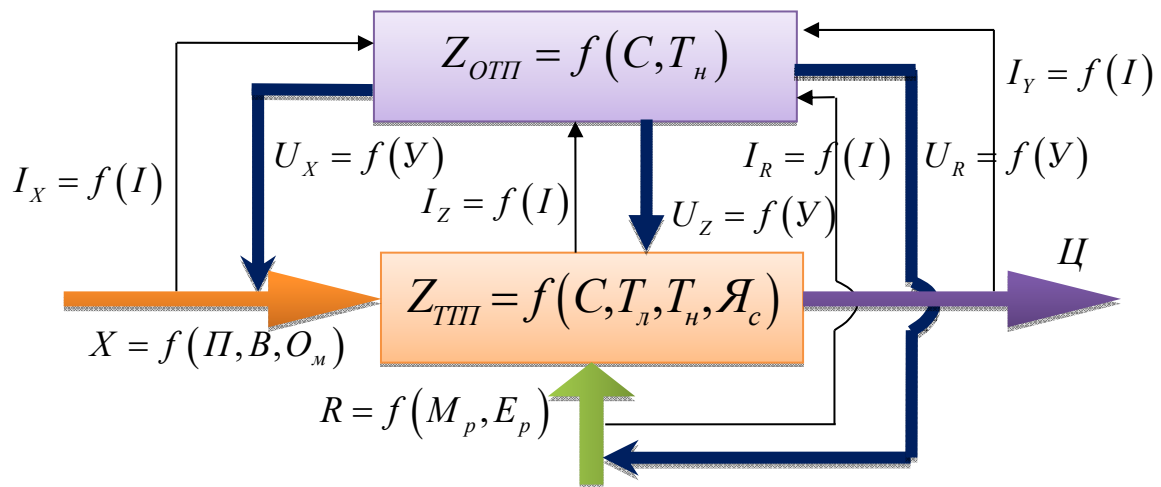


Рис. 3.1. Системно-чинникова модель «гібридний проект»: X – входні характеристики параметрів об’єктів, де виникла НС, та параметрів НС на момент отримання інформації про неї (вхідний потік замовлень на виконання ГП); $Z_{ТП}$ – конфігурація ТП; R – наявні ресурси для виконання ГП; $Ц$ – показники цінності виконання ГП; I_X , I_Z , I_Y , I_R – відповідно інформація про стан НС та об’єкту, де вона виникла, стан ТП, показники ліквідації НС та наявні ресурси для ліквідації НС; $Z_{ОТП}$ – конфігурація ОТП (управлінської підсистеми); U_X , U_Z , U_R – відповідно управлінські рішення щодо вхідного потоку замовлень на виконання ГП, конфігурації ТП та ресурси для виконання ГП; $C, T_л, T_n$ – відповідно соціальна, технологічна та технічна групи чинників; $Π, B, O_m$ – відповідно предметна, виробнича та організаційно-масштабна групи чинників; $U, I, Я_c$ – відповідно управлінська, інформаційна та стандартно-якісна групи чинників; M_p, R_e – відповідно матеріально-ресурсна та енергетично-ресурсна групи чинників.

Кожна із зазначених підсистем виконує множину специфічних функцій, які сукупно забезпечують реалізацію ГП, продуктами яких є ліквідовані НС. Техніко-технологічна підсистема (ТП) забезпечує виконання перетворень стану об’єкту із НС у стан об’єкта із ліквідованою НС. Організаційно-технічна підсистема

(ОТП) – забезпечує формування управлінських рішень, які скеровані на те, щоб ці перетворення відбувалися якісно та із максимальною цінністю. Якісні перетворення тану об'єкту із НС у стан об'єкта із ліквідованою НС здійснюються не хаотично, а організовано, за попередньо відповідними технологіями. Вони у розрізі ліквідації окремих НС та виконання специфічних видів проектних робіт утворюють окремі ГП, а також стосовно ПРФ їх портфелі [227].

Управління ГП ліквідації НС здійснюється на підставі функціонування підсистемами ОТП ($Z_{ОТП}$). Зазначена підсистема складається із проектних менеджерів, які використовують інструментарій для управління проектами (моделі, методи, алгоритми та комп'ютерні програми). На підставі використання зазначеного інструментарію проектні менеджери розв'язують управлінські задачі, що забезпечує прийняття управлінських рішень щодо вхідного потоку замовлень (X) на виконання ГП, конфігурації ТТП ($Z_{ТТП}$) та ресурси (R) для виконання ГП.

Усе вище зазначене свідчить про те, що конфігурації підсистем $Z_{ТТП}$ та $Z_{ОТП}$ мають між собою взаємозв'язки, розкриття яких лежить в основі реалізації ГП. Ці зв'язки характеризують внутрішні системні взаємозв'язки у моделі «гібридний проект», які можна записати як:

$$Ц = f(X, Z_{ТТП}, R, I_X, I_Z, I_Y, I_R, Z_{ОТП}, U_X, U_Z, U_R, T), \quad (3.13)$$

де $Ц$ – показники цінності ГП; $X, Z_{ТТП}$ – відповідно вхідний потік замовлень на виконання ГП та конфігурація ТТП для їх виконання; R – наявні ресурси для виконання ГП; I_X, I_Z, I_Y, I_R – відповідно інформація про стан НС та об'єкту, де вона виникла, стан ТТП, показники ліквідації НС та наявні ресурси для ліквідації НС; U_X, U_Z, U_R – відповідно управлінські рішення щодо вхідного потоку замовлень на виконання ГП, конфігурації ТТП та ресурси для виконання ГП; $Z_{ОТП}$ – конфігурація ОТП (управлінської підсистеми); T – тривалість реалізації ГП.

Вираз (3.13) відображає системну задачу синтезу множини аргументів, які визначають показники цінності ГП. Для визначення конфігурації ТТС ($Z_{ТП}$) та ОТС ($Z_{ОП}$), розв'язуються відповідні задачі аналізу та синтезу.

До задач аналізу належить задача, яка стосується визначення відповідності між характеристиками вхідного потоку замовлень на виконання ГП (X) та конфігурацією ТТС ($Z_{ТП}$). Для розв'язання цієї задачі обґрунтовуються відповідні управлінські рішення, які стосуються вхідного потоку замовлень U_X на виконання ГП та конфігурації U_Z ТТП. Для вирішення цієї задачі слід розробити відповідний метод. Основою цього методу є те, що причиною (аргументом) узгодження є вхідний потік замовлень на виконання ГП (X), а наслідком (функцією) є та конфігурацією ТТС ($Z_{ТП}$). Отже, у неявному вигляді можна записати залежність конфігурації ТТС ($Z_{ТП}$) від характеристик вхідного потоку замовлень (параметри (Z_n) об'єктів, де виникла НС та параметри (θ_γ) НС на момент початку її ліквідації) на виконання ГП (X):

$$Z_{ТП} = f(Z_n, \theta_\gamma, T) \text{ за умови } C \rightarrow \max. \quad (3.14)$$

Представлену залежність (3.14) можна розкрити за умови фіксування усіх інших системних складових, що входять до виразу (3.13) та досягнення максимального значення показників цінності $C \rightarrow \max$. Водночас, представлена залежність визначає вимоги до відповідних потоків інформації I_X , I_Z , I_Y , I_R , а також зумовлює конфігурацію ОТС ($Z_{ОП}$):

$$Z_{ОП} = f(X, Z_{ТП}, C). \quad (3.15)$$

Системно-чинникове моделювання цінності ГП здійснюється з метою кількісного оцінення показників цінності від реалізації цих проектів. Системно-чинникові моделі цінності ГП забезпечують у неявному вигляді розкриття

процесів формування цінності ГП, що реалізуються ПРФ, для усіх стейкхолдерів [282].

Відомо, що цінність портфелів, програм і проектів, у тому числі і ГП, є певною множиною показників цінності $\{Ц\}$, кількісні значення яких зумовлюються множиною чинників тих чи інших ПРФ [130]. З метою означення, а також з'ясування причинно-наслідкових зв'язків між чинниками та кількісне їх оцінювання для різних видів ПРФ є основою відповідних моделей та виконання їх математичного моделювання [230].

Особливістю системного підходу є те, що він відображає причинно-наслідкові зв'язки між вхідними впливами, конфігурацією та показниками систем. Водночас, системно-чинниковий підхід розкриває усі вище зазначені складові систем у чинниковій формі. Зокрема, цей підхід є детальнішим відносно системного підходу, що забезпечує можливість аналізу окремих систем на чинниковому рівні.

Відомо [22], що чинникову модель цінності окремих систем у неявному вигляді можна записати:

$$Ц = f(C, T_{\text{л}}, T_{\text{н}}, П, В, О_{\text{м}}, У, І, Я_{\text{с}}, М_{\text{р}}, Е_{\text{р}}), \quad (3.16)$$

де $C, T_{\text{л}}, T_{\text{н}}$ – відповідно соціальна, технологічна та технічна групи чинників;

$П, В, О_{\text{м}}$ – відповідно предметна, виробнича та організаційно-масштабна групи чинників;

$У, І, Я_{\text{с}}$ – відповідно управлінська, інформаційна та стандартно-якісна групи чинників;

$М_{\text{р}}, Е_{\text{р}}$ – відповідно матеріально-ресурсна та енергетично-ресурсна групи чинників.

Виконаємо аналіз представлених у чинниковій моделі (3.16) окремих груп чинників стосовно окремих ПРФ регіонів. Зокрема, соціальна (C) група чинників характеризується рятувальниками, їх кваліфікацією та вміннями із використанням

технічних засобів виконувати рятування людей, майна та природних ресурсів, а також ліквідовувати НС. Технологічна (T_l) та технічна (T_n) групи чинників у моделі відображають технології ліквідації НС та технічні засоби (спецзасоби та спеціалізовані автомобілі), які використовують рятувальники. Предметна ($П$) група чинників у моделі характеризує НС, що виникають на окремих адміністративних територіях. Виробнича (B) група відображається відповідними виробничі умови, в яких виникають НС. Організаційно-масштабна (O_m) група чинників представляє адміністративну територію, на якій розповсюджується НС. Водночас управлінська ($У$) та інформаційна (I) групи чинників характеризують систему управління, а також надходження інформації щодо появи НС. Стандартно-якісна ($Я_c$) група чинників характеризується існуючими стандартами відносно кваліфікації рятувальників, якості спецтехніки, матеріалів та ресурсів, а також своєчасності ліквідації НС. Матеріально-ресурсна (M_p) та енергетично-ресурсна (E_p) групи чинників відображають наявні матеріальні та енергетичні ресурси для ліквідації НС.

З-поміж представлених груп чинників можна виділити керовані, частково керовані та некеровані. Зокрема, такі групи чинників як соціальна (C), технічна (T_n), матеріально-ресурсна (M_p), енергетично-ресурсна (E_p), управлінська ($У$), інформаційна (I), організаційно-масштабна (O_m) та стандартно-якісна ($Я_c$) належать до керованих. Водночас, предметна ($П$) група чинників відноситься до некерованих. Виробнича (B) група чинників належать до частково керованих.

Керованість окремих груп чинників цінності ГП, що реалізують ПРФ, є однією з найважливіших підстав управління ними. При цьому, невідповідність між окремими чинниками зумовлює суперечності та управлінські задачі, без вирішення яких неможливо ефективно (з максимальною цінністю для стейкхолдерів) реалізувати ГП.

Виконаємо аналіз причинно-наслідкових зв'язків між вище означеними групами чинників дає можливість обґрунтувати доцільність їх зміни з метою отримання додаткової цінності від ГП. Насамперед розглянемо предметну групу ($П$) чинників, яка є причиною ініціації та реалізації окремих ГП.

Виникнення НС на окремих територіях є подіями, які лежать в основі ініціації та реалізації окремих ГП. Зокрема, ці події відображають предметну групу чинників, яка кількісно оцінюється наступними показниками: 1) частотою виникнення НС ($Ч_{НС}$); 2) видом об'єктів чи територій, де виникають НС ($В_{НС}$); 3) обсягом розповсюдження НС ($О_{НС}$); 4) координатами (місцем) знаходження НС на окремій території ($К_{НС}$):

$$\Pi = \{Ч_{НС}, В_{НС}, О_{НС}, К_{НС}\}. \quad (3.17)$$

Представлені у виразі (3.17) показники предметної групи чинників належать до некерованих. Однак для кожного окремого виду НС, що виникають в унікальних умовах є свої відмінності, які зумовлюються характеристиками об'єктів та територій, на яких вони виникають. Зокрема, до таких характеристик належать кількість об'єктів та чисельність населення, яке попало у зону НС, геометрична конфігурація зони дії НС та площа ураження тощо. Отже, предметна група чинників у системно-чинниковій моделі цінності ГП відображає появу окремих видів НС та їх параметри, що лежать в основі ініціації відповідних проектів.

Виробнича ($В$) група чинників цінності ГП у їх системно-чинниковій моделі відображається віддалю віддалю (L), видом (\mathcal{G}) та станом (ε) мережі доріг між координатами виникнення НС та місцем дислокації ПРФ:

$$В = \{L, \mathcal{G}, \varepsilon\}. \quad (3.18)$$

Предметна (Π) група чинників визначає можливість використання тих, чи інших технологій для ліквідації НС. Вони відображаються у системно-чинниковій моделі цінності ГП технологічною (T_l) групою чинників. Для використання окремих технологій слід залучити відповідні спеціалізовані технічні засоби, які належать до технічної (T_n) групи чинників цінності ГП:

$$T_{\text{л}} = f(P), T_{\text{н}} = f(T_{\text{л}}, P). \quad (3.19)$$

Означені у виразах (3.19) причинно-наслідкові зв'язки між предметною (P), технологічною ($T_{\text{л}}$) та технічною ($T_{\text{н}}$) групами чинників цінності є важливими під час планування ГП.

Водночас, технологічна ($T_{\text{л}}$) та технічна ($T_{\text{н}}$) групи чинників цінності ГП, що реалізуються окремими ПРФ на адміністративних територіях визначають вид та обсяг витрати матеріальних ресурсів, які відображуються у системно-чинниковій моделі цінності ГП матеріально-ресурсною (M_p) групою чинників:

$$M_p = f(P, T_{\text{л}}, T_{\text{н}}). \quad (3.20)$$

Стосовно енергетично-ресурсної (E_p) групи чинників (обсяг пально-мастильних матеріалів, електроенергії тощо для роботи спеціалізованої техніки), то вона зумовлюється технічною ($T_{\text{н}}$), предметною (P), технологічною ($T_{\text{л}}$) та виробничою групами чинників цінності ГП:

$$E_p = f(T_{\text{н}}, P, T_{\text{л}}, B). \quad (3.21)$$

Щодо інформаційної (I) та управлінської (Y) груп чинників цінності ГП, то вони проявляються у системно-чинниковій моделі цінності ГП по особливому. Зокрема, сукупно ці групи чинників визначають своєчасність поданої інформації (I) про виникнення НС у ПРФ, а також стосуються прийняття управлінських рішень (Y) щодо дій у ГП.

Соціальна (C) група чинників дуже тісно пов'язана із технічною ($T_{\text{н}}$) групою чинників цінності ГП. Зокрема, чисельність та відповідна кваліфікація рятувальників повинні відповідати наявним спеціалізованим технічним засобам та особливостям їх використання:

$$C = f(T_n, T_l). \quad (3.22)$$

Організаційно-масштабна група (O_m) чинників цінності відображає масштаби ГП, які зумовлюються масштабами НС, що виникають на окремій території чи об'єкті. Зокрема, відносно окремих ГП, то зазначена група чинників цінності характеризує площу території на яку розповсюджується НС, число об'єктів та населених пунктів, які попали у зону дії НС. Також цією групою чинників відображається число ПРФ та їх територіальне розташування у окремому адміністративному районі чи регіоні:

$$O_m = \{S_m, N_{nn}, K_o, K_{nc}, S_{on}, N_{nf}, D_{nf}\}, \quad (3.23)$$

де S_m , S_{on} , – відповідно площа території, на яку розповсюдилася НС та площа об'єктів і населених пунктів, які опинилися у зоні дії НС;

N_{nn} , N_{nf} – відповідно кількість населених пунктів та ПРФ у окремому адміністративному районі чи регіоні;

K_o , K_{nc} – відповідно конфігурація об'єктів та населених пунктів, що опинилися у зоні дії НС;

D_{nf} – місце дислокації ПРФ.

Вцілому організаційно-масштабна (O_m) група чинників цінності ГП характеризується трьома складовими, які відображають площу території, на яку розповсюдилася НС, площу об'єктів і населених пунктів, які опинилися у зоні дії НС, а також кількість ПРФ у окремому адміністративному районі чи регіоні. Також організаційно-масштабна (O_m) група чинників цінності ГП пов'язана із предметною (P), виробничою (B), технічною (T_n) та соціальною (C) групами чинників:

$$O_m = f(P, B, T_n, C). \quad (3.24)$$

Предметна (*II*) група чинників цінності ГП характеризує обсяги потенційних об'єктів, які можуть опинитися у зоні дії НС. При цьому, організаційно-масштабна (O_m) група чинників фактично визначає частоту виникнення НС у окремому адміністративному районі чи регіоні. Щодо технічної (T_n) групи чинників цінності ГП, то вона пов'язана із організаційно-масштабною (O_m) групою чинників кількістю та видом спеціалізованих технічних засобів для ліквідації НС у ПРФ. Відносно виробничої (*B*) групи чинників цінності ГП, то вона пов'язана із організаційно-масштабною (O_m) групою чинників територією, що опинилася під НС, що розширює, або ж звужує виробничі умови. Водночас вони стосуються двох складових, які відображаються місцем виникнення НС у окремому населеному пункті чи об'єкті на його території, а також та місцем дислокації ПРФ.

Аналіз складових організаційно-масштабної (O_m) групи чинників цінності ГП свідчить про те, що вона є частково керованою. Це пов'язано із тим, що для ліквідації НС може залучатися декілька ПРФ різних видів, кожна із яких має різне місце дислокації. Число ПРФ та їх місце дислокації зумовлює вплив організаційно-масштабної (O_m) групи чинників на цінність ГП у окремому адміністративному районі чи регіоні.

3.3. Ознаки ідентифікації гібридних проектів та складові, що лежать в основі процесів управління

Управління ГП, що реалізуються окремими ПРФ, можливе за умови їх ідентифікації. Це потребує обґрунтування множини відповідних ознак. Для розкриття ознак та ідентифікації ГП насамперед слід зауважити, що вони визначаються незалежними від проектних менеджерів процесами життєдіяльності у зоні дії ПРФ та кліматичними умовами, які циклічно змінюються у часі для окремої адміністративної території та значною мірою зумовлюють життєві цикли зазначених проектів. Усе вище зазначене свідчить про те, що процеси

життєдіяльності у зоні дії ПРФ кліматичні умови є складовими проектного середовища, які визначають вид та терміни виконання ГП, що реалізуються окремими ПРФ. Окрім того, види ГП є однією із ознак їх ідентифікації.

Таблиця 3.1

Ознаки ідентифікації ГП, що реалізуються окремими ПРФ, їх складові та вплив на процеси управління проектами

Назва ознаки ідентифікації	Складова	Вплив на процеси управління проектами
1	2	3
Сезонність ГП	Циклічність кліматичних умов, сезонність виконання робіт у об'єктах, що розташовані на території зони дії ПРФ.	Прогнозованість часу виникнення та життєвих циклів ГП.
Параметри об'єктів, які захищаються від НС окремим ПРФ	Потенційні небезпеки, що зумовлюють НС, їх види та прогнозовані масштаби.	Вимоги до часу та змісту виконання ГП. Вид та обсяг ресурсів для виконання ГП.
Кліматичні умови	Мінливість метеорологічних явищ під час виконання ГП, що зумовлюють розповсюдження НС.	Види та терміни виконання ГП.
Виробничі умови	Віддалі від об'єктів, які захищаються від НС, до ПРФ, вид та стан доріг.	Вимоги до тривалості виконання ГП.
Стан населених пунктів	Щільність забудов та населення у населених пунктах.	Інтенсивність ініціації ГП у окремих населених пунктах.

Продовження табл. 3.1

1	2	3
Імовірнісний характер часу виникнення	Стохастичний прояв несприятливих умов життєдіяльності та	Потреба у статистичних методах і моделях для управління ГП.
потреби у виконанні ГП	кліматичних умов у зоні дії ПРФ.	
Оптимальний термін виконання ГП	Параметри об'єктів, які захищаються від НС окремим ПРФ та особливості процесів життєдіяльності.	Потреба забезпечення своєчасного виконання ГП у задані терміни.
Втрати життя та матеріальних цінностей від несвоєчасності виконання проектів	Параметри об'єктів, які захищаються від НС окремим ПРФ та особливості процесів життєдіяльності. Щільність забудов та населення у населених пунктах.	Несвоєчасне завершення ГП зумовлює зниження їх цінності.
Вплив часу завершення попередніх ГП на час появи замовлення на виконання наступних проектів	Стохастичний прояв несприятливих умов життєдіяльності та кліматичних умов у зоні дії ПРФ.	Потреба узгодження часу завершення виконання попередніх ГП з часом запуску наступних проектів.

Наступною ознакою ідентифікації ГП є параметри (Z_n) об'єктів, які захищаються від НС окремим ПРФ у заданих виробничих умовах. Ці об'єкти характеризуються їх особливостями, які визначають вид НС, їх масштаби тощо [180].

Відміни параметрів об'єктів та їх структура лежать в основі вимог до часу та змісту виконання відповідних ГП. Вони лежать в основі поділу об'єктів захисту від НС на їх види та потенційні небезпеки [209].

Ліквідація НС здійснюється у окремих виробничих умовах, які характеризуються віддалю від об'єктів, які захищаються від НС до ПРФ, видом та станом доріг, щільність забудов та населення у населених пунктах тощо. Виробничі умови впливають на тривалість доставки ПРФ до об'єктів, у яких виникли НС, а також зумовлюють вимоги до тривалості виконання ГП.

Ще однією із вагомих ознак, які дають змогу ідентифікувати ГП, є щільність забудов та населення у населених пунктах. Вони зумовлюють інтенсивність ініціації ГП у окремих населених пунктах.

Однією із ознак, які дають змогу ідентифікувати ГП, є ймовірнісний характер часу виникнення потреби у ліквідації НС. Він зумовлюється стохастичним проявом несприятливих умов життєдіяльності та кліматичних умов у зоні дії ПРФ. Це свідчить про потребу у статистичних методах і моделях для управління ГП.

Наступною ознакою ідентифікації ГП є оптимальний термін виконання ГП, що зумовлюється параметрами об'єктів, які захищаються від НС окремим ПРФ та особливостями процесів життєдіяльності. Вони зумовлюють потребу забезпечення своєчасного виконання ГП у задані терміни.

Однією із найбільш вагомих ознак ГП є втрати життя та матеріальних цінностей від несвоєчасності виконання проектів. Вони зумовлюються параметрами об'єктів, які захищаються від НС окремим ПРФ та особливостями процесів життєдіяльності, а також щільністю забудов та населення у окремих населених пунктах. Вони впливають на несвоєчасне завершення ГП, що зумовлює зниження цінності цих проектів.

Ще однією із вагомих ознак, які дають змогу ідентифікувати ГП, є вплив часу завершення попередніх ГП на час появи замовлення на виконання наступних проектів. Вона зумовлюється стохастичним проявом несприятливих умов життєдіяльності та кліматичних умов у зоні дії ПРФ. Це у свою чергу впливає на

потребу узгодження часу завершення виконання попередніх ГП з часом запуску наступних проектів.

Таким чином, означені дев'ять характерних ознак ГП, які дають змогу їх ідентифікувати, лежать в основі їх ініціації та виконання процесів управління зазначеними проектами.

Управління процесами функціонування ПРФ слід розглядати одночасно із процесами управління відповідними ГП, які реалізуються цими формуваннями. Окрім того, неможна реалізовувати ГП без одночасного розгляду процесів функціонування ПРФ. Якість процесів управління ГП залежить від узгодження їх із процесами функціонування ПРФ. Максимальної цінності від реалізації ГП можна досягти за одночасного розгляду двох груп управлінських процесів. Вкрай важливими є узгодження зазначених процесів між собою. Це дає можливість оцінити вплив показників цінності ГП на організаційно-технологічні показники діяльності ПРФ. Це у свою чергу свідчить про те, що таке управління ГП є системним.

У кожному окремому ПРФ одночасно може реалізуватися декілька ГП, які зумовлюються відповідними процесами. У основі окремих ГП може бути одна або кілька НС, ліквідація яких потребує виконання множини процесів, що зумовлюють ядро дій (робіт) у цих проектах. Вцілому, множина дій у ГП, процеси які їх формують, а також чинники, що їх характеризують можна відобразити відповідною ієрархічною моделлю структури цих проектів (рис. 3.2).

За використання ієрархічної моделі структурування ГП (рис. 3.2) забезпечується те, що чинники (рівень 1) є базовими складовими, які лежать в основі формування процесів (рівень 2), що забезпечують прийняття управлінських рішень відносно реалізації ГП (рівень 3). При цьому, множина процесів $\{U_P\}$ управління ГП розглядається як автономна, яка відбувається на завершальному рівні цієї структури. Водночас, зазначені процеси зумовлюються множиною процесів, які стосуються ліквідації НС $\{P_{НС}\}$, виконання логістичних процесів $\{P_L\}$ та процесів забезпечення ресурсами (рятувальниками $\{P_P\}$, технічними $\{P_T\}$, матеріальними $\{P_M\}$, енергетичними $\{P_E\}$ та інформаційними

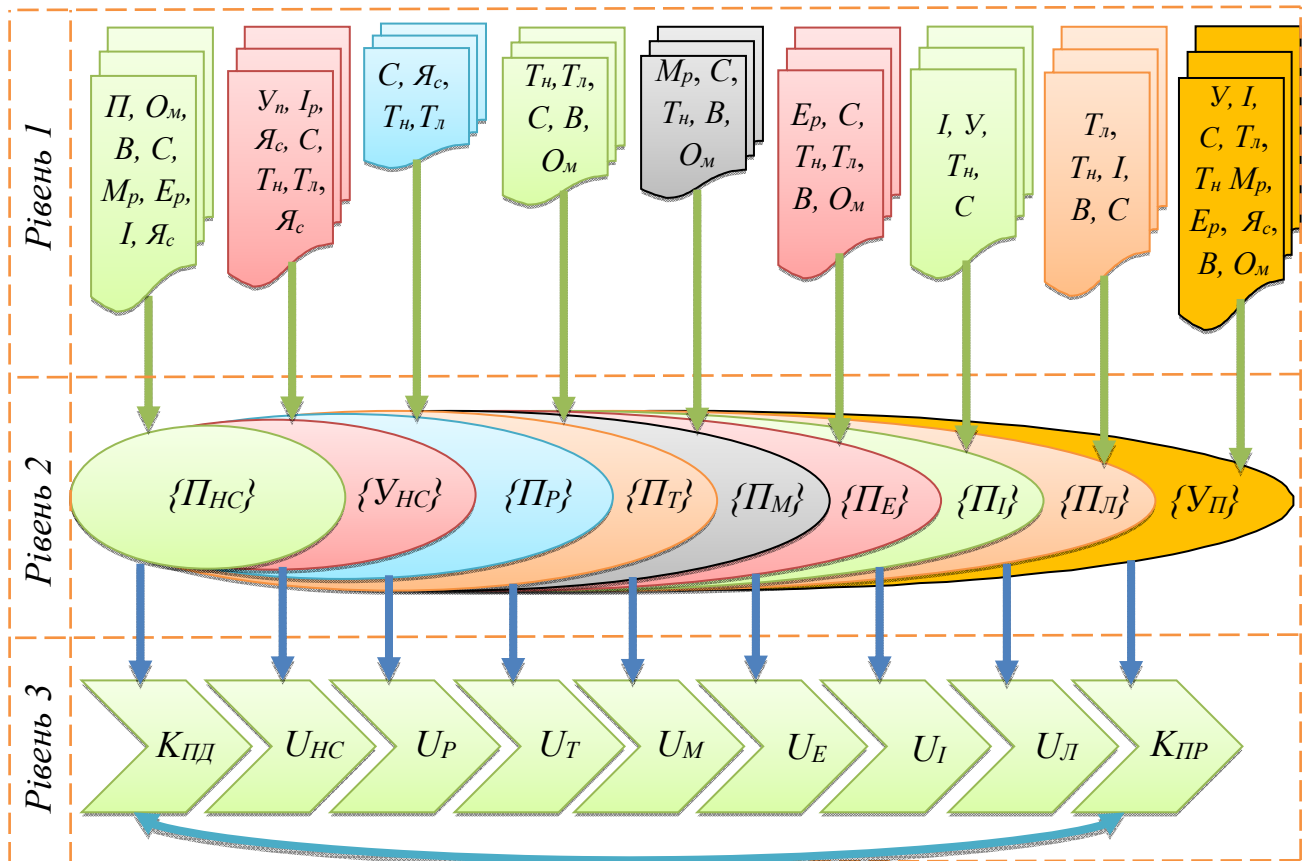


Рис. 3.2 – Ієрархічна модель структури ГП: чинники, що зумовлюють потребу виконання дій (робіт) у проектах (рівень 1), процеси (рівень 2) та результати (рівень 3) реалізації проектів: C, T_l, T_n – відповідно соціальна, технологічна та технічна групи чинників; P, B, O_m – відповідно предметна, виробнича та організаційно-масштабна групи чинників; $U_n, U, I, Я_c$ – відповідно управлінська предметна, управлінська проектна, інформаційна та стандартно-якісна групи чинників; M_p, E_p – відповідно матеріально-ресурсна та енергетично-ресурсна групи чинників; $\{P_{НС}\}, \{P_R\}, \{P_L\}$ – відповідно множина процесів ліквідації НС, забезпечення рятувальниками та логістичних процесів; $\{P_T\}, \{P_M\}, \{P_E\}, \{P_I\}$ – відповідно множина процесів технічного, матеріального, енергетичного та інформаційного постачання; $\{U_{НС}\}, \{U_P\}$ – відповідно множина процесів управління ліквідацією НС та процесів управління ГП; $K_{ПД}, K_{ПР}$ – відповідно конфігурація продукту та ГП; $U_{НС}, U_L$ – відповідно управлінські рішення щодо ліквідації НС виконання логістичних процесів; U_R, U_T, U_M, U_E, U_I – відповідно управлінські рішення забезпечення рятувальниками, технічними, матеріальними, енергетичними та інформаційними ресурсами

$\{P_I\}$). Кожна із зазначених груп процесів зумовлюється множиною чинників, кількісне значення та керованість яких є визначальними стосовно виконання цих процесів.

У результаті виконання кожної із груп процесів (рівень 2) приймаються управлінські рішення, які безпосередньо, або опосередковано стосуються реалізації ГП (рівень 3). Зокрема, до безпосередніх управлінських рішень щодо ГП належать ті, які забезпечують формування конфігурації ГП (K_{PP}). Для їх якісного виконання слід реалізувати мати низку управлінських рішень, які належать до формування конфігурації продукту (K_{PD}) ГП, а також їх ресурсного забезпечення (залучення рятувальників (U_P), техніки (U_T), матеріальних ресурсів (U_M), енергетичних (U_E) та інформаційних (U_I)).

З метою забезпечення реалізації окремих груп процесів, що відносяться як до ГП та їх продуктів, так і до їх ресурсного забезпечення слід створити відповідні функціональні складові. Без них представлені групи процесів реалізувати неможливо. Безпосередніми функціональними складовими окремих груп процесів є їх елементи, які можна розділити на наступні групи (табл. 3.2):

Таблиця 3.2

Взаємозв'язки між процесами та елементами ГП через чинники, що їх характеризують

Елементи процесів	Процеси								
	P_{HC}	U_{HC}	P_P	P_T	P_M	P_E	P_I	P_L	U_P
Об'єкти (O)	P	U_n	C	T_n	M_p	E_p	I	T_l	U
Виконавці (B_k)	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Основні ресурси (R_o)	T_n	I_p	C	T_n	M_p	E_p	I	T_l, I	I
Додаткові ресурси (R_d)	M_p, E_p, I	T_n, T_l	T_n, T_l	T_l	T_n	T_n, T_l	T_n, U	T_n	T_n, T_l, M_p, E_p
Проектне середовище (P_e)	B, O_m	Y_c	Y_c	B, O_m	B, O_m	B, O_m	Y_c	B	B, O_m, Y_c

1) об'єкти, які підлягають якісному перетворенню чи переміщенню. Вони характеризуються окремими групами чинників (Π , U_n , C , T_n , M_p , E_p , I , T_λ , U), які відображають предмет перетворення чи переміщення;

2) виконавці, які забезпечують якісне перетворення чи переміщення об'єктів. Вони характеризуються соціальною (C) групою чинників;

3) основні ресурси для виконання перетворень чи переміщень об'єктів.

Переважно вони характеризуються технічною (T_n) групою чинників і за їх допомогою виконавці діють на об'єкти;

4) забезпечення додатковими ресурсами для виконання перетворень чи переміщень об'єктів. Вони характеризуються матеріальними (M_p), енергетичними (E_p) та інформаційними (I) групами чинників і вони додатково забезпечують ресурсами виконавців для дій на об'єкти;

5) проектне середовище, в якому виконується якісне перетворення чи переміщення об'єктів. Воно характеризується виробничими (B), організаційно-масштабними (O_m) та якісно-стандартними (Y_c) групами чинників і характеризує умови, в яких виконуються дії щодо окремих об'єктів.

Отже, результатом ГП є їх продукти, конфігурація ($K_{\Pi\Delta}$) якого створюється завдяки реалізації низки процесів, що стосуються забезпечення та використання ресурсів, а також управління ними завдяки за обґрунтованої конфігурації цих проектів ($K_{\Pi P}$). При цьому, слід зазначити, що взаємодія між окремими процесами та їх елементами є цілеспрямованою і постійно керованою. Саме властивості ГП щодо їх цілеспрямованості та керованості значно впливають на показники їх цінності. Стосовно інструментарію визначення показників цінності ГП, то він більш детально описаний у наступних розділах.

3.4. Обґрунтування системно-чинникових моделей цінності портфелів розвитку територіальних систем безпеки

Системно-чинникова модель цінності ПРТСБ лежить в основі ідентифікації та ґрунтового аналізу суперечностей, які виникають під час їх реалізації. В цілому суперечності у ПРТСБ стосуються множини керованих або частково керованих груп чинників, а також їх поєднання між собою. При цьому, суперечності зумовлюють проблеми управління ГП та ПРТСБ. Однією із основних зазначених проблем є забезпечення своєчасності ліквідації НС. Її вирішення можливе за умови цілеспрямованої зміни технічної (T_n), соціальної (C) та організаційно-масштабної (O_m) груп чинників цінності ПРТСБ.

Запропонований системно-чинниковий підхід до визначення існуючих проблем у ПРФ заданої адміністративної території стосується виокремлення їх складових задля покращення стану та узгодження окремих груп чинників цінностей ПРТСБ. Це досягається завдяки зміні існуючого стану ПРФ заданої адміністративної території у бажаний стан, що забезпечує отримання максимальної цінності для стейкхолдерів. При цьому, як уже зазначалося, для формулювання проблем слід виявити суперечності між певними групами чинників цінностей ПРТСБ. Завдяки узгодженню між собою окремих груп чинників цінностей ПРТСБ забезпечується усунення суперечностей, а відповідно і частини головної проблеми, яка стосується забезпечення своєчасності ліквідації НС.

З метою визначення складових проблеми реалізації ПРТСБ насамперед виконують детальний аналіз причинно-наслідкових зв'язків між тими групами чинників, які належать до керованих та частково керованих. Такою визначальною групою чинників під час реалізації ПРТСБ є технічна (T_n). Як відомо із виразу (3.19), технічна (T_n) група чинників залежить як від технологічної (T_l), так і від предметної (I) груп чинників. Зазначені зв'язки лежать в основі реалізації проектів створення нового рятувального технічного оснащення (пожежно-рятувальних автомобілів, мотопомп, спецобладнання тощо). За відомих

конфігурацій ТСБ (існуючого або бажаного їх стану) прогнозується цінність (якість ліквідації НС та рятування людей і матеріальних цінностей) продуктів проектів, що належать до ПРТСБ.

Сутність кожної групи чинників цінностей окремих проектів, що входять до складу ПРТСБ, є особливою. Важливою є предметна (II) група чинників цінностей проектів. Вона відображає вид НЗ, які характерні для заданої адміністративної території (рівень громад, районів, регіонів). Вони виникають у результаті природних та штучних явищ та подій, що несуть загрозу життю людей, зумовлюють втрати майна та природних ресурсів. До основних предметних складових належать пожежі, транспортні аварії та катастрофи, повені, землетруси, зсуви, хімічні та радіаційні аварії, загрози життю людей на пляжних водоймах та в горах тощо. Кожна із зазначених видів НС визначає об'єкти, на які у подальшому діють структурні підрозділи ПРФ заданої адміністративної території. Зазначені об'єкти є специфічними залежно від виду НС та умов, в яких вони розповсюджуються, що потребує використання різних технологій ліквідації НС. Вцілому можна сказати, що множина предметних (II) чинників цінностей проектів $\{P\}$ визначає множину $\{T_n\}$ технологій, які слід використовувати для ліквідації НС. Між ними спостерігаються предметно-технологічні зв'язки $\{S_{PTn}\}$ (рис. 3.3).

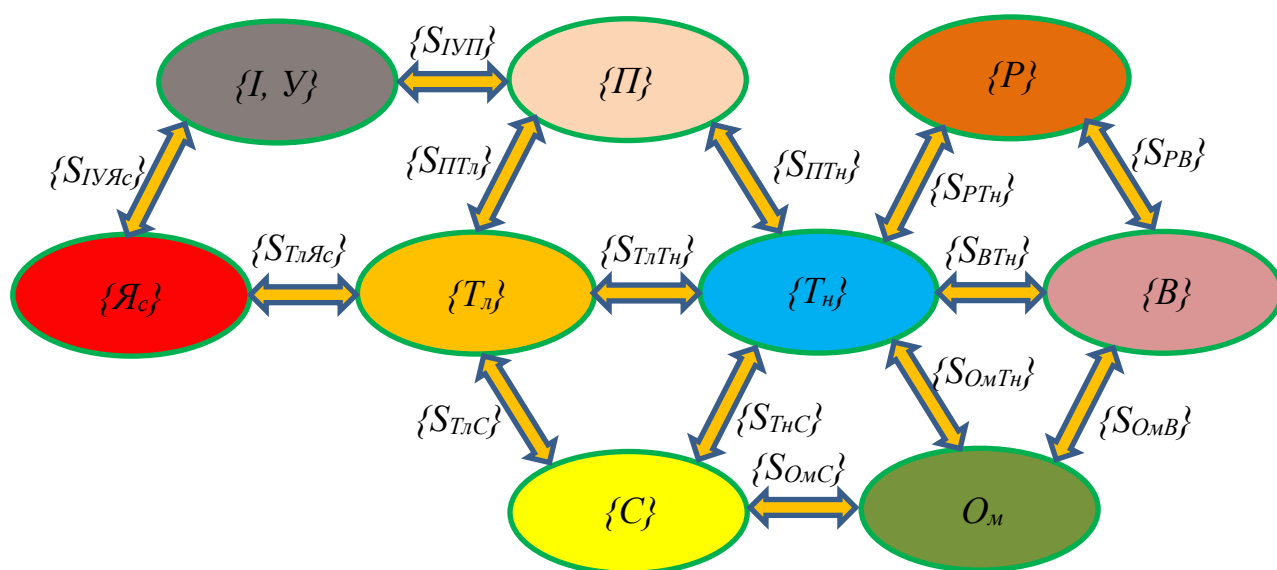


Рис. 3.3 – Системні взаємозв'язки між множинами чинників цінності проектів

Саме множина предметних $\{P\}$ чинників цінності проектів є базовою і вона зумовлює доцільність ініціації тих чи інших видів проектів, а всі інші групи чинників цінностей проектів є похідними.

Усі дії, які слід забезпечити під час ліквідації НС характеризуються якістю їх виконання. Це відображається показниками якості $\{Y_c\}$ виконання дій у проектах. У переважній більшості зазначені показники регламентуються чинними нормативно-правовими актами, які у свою чергу зумовлюють використання тої чи іншої технології $\{T_n\}$ ліквідації НС. Водночас, саме ці показники якості використовують для оцінення якості виконання дій під час реалізації ГП із ліквідації НС.

При цьому слід зазначити, що технологічно-якісний зв'язок окремо не слід розглядати, так як він є неповним. Це пов'язано із тим, що вагому роль попри технологію відіграє технічне оснащення, що характеризує технічну (T_n) групу чинників цінності проектів. Водночас, розгляд технічного оснащення потребує розгляду фаху рятувальників (C) та ресурсів (P), які слід залучити для ліквідації НС. Отже, множина стандартно-якісних $\{Y_c\}$ чинників цінності проектів технічного оснащення $\{T_n\}$, рятувальників (C) та ресурсів (P) (рис. 3.3). Означений системний взаємозв'язок між цими множинами чинників цінності проектів свідчить про те, що для реалізації проектів слід залучати якісно підготовлених рятувальників та виконавців, мати належне технічне оснащення, а також відповідної якості ресурси.

Також слід зазначити, що множина стандартно-якісних $\{Y_c\}$ чинників взаємодіє із множинами інформаційних $\{I\}$ та управлінських $\{V\}$ груп чинників цінності проектів. Вона зумовлює якість зазначених груп чинників цінності проектів.

Множина технологічних $\{T_n\}$ чинників разом із організаційно-масштабними $\{O_m\}$ та виробничими $\{B\}$ чинниками цінності проектів лежить в основі обґрунтування потреби у рятувальниках $\{C\}$, технічних засобах $\{T_n\}$ та ресурсах $\{P\}$. На підставі аналізу зазначеного взаємозв'язку слід зазначити, що множина технологічних $\{T_n\}$ чинників визначає потребу у множині технічного оснащення

$\{T_n\}$. Саме технологічно-технічний вид зв'язку є безпосереднім для кожного із проектів є основою для підбору рятувальників. Водночас, потреба у технічному оснащенні $\{T_n\}$, рятувальниках $\{C\}$ та ресурсах $\{P\}$ для ліквідації НС зумовлюється як масштабами НС $\{O_m\}$, так і місцем їх виникнення та мережею доріг $\{B\}$.

Між множинами соціальних $\{C\}$ та технічних $\{T_n\}$ груп чинників цінності проектів також існують свої специфічні взаємозв'язки. Їх можна спостерігати під час створення технічного оснащення для ліквідації НС, а також під час підбору рятувальників із відповідним фахом. При цьому враховується кваліфікація рятувальників, які спроможні виконувати дії у складі рятувальної команди, яка використовує окреме технічне оснащення. Водночас масштаби $\{O_m\}$ НС зумовлюють управлінців $\{V\}$ на підставі наявної інформації $\{I\}$ розв'язувати задачі щодо обґрунтування потреби у множині технічного оснащення $\{T_n\}$. Кількість останніх системно зумовлює потрібну чисельність заданого фаху рятувальників $\{C\}$.

Взаємозв'язки між організаційно-масштабними $\{O_m\}$ та виробничими $\{B\}$ групами чинників цінності проектів характеризуються не однозначною послідовністю. Зокрема, площа території зони дії окремого ПРФ опосередковано відображає як множину організаційно-масштабних $\{O_m\}$ чинників цінності проектів, так і характеризує виробничі умови $\{B\}$ виникнення НС. Також спостерігається зі зростанням масштабів НС $\{O_m\}$, зміна виробничих умов (мережі доріг, їх стану, наявності об'єктів ураження тощо).

Отже, між означеними множинами груп чинників цінності проектів існують системні взаємозв'язки, розкриття яких лежить в основі ідентифікації суперечностей та відповідно виявлення проблем реалізації ПРТСБ.

Одними із суперечностей, які стосуються зв'язку між предметною (I), технологічною (T_l), а також технічною (T_n) групами чинників цінностей ПРТСБ є невідповідності між видом НС, що виникають у заданій адміністративній території із використовуваними технологіями для їх ліквідації (рис. 3.4).

Зазначена суперечність ($C_{ПТл}$) лежить основі предметно-технологічної проблеми ($P_{ПТл}$) під час реалізації ПРТСБ за заданої конфігурації ТСБ (рис. 3.4, а).

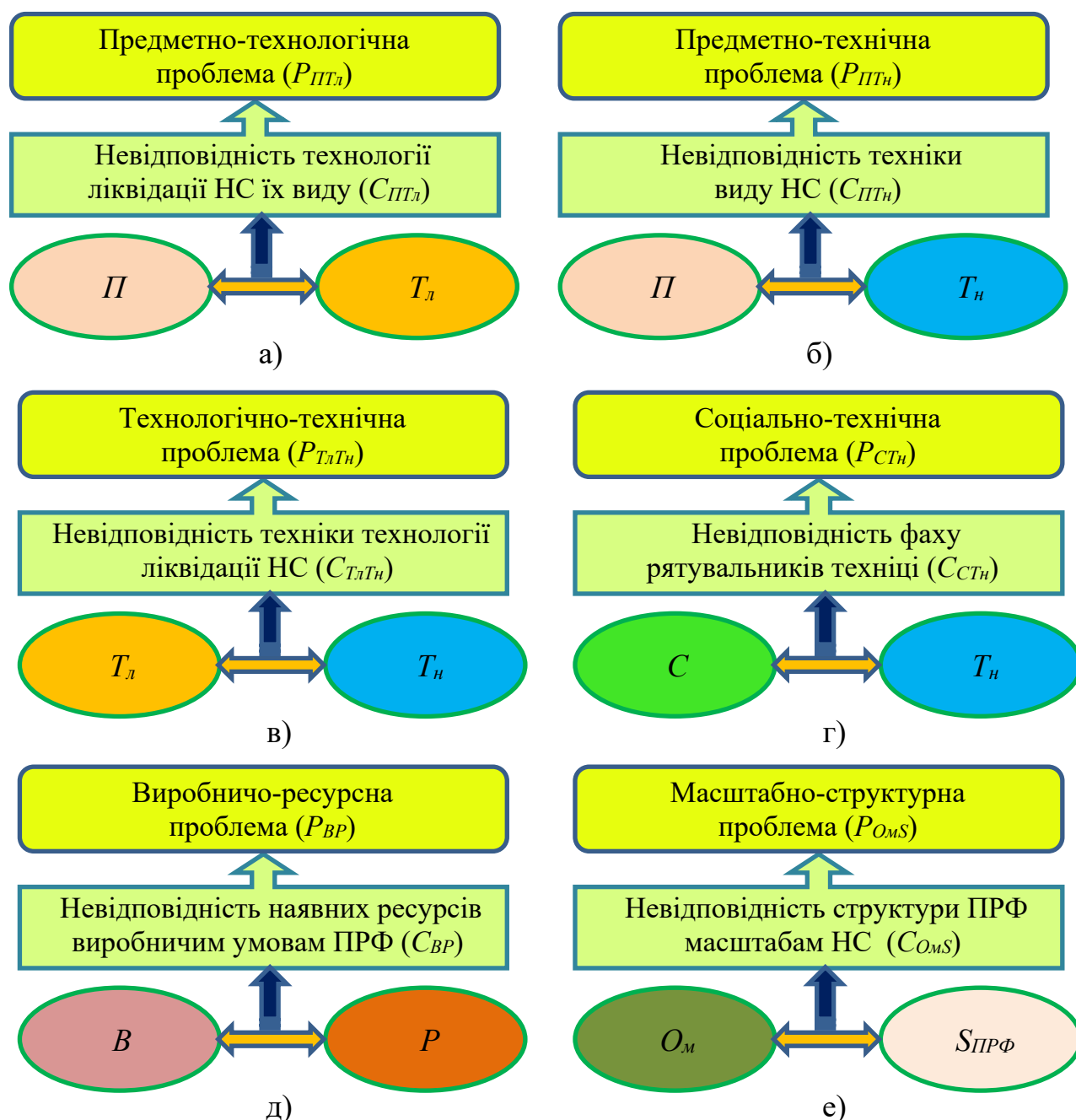


Рис. 3.4 – Моделі формування проблем під час реалізації ПРТСБ: предметно-технологічної (а), предметно-технічна (б), технологічно-технічна (в), соціально-технічна (г), виробничо-ресурсна (д), масштабно-структурна (е), C_i , P_i – відповідно суперечність та проблема між i -ми групами чинників

Вагомою слід вважати проблему ($P_{ПТн}$) під час реалізації ПРТСБ, яка зумовлюється невідповідністю технічного оснащення (T_n) ПРФ характеристикам НС ($П$), які є найбільш ймовірними для зони дії цих формувань (рис. 3.4, б). Поява цієї проблеми ($P_{ПТн}$) зумовлюється декількома суперечностями ($C_{ПТн}$) між предметними ($П$) та технічними (T_n) групами чинників цінностей ПРТСБ. Зокрема, існуюче технічне оснащення ПРФ (T_n) не відповідає характеристикам НС ($П$). Наприклад, за умови виникнення специфічної НС не можна її ліквідувати наявним технічним оснащенням ПРФ. Також можливі такі НС, які потребують залучення до їх ліквідації такої кількості технічного оснащення із декількох ПРФ, якої немає у наявності.

Також зазначених груп чинників стосується суперечність ($C_{ТлТн}$), яка полягає у невідповідності можливостей наявної технічного оснащення для ліквідації НС (T_n) вимогам технології (T_l) до їх ліквідації (рис. 3.4, в). Саме суперечність між технічною (T_n) та технологічною (T_l) групами чинників цінностей ПРТСБ зумовлює появу технологічно-технічної проблеми ($P_{ТлТн}$) реалізації ПРТСБ.

Наступною є соціально-технічна проблема ($P_{СТн}$) (рис. 3.4, г), яка зумовлюється між суперечністю ($C_{СТн}$) між технічною (T_n) і соціальною (C) групами чинників. Зокрема, вона стосується невідповідності фахової підготовки рятувальників технічному оснащенню ПРФ.

Досить вагомою є проблема ($P_{ВР}$) (рис. 3.4, д), яка зумовлюється суперечністю ($C_{ВР}$) між виробничою ($В$) і ресурсною ($Р$) групами чинників. Зокрема, вона стосується невідповідності наявних ресурсів у ПРФ виробничим умовам. Наприклад, НС на території, яка немає доріг із твердим покриттям, зумовлює потребу залучення спеціалізованих автомобілів підвищеної прохідності.

Не менш вагомою є проблема ($P_{ОмS}$) (рис. 3.4, е), яка зумовлюється суперечністю ($C_{ОмS}$) між організаційно-масштабними ($О_m$) чинниками і структурою ПРФ ($S_{ПРФ}$) окремої адміністративної території. Зокрема, вона стосується невідповідності площ території на які розповсюджуються НС, числа об'єктів та населених пунктів, які попадають у зону дії НС наявним ПРФ та їх

територіальному розташуванню у окремому адміністративному районі чи регіоні. Саме зазначена суперечність (P_{OMS}) характеризує структурно-параметричну невідповідність у щодо наявності ПРФ та їх територіального розташування у окремому адміністративному районі чи регіоні. Вирішення зазначеної проблеми (P_{OMS}) досягається зміною ТСБ окремих адміністративних районів чи регіону. Це можливо завдяки реалізації ПРТСБ, що дає можливість збільшити цінність для стейкхолдерів.

Кожний окремий проект, який входить до ПРТСБ, розглядається як окрема система. При цьому їх продуктами є системи реагування на НС, які вважаються сервісними стосовно інших систем життєдіяльності. Системи реагування на НС скеровані на безпеку населення та виробничих об'єктів, що розташовані у зоні дії окремих ПРФ. При цьому, ПРФ обслуговують окремі населені пункти та виробничі об'єкти. Між ними існує взаємодія, розкриття якої лежить в основі визначення цінності проектів, що входять до складу ПРТСБ. При цьому створення окремого ПРФ забезпечує обслуговування певної адміністративної території щодо захисту від НС. Отже, окремий проект, що входить до складу ПРТСБ, скерований на створення окремого ПРФ, яке обслуговуватиме частину адміністративної території, що характеризується її площею, кількістю населених пунктів, чисельністю населення, що проживає у цих населених пунктах, а також мережею доріг та їх станом.

Створення ПРФ потребує реінжинірингу існуючих систем реагування на НС певної адміністративної території. При цьому, реалізація проектів створення ПРФ здійснюється для зростання цінності ($\Delta C_{СП}$) систем реагування на НС для стейкхолдерів:

$$C_{НС} = C_n - C_i, \quad (3.25)$$

де C_n , C_i – відповідно прогнозована та існуюча цінність систем реагування на НС.

Існуюча цінність C_i визначається за теперішньої конфігурації систем реагування на НС (K_i), які у подальшому підлягають реінжинірингу. При цьому,

кожна із окремих систем реагування на НС має свою конфігурацію, основними об'єктами яких є створювані ПРФ із своєю конфігурацією (K_{Pi}). Вони мають із об'єктами конфігурації проектного середовища (населеними пунктами, будівлями, виробничі об'єкти тощо) специфічну множину зв'язків $\{S_{Pi}\}$, що відображають їх структуру:

$$K_i = \langle K_{Pi}, \{S_{Pi}\} \rangle, \quad (3.26)$$

де K_{Pi} – конфігурація ПРФ, які створюються у результаті реалізації окремих проектів, $\{S_{Pi}\}$ – множину зв'язків між ПРФ та об'єктами конфігурації проектного середовища.

При цьому, прогнозована (U_n) та існуюча (U_i) цінність систем реагування на НС визначається їх структурою:

$$U_{nj} = \langle K_{Pi}^n, \{S_{Pi}^n\} \rangle, \quad U_{ij} = \langle K_{Pi}^i, \{S_{Pi}^i\} \rangle, \quad (3.27)$$

де K_{Pi}^n , K_{Pi}^i – відповідно прогнозована та існуюча конфігурація ПРФ; $\{S_{Pi}^n\}$, $\{S_{Pi}^i\}$ – відповідно множина зв'язків між прогнозованою та існуючою конфігурацією ПРФ та об'єктами конфігурації проектного середовища.

Зростання цінності ($\Delta U_{СП}$) від реінжинірингу систем реагування на НС отримується за зміни конфігурації ПРФ (ΔK_{Pi}) та множини $\{\Delta S_{Pi}\}$ зв'язків між ПРФ та об'єктами конфігурації проектного середовища:

$$\Delta U_{СП} = \langle \Delta K_{Pi}, \{\Delta S_{Pi}^n\} \rangle. \quad (3.28)$$

Зміна конфігурації ПРФ (ΔK_{Pi}) та множини $\{\Delta S_{Pi}\}$ зв'язків між ПРФ та об'єктами конфігурації проектного середовища визначається їх станом у певний момент часу:

$$\Delta K_{\Pi i} = K_{\Pi i}^n - K_{\Pi i}^i, \{ \Delta S_{\Pi i} \} = \{ S_{\Pi i}^n \} - \{ S_{\Pi i}^i \}. \quad (3.29)$$

На підставі вище зазначеного можна стверджувати, що зростання цінності ($\Delta C_{СП}$) систем реагування на НС потребує реалізації окремих проектів, які входять до складу ПРТСБ. Кожен із них стосується як змін конфігурації ПРФ, їх зон дії та територіального розташування. Окрім того, що стосується конфігурації проектного середовища, то вона з року в рік є змінюється, так як створюються або ліквідовується об'єкти, що потребують захисту від НС у зоні ПРФ, зростає або спадає чисельність населення тощо. Також з року в рік змінюється наявність та стан доріг у зоні ПРФ. Такі тенденції змін можна прогнозувати, однак під час формування ПРТСБ приймається ідеалізація, що вони є сталими.

Під час формування ПРТСБ керованою змінною є зона дії та територіального розташування ПРФ. Ефективним вважається ПРТСБ, який забезпечує створення максимальної системної цінності (C_c) для заданої адміністративної території:

$$C_c = \sum_{i=1}^j \Delta C_{СП i} \rightarrow \max. \quad (3.30)$$

Отже, використання системно-чинникових моделей цінності ПРТСБ на заданій адміністративній території дає можливість розкрити механізм формування суперечностей між чинниками цінності продуктів проектів і на їх підставі означити існуючі проблеми, а також проекти, які забезпечують їх вирішення.

Висновки до розділу 3

1. Обґрунтовано, що існує два види узагальнених показників цінності ГП, які забезпечують як оцінення дій пожежно-рятувальних формувань, так і рівня захищеності територій (адміністративних районів, регіонів та держави

загалом) від надзвичайних ситуацій. Розкритий механізм формування цінності ГП лежить в основі ініціації ГП та обґрунтування їх конфігурації і ресурсів, які залучаються для їх виконання.

2. Удосконалена системно-чинникова модель цінності ГП на відміну від існуючих передбачає їх розгляд як двох взаємопов'язаних підсистем (техніко-технологічну та організаційно-технічну), кожна із яких має вхід, конфігурацію та вихід, а взаємозв'язки між ними описуються множинами чинників, що характеризуються специфічними показниками. Розкриття зазначених взаємозв'язків між множинами чинників цінності ГП лежить в основі створення моделі цих проектів для кількісного оцінення їх цінності.

3. Окреслені дев'ять ознак ідентифікації ГП дали можливість обґрунтувати складові та їх вплив на процеси управління цими проектами. Обґрунтована ієрархічна модель структури ГП передбачає їх розгляд на трьох рівнях, якими окреслюється цілеспрямована і постійно керована взаємодія між окремими процесами та їх елементами. Саме властивості ГП щодо їх цілеспрямованості та керованості значно впливають на показники їх цінності і вони лежать в основі розроблення інструментарію для визначення показників цінності ГП.

4. Розроблена системно-чинникова модель цінності портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки на заданій адміністративній території дає можливість розкрити механізм формування суперечностей між чинниками цінності продуктів проектів і на їх підставі означити існуючі проблеми, а також проекти, які забезпечують їх вирішення.

РОЗДІЛ 4.

МОДЕЛІ І МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ПОРТФЕЛЯМИ ПРОЕКТІВ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ

4.1. Концептуальна модель управління портфелями проектів розвитку територіальних систем безпеки

Формування ефективного ПРТСБ залишається досить актуальною задачею розвитку регіональних систем реагування на НС. Для її вирішення слід розбити моделі та методи, які забезпечать якісне управління цими портфелями та створення максимальної цінності для стейкхолдерів. Основою такого інструментарію є процеси узгодження конфігурація проектів із конфігурацією їх проектного середовища, оцінювання цінності проектів, формування ефективного їх портфеля та планування витрат ресурсів на їх реалізацію. У результаті системного виконання зазначених процесів отримуються управлінські рішення, які скеровані на досягнення стратегічних цілей, а також забезпечать максимальну системну цінність від реалізації ПРТСБ для стейкхолдерів.

На підставі обґрунтованих методологічних основ системно-ціннісного управління ПРТСБ (див. розділі 2) розроблено концептуальну модель управління цими портфелями (рис. 4.1). Під час розроблення концептуальної моделі управління ПРТСБ прийнято такі припущення: 1) окремий ПРТСБ реалізовується на адміністративній території (район, регіон, держава), який має обмежену територію; 2) на заданій території є обмежена кількість об'єктів та чисельність населення, які потребують захисту від НС; 3) кожен прогнозований варіант конфігурації проектного середовища зумовлює реалізацію обмеженої кількості проектів розвитку ТСБ, що формують альтернативні варіанти архітектури ПРТСБ; 4) окремий варіантів архітектури ПРТСБ включає обмежену кількість проектів розвитку ТСБ; 5) окремий проект розвитку ТСБ, що входить до ПРТСБ, оцінюється за обґрунтованими показниками цінності (див. п. 3.1); 6) існують моделі та методи визначення показників цінності проектів розвитку ТСБ та

системної цінності ПРТСБ; 7) конфігурація проектів розвитку ТСБ узгоджується із конфігурацією проектного середовища на підставі розроблених методів (див. розділ 5); 8) ефективний варіант архітектури ПРТСБ формується за критерієм максимальної системної цінності для стейкхолдерів.

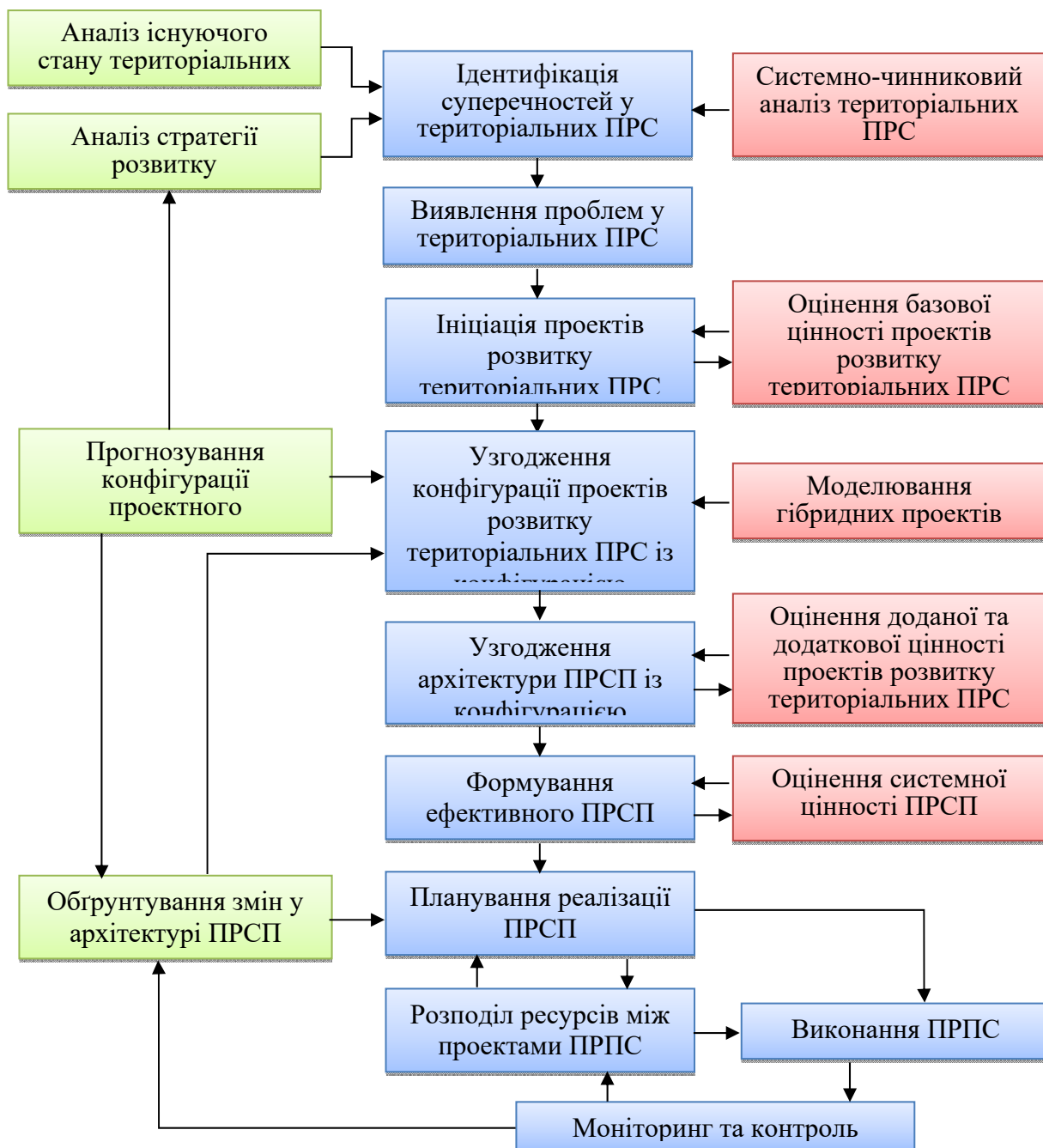


Рис. 4.1. Концептуальна модель управління ПРТСБ

Усі процеси управління ПРТСБ можна розділити на базові та допоміжні. Базові процеси формують є основою прийняття управлінських рішень і вони

представлені у центрі концептуальної моделі, а допоміжні забезпечують виконання базових і вони представлені на периферії відносно базових процесів.

Відповідно до запропонованої концептуальної моделі (рис. 4.1), управління ПРТСБ розпочинається із допоміжних процесів, до яких належать процеси аналізу стратегії розвитку ТСБ (стратегії розвитку ДСНС України) та аналізу існуючого стану ТСБ. На підставі процесу аналізу стратегії розвитку ТСБ (стратегії розвитку ДСНС України) виконується змістовний опис продуктів проектів, що належать до ПРТСБ, а також основних цінностей від них, які отримують стейкхолдери. При цьому враховуються прогнозована конфігурація проектного середовища, в якому реалізуються ПРТСБ. Особливістю прогнозування конфігурації проектного середовища є те, що враховується досвід попередніх років щодо видів та частоти появи окремих видів НС, а також їх залежності від кількості об'єктів та чисельності населення, які потребують захисту від них.

Паралельно із процесом аналізу стратегії розвитку ТСБ виконується процес аналізу існуючого їх стану. На підставі виконання цього процесу встановлюється чинна структура ТСБ, а також основні показники цінності її функціонування. Зазначені процеси передують виконанню базових процесів ідентифікації суперечностей у ТСБ та виявлення проблем у них. Зокрема, для ідентифікації суперечностей у ТСБ виконується їх системно-чинниковий аналіз на підставі запропонованих моделей, які подано у 3 розділі цієї роботи.

На підставі системно-чинникових моделей встановлюються відповідні причинно-наслідкові зв'язки між окремими групами чинників та особливості їх впливу на цінність для стейкхолдерів, а також суперечності між ними. Саме ці суперечності є основою визначення проблем у ТСБ.

Для вирішення цих проблем слід реалізовувати окремі проекти, які лежать в основі розвитку ТСБ. Отже, наступним базовим процесом управління ПРТСБ є ініціація проектів розвитку ТСБ. Для виконання цього базового процесу використовують допоміжний процес, який стосується оцінення базової цінності проектів розвитку ТСБ. Для виконання цього процесу використовується метод, що подано нижче. На підставі кількісного значення цінності окремих проектів

розвитку ТСБ визначається їх пріоритетність щодо включення у ПРТСБ. Окрім того, для ініціації проектів розвитку ТСБ використовують окреслені у 3 розділі ознаки ідентифікації проектів, які лежать в основі обґрунтування їх складових та впливу на процеси управління цими проектами.

Наступним базовим процесом управління ПРТСБ є узгодження конфігурації проектів розвитку ТСБ із конфігурацією проектного середовища. При цьому слід зазначити, що кожний із окремих видів проектів розвитку ТСБ включає специфічні об'єкти конфігурації проектів та їх проектного середовища. Отже, для виконання цього процесу використовують спеціально розроблені методи, які подано у розділі 5 цієї роботи. Основною науковою гіпотезою у цих методах є те, що за заданих виду, кількості та територіального розташування об'єктів, які потребують захисту від НС, що є прогнозованими для окремої адміністративної території, завжди можна реалізувати проекти розвитку ТСБ, які забезпечать відповідну цінність для стейкхолдерів. При цьому, конфігурація продукту проектів розвитку ТСБ (вид, параметри та територіальне розташування ПРФ) залежить від цінності реалізації ГП. Отже, для виконання процесу узгодження конфігурації проектів розвитку ТСБ із конфігурацією проектного середовища слід моделювати ГП, що забезпечить визначення раціональних або оптимальних параметрів об'єктів конфігурації (технічного оснащення, матеріальних ресурсів та рятувальників тощо) можливо отримати продукт із максимальною базовою цінністю.

Наступним, досить важливим базовим процесом управління ПРТСБ є узгодження архітектури портфеля із конфігурацією його проектів. Для цього виконується допоміжний процес оцінення доданої та додаткової цінності проектів розвитку ТСБ. При цьому формуються окремі варіанти архітектури ПРТСБ, які можна оцінити кількістю проектів розвитку ТСБ, які включено до складу ПРТСБ, а також їх конфігурацією. Процес узгодження архітектури ПРТСБ із конфігурацією його проектів забезпечує визначення таких їх видів і кількості, за прогнозованої конфігурації проектного середовища, які забезпечать максимальну додану та додаткову їх цінність.

Базовий процес формування ефективного ПРТСБ виконують одночасно із допоміжним процесом, який стосується оцінення системної їх цінності. У результаті виконання зазначеного управлінського процесу визначається множина проектів (об'єктів архітектури ПРТСБ) за критерієм максимальної системної цінності для стейкхолдерів, які входять до портфеля, а також їх пріоритети у них.

Знаючи ефективну архітектуру ПРТСБ та маючи результати прогнозування конфігурації проектного середовища виконують наступні два взаємопов'язані базові процеси, які передбачають планування реалізації ПРТСБ та розподіл ресурсів між проектами цього портфеля. У результаті цих процесів є обґрунтовані концептуальний, тактичний та оперативний плани виконання проектів розвитку ТСБ і їх портфеля.

Щодо процесу розподілу ресурсів між проектами ПРТСБ є узгодження інтересів їх стейкхолдерів. Основні предмети узгодження інтересів стейкхолдерів ПРТСБ подано у п. 2.4. Це зумовлює потребу розроблення моделі ефективного розподілу ресурсів між проектами ПРТСБ на підставі узгодження інтересів стейкхолдерів окремих проектів із врахуванням обґрунтованих предметів цього узгодження.

Базовий процес моніторингу та контролю ПРТСБ складається із двох груп підпроцесів. Перша група підпроцесів передбачає проведення постійного моніторингу за змінами конфігурації проектного середовища, яка значною мірою впливає на усі складові цінності проектів, що належать до ПРТСБ. Друга група підпроцесів передбачає якісний контроль виконання проектів, що належать до ПРТСБ, а також контроль стану формування їх продуктів. За результатами базового процесу моніторингу та контролю ПРТСБ виконують процеси планування реалізації ПРТСБ та розподілу ресурсів між проектами цього портфеля, а також вносять зміни у їх плани. Окрім того, цей процес лежить в основі виконання допоміжного управлінського процесу, який забезпечує обґрунтування змін у архітектурі ПРТСБ. За обґрунтування потреби змін у архітектурі ПРТСБ повертаються до базових процесів узгодження конфігурації проектів розвитку ТСБ із конфігурацією проектного середовища.

4.2. Метод ініціації проектів розвитку територіальних систем безпеки

Процес ініціації проектів розвитку ТСБ забезпечує відокремлення окремих проектів щодо території, яку обслуговуватиме новостворене ПРФ, а також лежить в основі формалізації та доцільності їх виконання. Для виконання процесу ініціації проектів розвитку ТСБ слід мати результати процесу аналізу стратегії розвитку ТСБ (стратегії розвитку ДСНС України), а саме змістовний опис продуктів проектів та основні цінності від них, які отримують стейкхолдери.

У основі виконання процесу ініціації проектів розвитку ТСБ лежить метод, який передбачає обґрунтування множини пріоритетних змін ТСБ. Він базується на оціненні базової цінності проектів розвитку ТСБ, що передбачає моделювання їх продуктів. Зазначене моделювання передбачає виконання наступних етапів:

- 1) розробляються концептуальні моделі продуктів проектів розвитку ТСБ;
- 2) обґрунтовуються можливі альтернативні варіанти змін ТСБ;
- 3) розробляються імітаційні моделі продуктів проектів розвитку ТСБ для окремих варіантів їх змін;
- 4) виконується моделювання віртуальних змінених ТСБ;
- 5) проводиться кількісне оцінення базової цінності проектів розвитку ТСБ;
- 6) на підставі порівняння кількісного значення базової цінності проектів розвитку ТСБ для різних варіантів їх змін, визначаються пріоритетні варіанти, які забезпечує отримання максимальної цінності для стейкхолдерів.

При цьому слід зазначити, що використання імітаційного моделювання для оцінення цінності проектів є повною мірою обґрунтованим у низці наукових працях із управління конфігурацією проектів та їх продуктів [19; 221; 231; 238; 239; 262; 265].

На початковому етапі ініціації проектів розвитку ТСБ виконується концептуальне визначення пріоритетних змін ТСБ. Після цього виконується детальне аналіз ТСБ та особливості їх функціонування у заданому проектному середовищі. Зокрема, ТСБ окремих територій включають ПРФ громадського

рівня, регіонального та державного. Водночас, частина із них є державними, а інша частина є власністю громад та приватних бізнесових структур.

Метод ініціації проектів розвитку ТСБ передбачає виконання восьми процесів, кожен із яких потребує використання свого інструментарію. Етапи методу ініціації проектів розвитку ТСБ та інструментарій для їх виконання представлено на рис. 4.2.

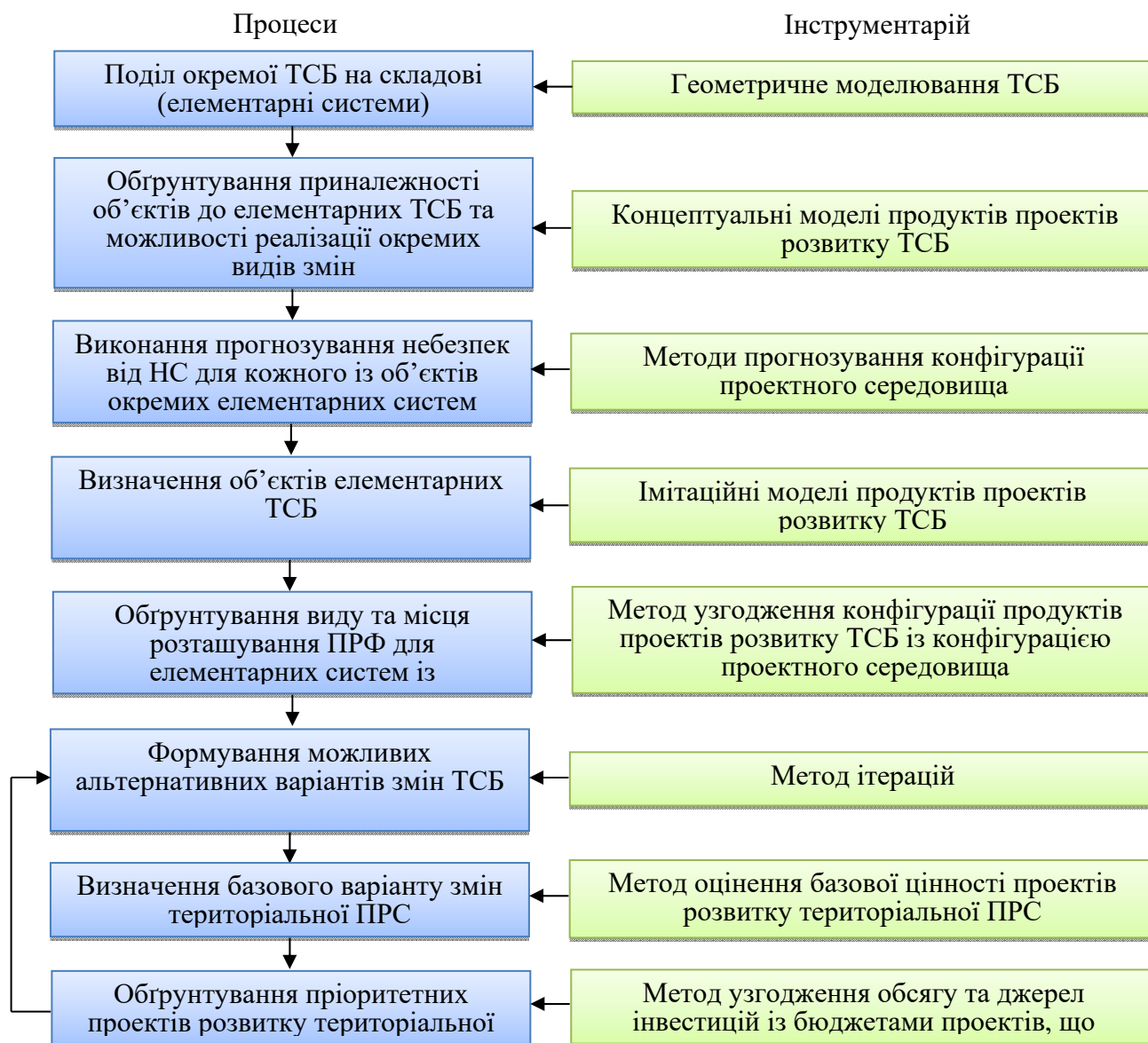


Рис. 4.2. Етапи методу ініціації проектів розвитку ТСБ

Ініціація проектів розвитку ТСБ розпочинається із поділу окремої ТСБ на складові (елементарні системи). Для виконання цього етапу використовується геометричне моделювання ТСБ.

Для виконання цього етапу графічно на топографічній карті окреслюється територіальна зона дії окремого ПРФ. Це дає можливість визначити суміжні ПРФ, а також побудувати сторони багатокутників, які характеризують рівновіддалені територіальні межі дії окремих ПРФ у заданій ТСБ [245]. Це дає можливість ідеалізовано, без врахування характеристик мереж доріг ТСБ, визначити приналежність окремих населених пунктів до кожної із їх складових (елементарних систем). Окрім того, це дає можливість означити суміжні ПРФ, які залучатимуться для ліквідації НС на окремих складових ТСБ.

З метою визначення територіальних зон дії окремих ПРФ використовують геометричні методи тріангуляції Делоне, а також теселяції Вороного [245; 307]. При цьому, метод тріангуляції Делоне забезпечує визначення суміжних складових, а також на їх підставі побудову окремих трикутників, які характеризують територіальну зону дії множини ПРФ. На підставі отриманих трикутників виконується теселяція Вороного.

Розглянемо більш детально використання запропонованих методів для поділу окремої ТСБ на складові (елементарні системи). Насамперед визначаються із місцями територіального розташування ПРФ. При цьому, тріангуляція Делоне дає можливість задану ТСБ із нанесеними на ній ПРФ розмежувати трикутниками таким чином, щоб вершинами були місця територіального їх розташування.

У вибраній ТСБ задається множина ПРФ. При цьому, на топографічну карту виконується нанесення місць територіального розташування ПРФ (рис. 4.3). У подальшому здійснюється заповнення площі заданої адміністративної території, на якій розташовані ПРФ, трикутними геометричними формами. При цьому існує умова, що ці геометричні форми не повинні накладатися одна на одну, а також мати вершини у місцях розташування ПРФ.

Покриття ТСБ трикутниками, площі яких не перетинаються, із вершинами у місцях розташування ПРФ, забезпечує системне визначення ефективної території зони її дії кожного окремого ПРФ. Для цього виконується з'єднання центрів описаних кіл кожного із утворених трикутників, а також завдяки визначенню розташування точок перетину ліній, що сполучають отримані центри

кіл. Виконання зазначеного етапу дає можливість обґрунтувати територіальні зони дії окремих елементарних систем.

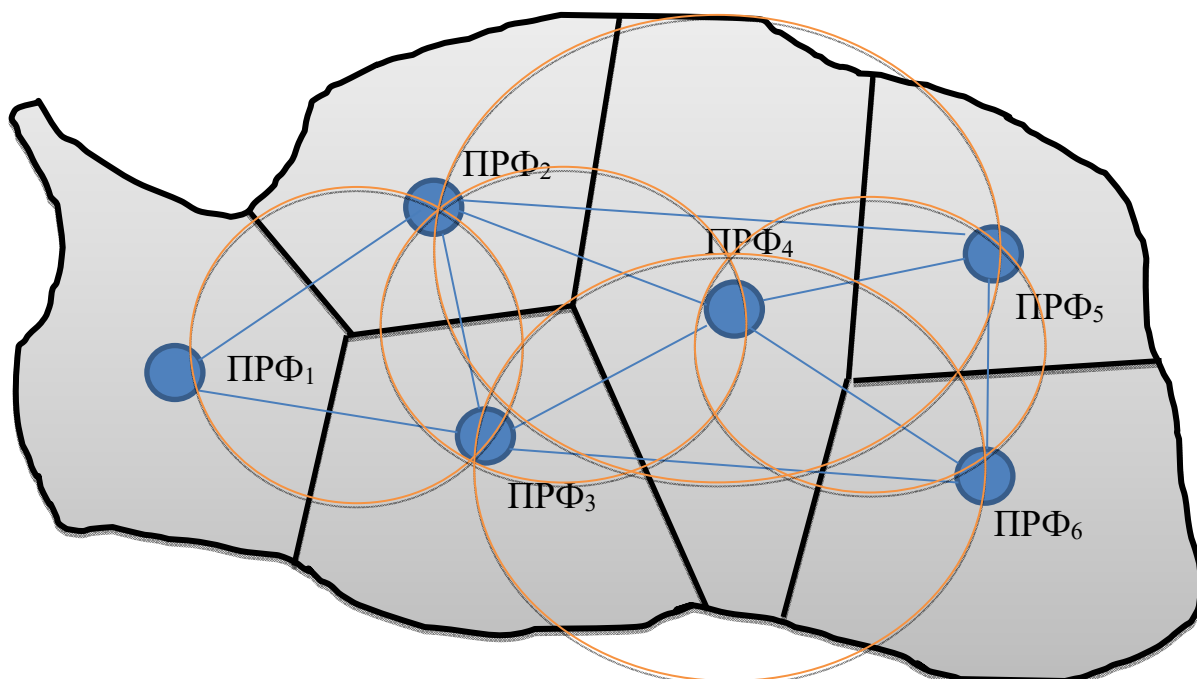


Рис. 4.3. Схема поділу окремої ТСБ на складові (елементарні системи): ПРФ₁, ПРФ₂, ... , ПРФ₆ – відповідно перше, друге та шосте пожежно-рятувальне формування

Після цього проводить перевірку умови Делоне на критерієм суми протилежних кутів, що потребує найменшої кількості арифметичних операцій [245]. Зокрема, у роботах [245; 303] зазначається, що умова Делоне для заданого трикутника із координатами $\Delta((x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3))$ буде виконуватися тоді, коли для будь-якої іншої точки із координатами (x_o, y_o) триангуляція становить (рис. 4.4):

$$\alpha + \beta \leq \pi. \quad (4.1)$$

Або ж це відповідає умові:

$$(\alpha + \beta) \geq 0. \quad (4.2)$$

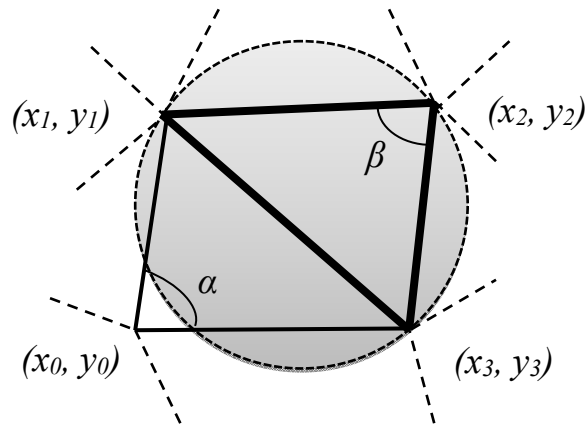


Рис. 4.4. Схема перевірки суми протилежних кутів

Із виразу (4.2) виходить еквівалентний вираз:

$$\sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta \geq 0. \quad (4.3)$$

Відповідні значення синусів та косинусів кутів зазначених у виразі (4.3) можна визначити через скалярні і векторні добутки векторів:

$$\cos \alpha = \frac{(x_0 - x_1) \cdot (x_0 - x_3) + (y_0 - y_1) \cdot (y_0 - y_3)}{\sqrt{(x_0 - x_1)^2 + (y_0 - y_1)^2} \sqrt{(x_0 - x_3)^2 + (y_0 - y_3)^2}}, \quad (4.4)$$

$$\cos \beta = \frac{(x_2 - x_1) \cdot (x_2 - x_3) + (y_2 - y_1) \cdot (y_2 - y_3)}{\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \sqrt{(x_2 - x_3)^2 + (y_2 - y_3)^2}}, \quad (4.5)$$

$$\sin \alpha = \frac{(x_0 - x_1) \cdot (y_0 - x_3) - (x_0 - x_3) \cdot (y_0 - y_1)}{\sqrt{(x_0 - x_1)^2 + (y_0 - y_1)^2} \sqrt{(x_0 - x_3)^2 + (y_0 - y_3)^2}}, \quad (4.6)$$

$$\sin \beta = \frac{(x_2 - x_1) \cdot (y_2 - y_3) - (x_2 - x_3) \cdot (y_2 - y_1)}{\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \sqrt{(x_2 - x_3)^2 + (y_2 - y_3)^2}}. \quad (4.7)$$

Підставивши відповідні значення виразів (4.4)-(4.7) отримаємо вираз:

$$\left[\left((x_0 - x_1) \cdot (y_0 - x_3) - (x_0 - x_3) \cdot (y_0 - y_1) \right) \cdot \left((x_2 - x_1) \cdot (x_2 - x_3) + (y_2 - y_1) \cdot (y_2 - y_3) \right) + \right. \\ \left. + \left((x_0 - x_1) \cdot (x_0 - x_3) + (y_0 - y_1) \cdot (y_0 - y_3) \right) \cdot \left((x_2 - x_1) \cdot (y_2 - y_3) - (x_2 - x_3) \cdot (y_2 - y_1) \right) \right] \geq 0. \quad (4.8)$$

Якщо умова (4.8) задовольняє, то вважають що територіальна зона дії окремих елементарних систем обґрунтована вірно.

У результаті отримується зони дії елементарних систем, що належить до ТСБ (рис. 4.4).

Нанесення у цих елементарних системах населених пунктів та мережі існуючих доріг дає можливість виконувати наступний етап щодо ініціації проектів – обґрунтування приналежності об'єктів до елементарних систем ТСБ та можливості реалізації окремих видів змін.

Означена територіальна зона дії окремих ПРФ із відображенням існуючої кількості населених пунктів лежать в основі визначення можливості реалізації окремих видів змін у них. Для цього розробляються концептуальні моделі продуктів проектів розвитку ТСБ. Теорія моделювання систем свідчить про те, що концептуальна модель являє собою абстрактну модель, яка забезпечує означення структури досліджуваної системи, а також визначення характеристик її складових та причинно-наслідкові зв'язки між ними, що забезпечує досягнення мети моделювання [47].

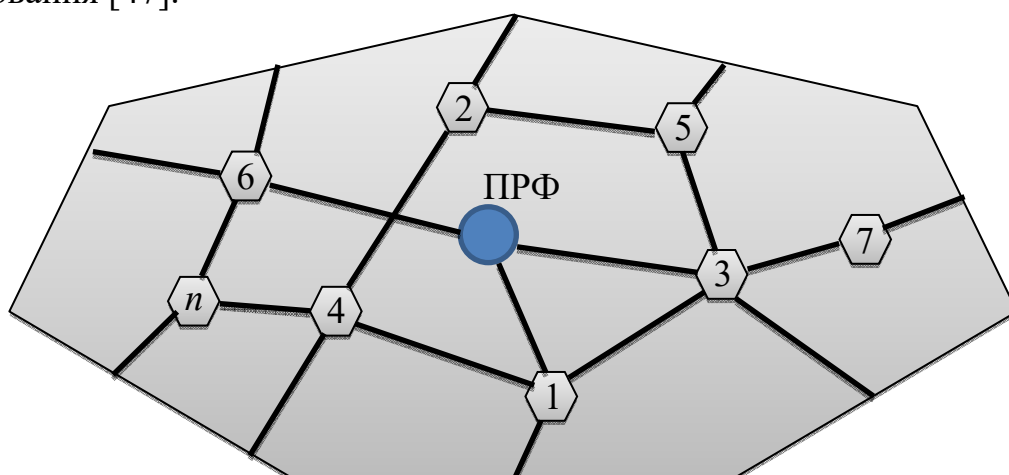


Рис. 4.4. Схема зони дії елементарної системи, що належить до ТСБ: ПРФ – пожежно-рятувальне формування; 1, 2... n – відповідно перший, другий та n-й об'єкти (населені пункти)

Особливості та етапи створення концептуальної моделі продуктів проектів розвитку ТСБ подано у роботах [130; 292]. Зокрема у цих роботах обґрунтовано, що концептуальна модель проектів розвитку ТСБ створюється для прогнозування показників їх цінності. Вони значною мірою залежать від параметрів об'єктів конфігурації ТСБ.

Наступний етап передбачає прогнозування небезпек від НС для кожного із об'єктів окремих елементарних систем. Для його виконання використовують методи прогнозування конфігурації проектного середовища, які обґрунтовано у роботах [20; 180; 292]. Зазначені методи базуються на ідентифікації об'єктів конфігурації проектного середовища, а також передбачають прогнозування їх змін. Зазначений етап забезпечує ідентифікацію наступних об'єктів конфігурації проектного середовища: 1) природно-кліматичні умови ТСБ (вид, частота та кількість опадів, швидкість вітру, температура та вологість повітря тощо); 2) характеристики території окремої ТСБ (чисельність та територіальне розосередження населення, а також його соціальний стан, наявність та характеристика об'єктів у зоні дії елементарної системи).

З метою ідентифікації природно-кліматичних умов ТСБ використовують статистичні дані метеостанцій, що розташовані у зоні дії ТСБ. Стосовно характеристик території окремої ТСБ, то їх кількісне значення встановлюється на підставі даних громад.

Наступний етап передбачає визначення об'єктів елементарних систем ТСБ із найбільшою незахищеністю від НС. Для цього виконується імітаційне моделювання продуктів проектів розвитку ТСБ. На підставі цього моделювання визначається такий узагальнений показник, як рівень незахищеності від НС j -х об'єктів (населених пунктів) m -ї елементарної системи (R_{nj}^m). Його кількісне значення визначається за виразом, який обґрунтовано у роботі [20]:

$$R_{oj}^m = \sum_{j=1}^k n_{nj}^m \cdot t_{i,j}^m . \quad (4.9)$$

де R_{oj}^m – рівень незахищеності від НС j -х об'єктів (населених пунктів) m -ї елементарної системи, хв; n_{nj}^m – кількість НС, що виникають у j -му об'єкті (населеному пункті), од; $t_{i,j}^m$ – тривалість прибуття ПРФ від депо до j -го об'єкту із НС (тривалість розповсюдження НС), хв.

Отримані кількісні значення рівня незахищеності окремих об'єктів (населених пунктів) елементарних систем ТСБ сортують у порядку їх спадання:

$$R_{o1}^m \geq R_{o2}^m \geq \dots \geq R_{ok}^m. \quad (4.10)$$

Перші у ряді (4.10) об'єкти із найбільшою незахищеністю від НС вказують на потребу змін тих m -х елементарних систем ТСБ, у яких вони розташовані. Для m -х елементарних систем ТСБ із найбільшою незахищеністю від НС обґрунтовують вид та місце розташування ПРФ. Для цього використовують методи узгодження конфігурації продуктів окремих видів проектів розвитку ТСБ із конфігурацією проектного середовища (розділ 5), а також метод обґрунтування конфігурації систем реагування на НС, що розроблено у роботі [292].

Відповідно до вище зазначених методів, територію окремих елементарних систем ТСБ, представляють у вигляді графа (рис. 4.5).

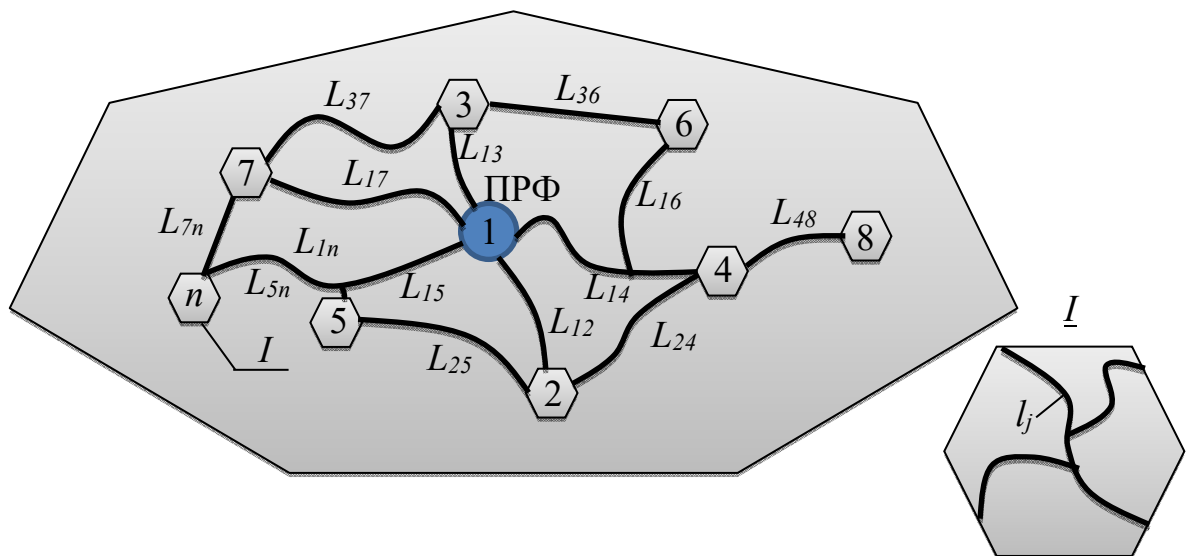


Рис. 4.5. Граф розташування об'єктів (населених пунктів) на території елементарних систем ТСБ: 1, 2, ..., n – номер об'єктів; L_{lj} – віддаль між l -м та j -м об'єктом; l_j^m – найдовша вітка мережі доріг j -го об'єкта

У кожній із m -х елементарних систем ТСБ перебуває обмежена чисельність людей ($N_{\text{л}}^m$), які в основному розосереджені на території j -х об'єктів (населених пунктів):

$$N_{\text{л}}^m = \{n_{o_j}\}, j = 1, n. \quad (4.11)$$

де $N_{\text{л}}^m$ – чисельність людей, що перебуває на m -х елементарних систем ТСБ, осіб; n_{o_j} – чисельність людей, що перебуває на території j -х об'єктів (населених пунктів), осіб; n – кількість об'єктів на території m -х елементарних систем ТСБ, од.

На підставі попередньо отриманих кількісних значень характеристик конфігурації проектного середовища виконується прогнозування річної кількості НС (n_{nj}^m) у j -х об'єктах, що залежать від чисельності людей (n_{oj}) у них та природно-кліматичних умов (Π_{kj}) у m -х елементарних системах окремої ТСБ:

$$n_{nj}^m = f(n_{oj}, \Pi_{kj}). \quad (4.12)$$

де n_{nj}^m – річна кількість НС у j -х об'єктах m -х елементарних системах окремої ТСБ, од; n_{oj} – чисельність людей у j -му об'єкті (населеному пункті) m -ї елементарної системи окремої ТСБ, осіб.

Одним із оціночних показників j -х об'єктах m -х елементарних системах окремої ТСБ є показник небезпеки (Π_{nj}^m) j -го об'єкту (населеного пункту) m -ї елементарної системи який визначається за формулою:

$$\Pi_{nj}^m = \frac{n_{oj} \cdot L_{j,k}^m}{1000}, \quad (4.13)$$

де n_{oj} – чисельність людей у j -му об'єкті (населеному пункті) m -ї елементарної системи окремої ТСБ, осіб; $L_{i,j}^m$ – віддаль між j -м об'єктом (населеним пунктом) m -ї елементарної системи та k -м населеним пунктом, де розташовано ПРФ, км.

У подальшому обґрунтовують модель територіального розташування об'єктів у m -й елементарній системі із мережею доріг. Вона подається як матриця найкоротших віддалей по дорогах загального призначення між окремими об'єктами (населеними пунктами) m -ї елементарної системи:

$$M_L^m = \{L_{i,j}^m\}, i = 1, n, j = 1, n, \quad (4.14)$$

де M_L^m – матриця найкоротших віддалей по дорогах загального призначення між окремими об'єктами (населеними пунктами) m -ї елементарної системи; $L_{i,j}^m$ – віддаль між i -м та j -м об'єктами (населеними пунктами) m -ї елементарної системи, км; n – кількість об'єктів (населених пунктів) у m -й елементарній системі, од.

Стан доріг загального призначення m -ї елементарної системи, що належить до ТСБ описують моделлю, яка являє собою матрицю M_k^m коефіцієнтів стану доріг:

$$M_k^m = \{k_{i,j}^m\}, i = 1, n, j = 1, n, \quad (4.15)$$

де M_k^m – матриця коефіцієнтів стану доріг загального призначення між окремими об'єктами (населеними пунктами) m -ї елементарної системи; $k_{i,j}^m$ – коефіцієнт стану доріг загального призначення між i -м та j -м об'єктом (населеним пунктом) m -ї елементарної системи; n – кількість об'єктів (населених пунктів) у m -й елементарній системі, од.

На підставі моделей територіального розташування об'єктів (населених пунктів) у m -й елементарній системі із мережею доріг загального призначення (4.14) та їх стану на території цієї системи (4.15) формують матрицю тривалості прибуття ПРФ до місць виникнення НС:

$$M_t^m = \{t_{i,j}^m\}, i = 1, n, j = 1, n, \quad (4.16)$$

де M_t^m – матриця тривалості прибуття ПРФ до місць виникнення НС у m -й елементарній системі; $t_{i,j}^m$ – тривалість прибуття ПРФ від місця дислокації до місця виникнення НС у j -му об'єкті m -ї елементарної системи, год; n – кількість об'єктів (населених пунктів) у m -й елементарній системі, од.

На підставі отриманих кількісних значень щодо прогнозованої кількості НС у j -х об'єктах (n_{nj}^m) (4.12), а також використовуючи модель тривалості прибуття ПРФ до місць виникнення НС у m -й елементарній системі (4.16), проводять відповідні розрахунки щодо рівнів незахищеності від НС окремих об'єктів (R_{nij}^m). Це дає можливість сформувати матрицю рівнів незахищеності (M_R^m) від НС j -х об'єктів m -ї елементарних систем за заданого варіанту розташування ПРФ на території окремої ТСБ:

$$M_R^m = \{R_{nij}^m\}, i = 1, n, j = 1, n, \quad (4.17)$$

де M_R^m – матриця рівнів незахищеності від НС j -х об'єктів за заданого варіанту розташування ПРФ на території окремої ТСБ, хв; R_{nij}^m – рівень незахищеності від НС j -го об'єкта за заданого варіанту розташування ПРФ на території окремої ТСБ, хв.

Отримана матриця рівнів незахищеності від НС j -х об'єктів за заданого варіанту розташування ПРФ на території окремої ТСБ лежить в основі

формування можливих альтернативних варіантів їх змін. Для цього використовується методи ідентифікації об'єктів конфігурації окремих проектів розвитку ТСБ та ітерацій. Зокрема, ідентифікація об'єктів проектів розвитку ТСБ виконується для найбільш незахищених від НС об'єктів m -х елементарних систем за заданого варіанту змін (ch) виду та кількості ПРФ на території окремої ТСБ. Кількість варіантів (N_{ch}) змін виду та кількості ПРФ залежить від наявності об'єктів у існуючій (N_{O_i}) та бажаній (N_{O_o}) ТСБ, а також від взаємозв'язків (β_o) між цими об'єктами:

$$N_{ch} = f(N_{O_i}, N_{O_o}, \beta_o). \quad (4.18)$$

Наступний етап передбачає визначення базового варіанту змін ТСБ. Для цього використовують розроблений методи визначення базового варіанту змін ТСБ (п. 4.3) та оцінення базової цінності проектів розвитку ТСБ. При цьому критерієм цінності проектів розвитку ТСБ є відношення сумарного рівня незахищеності від НС (R_{ni}^{mk}) окремих m -х елементарних систем до витрат (C_{ni}^{mk}) на реалізацію відповідних проектів. Найбільшу базову цінність ($Ц_{\bar{o}}$) мають ті проекти розвитку ТСБ, які за заданої їх конфігурації у бажаному стані забезпечують отримання мінімального рівня незахищеності від НС об'єктів ($R_{ni}^{mk} \rightarrow \min$) m -х елементарних систем k -го їх варіанту та мінімальних витрат ($C_{ni}^{mk} \rightarrow \min$) на реалізацію відповідних проектів:

$$Ц_{\bar{o}} = f(R_{ni}^{mk}, C_{ni}^{mk}) \rightarrow \max. \quad (4.19)$$

Для обґрунтування пріоритетних проектів розвитку ТСБ виконують ранжування їх за базовою цінністю ($Ц_{\bar{o}}$) у порядку спадання:

$$Ц_{\bar{o}1}^m \geq Ц_{\bar{o}2}^m \geq \dots \geq Ц_{\bar{o}k}^m. \quad (4.20)$$

Проекти розвитку ТСБ, які є першими у ряді (4.20) слід вважати пріоритетними, так як вони забезпечують максимальну базову цінність (C_0) від їх реалізації для стейкхолдерів. Після того, як визначилися із пріоритетними проектами розвитку ТСБ слід провести узгодження обсягу та джерел інвестицій із бюджетами цих проектів. Для цього використовують відповідний метод узгодження обсягу та джерел інвестицій із бюджетами пріоритетних проектів розвитку ТСБ:

$$I_{\Pi i}^{mk} \geq B_{\Pi i}^{mk}, B_{\Pi i}^{mk} = f(\{N_{ch} \leftrightarrow d_i\}), \Pi_i = f(\{d_i\}), \quad (4.21)$$

де $I_{\Pi i}^{mk}, B_{\Pi i}^{mk}$ – відповідно обсяг інвестицій та бюджет у i -го проекту розвитку m -х елементарних систем за k -го варіанту їх змін, тис. грн.; N_{ch} – варіант змін m -х елементарних систем ТСБ; d_i – дії (роботи), які слід виконати у проекті розвитку ТСБ.

Якщо умова $I_{\Pi i}^{mk} \geq B_{\Pi i}^{mk}$ не виконується, то i -й проект розвитку m -х елементарних систем за k -го варіанту змін ТСБ до портфеля проектів не включаються. За наявності бюджету на реалізацію проектів розвитку m -х елементарних систем та невиконання умови (4.21) повертаються до етапу, який передбачає формування можливих альтернативних варіантів змін ТСБ. Це проводиться до того часу, поки не використаються інвестиції, що передбачені на реалізацію проектів розвитку m -х елементарних систем у заданій ТСБ.

4.3. Метод узгодження архітектури портфеля розвитку територіальних систем безпеки із конфігурацією продуктів проектів

Узгодження архітектури ПРТСБ із конфігурацією продуктів проектів передбачає встановлення таких компонентів (проектів), які забезпечать отримання максимальної цінності для стейкхолдерів із врахування мінливого проектного

середовища. Для виконання цього процесу пропонується метод, який передбачає п'ять етапів, які представлено на рис. 4.6.

Етап 1. У ПРТСБ входить множина проектів, які належать до різних рівнів розвитку ТСБ. Зокрема, як згадувалося вище, існує три рівні розвитку ТСБ (державний, регіональний та громадський), кожен із яких потребує реалізації своїх специфічних проектів. Вони лежать в основі виконання процесу структурування ПРТСБ. Цей процес забезпечує визначення виду проектів розвитку ТСБ та приналежність їх до окремих її територій, а також змін які забезпечуються у результаті виконання цих проектів.

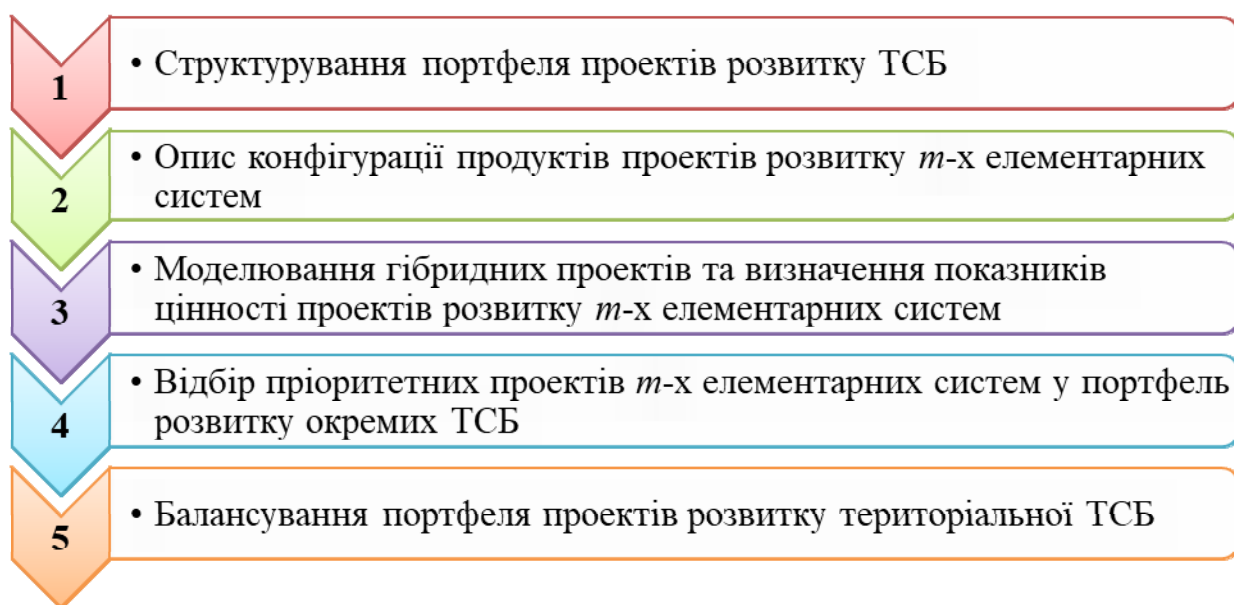


Рис. 4.6. Етапи методу узгодження архітектури ПРТСБ із конфігурацією продуктів проектів

Усі проекти, які вибрано на етапі ініціації ПРТСБ, а також для кожного із них виконано узгодження конфігурації із конфігурацією проектного середовища розподіляють по приналежності до окремих територій. Для кожного із них виконується опис можливих варіантів змін, які вони забезпечують на цій території (рис. 4.7).



Рис. 4.7. Схема рівнів розгляду та результати визначення пріоритетних змін ТСБ

Усі можливі варіанти змін (N_{chi}), які забезпечують проекти розвитку окремих ТСБ сортуються за масштабами m -х елементарних систем, яких вони стосуються.

Етап 2. Наступний етап передбачає опис конфігурації продуктів проектів розвитку m -х елементарних систем. При цьому фіксується: 1) вид ПРФ, яке буде створено у результаті реалізації проекту; 2) чисельність та кваліфікація залучених рятувальників; 3) вид та кількість технічного оснащення; 4) характеристики територіальної зони дії окремих ПРФ (площа, мережа доріг, кількість об'єктів що потребують захисту від НС, чисельність населення, наявність матеріальних та природних цінностей тощо). При цьому, найбільшу цінність у зоні дії ПРФ мають люди, матеріальні та природні ресурси, які слід оберігати від негативної дії на них НС.

Етап 3. За відомої конфігурації продуктів проектів розвитку ТСБ виконується моделювання ГП з метою визначення показників їх цінності для кожної із m -х елементарних систем. Найбільшу цінність мають ті проекти, продукти яких забезпечують мінімальний рівень незахищеності від НС j -х об'єктів m -ї елементарних систем. При цьому визначальним показником ГП є тривалість ($t_{i,j}^m$) руху ДПФ від депо до j -го об'єкту (населеного пункту), у якому сталася НС. На підставі кількісного значення прогнозованої кількості НС у j -х об'єктах m -ї елементарної системи (n_{nj}^m) (4.12) виконують моделювання ГП у m -х елементарних систем. Для цього використовують розроблену у роботі [292]

імітаційну модель, що дає можливість визначити тривалість ($t_{i,j}^m$) руху ДПФ від депо до j -го об'єкту (населеного пункту), у якому сталася НС:

$$t_{i,j}^m = t_{in} + t_z + t_d + t_{db} + t_n + t_{nb} + t_p, \quad (4.22)$$

де t_{in} – тривалість від моменту настання НС до надходження інформації про її появу у ПРФ, хв; t_z – тривалість збору рятувальників до виїзду на ліквідацію НС, хв; t_d, t_n – відповідно тривалість руху ДПФ дорогою без пошкоджень між населеними пунктами та у населених пунктах, хв; t_{db}, t_{nb} – відповідно тривалість руху ДПФ на ділянках із пошкодженою дорогою між населеними пунктами та у населених пунктах, хв; t_p – тривалість підготовки до ліквідації НС бойових розрахунків, хв.

Порівнюючи отримані на підставі імітаційного моделювання кількісні значення тривалості ($t_{i,j}^m$) руху ДПФ від депо до j -го об'єкту (населеного пункту), у якому сталася НС із нормативними їх значеннями [191], визначають рівні пожежної незахищеності (R_{nij}^m) j -х об'єктів (населених пунктів).

Етап 4. Для відбору пріоритетних проектів розвитку m -х елементарних систем у ПРТСБ виконують побудову бульбашкової моделі їх цінності (рис. 4.8).

Представлена на рис. 4.8 бульбашкова модель цінності проектів розвитку m -х елементарних систем, які претендують до включення у ПРТСБ, будується на підставі відомих бюджету (B_{Π}^{mk}) та питомої цінності ($C_{R_{nij}^m}$) за рівнем незахищеності кожного із i -х проектів розвитку m -х елементарних систем за k -го варіанту їх зміни. Враховуючи те, що найбільшу цінність проектів розвитку m -х елементарних систем має рівень збереження здоров'я та життя людей, що перебувають на їх території, питому цінність ($C_{R_{nij}^m}$) визначають за рівнем їх незахищеності на підставі виразу:

$$\Pi_{R_{nij}^m} = \frac{R_{nij}^m}{N_{\pi}^m}, \quad (4.23)$$

де $\Pi_{R_{nij}^m}$ – питома цінність за рівнем незахищеності i -го проекту розвитку m -ї елементарної системи, хв./особу; R_{nij}^m – рівень незахищеності від НС j -го об'єкта (населеного пункту) за заданого варіанту розташування ПРФ на території окремої ТСБ, хв.; N_{π}^m – чисельність людей, що перебуває на території m -ї елементарної системи заданої ТСБ, осіб.

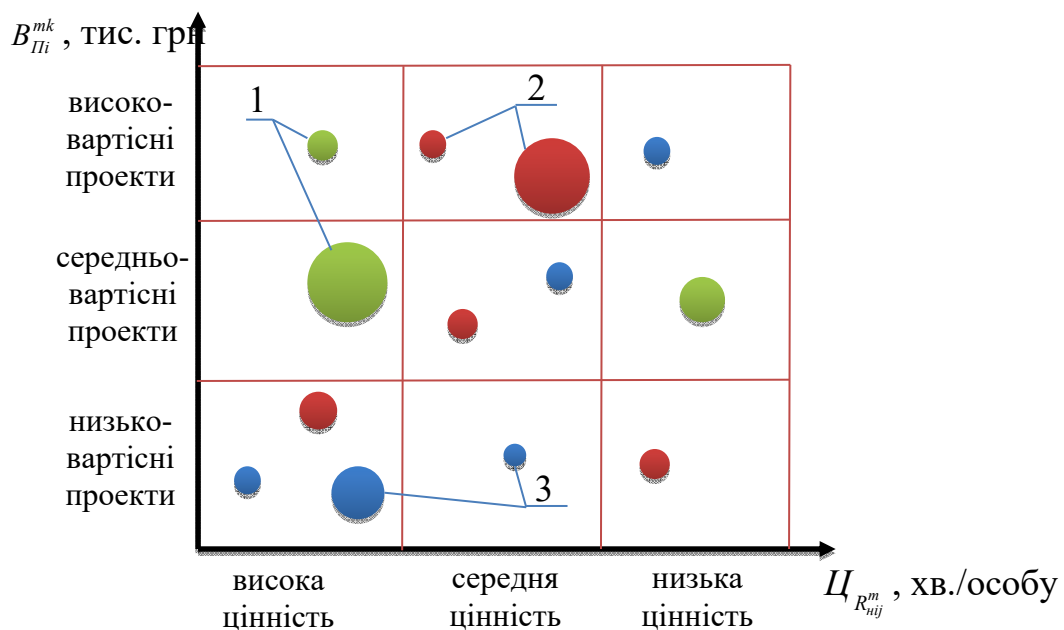


Рис. 4.8. Бульбашкова модель цінності проектів розвитку m -х елементарних систем, які претендують до включення у ПРТСБ: $B_{\Pi i}^{mk}$, $\Pi_{R_{nij}^m}$ – відповідно бюджет та питома цінність за рівнем незахищеності i -го проекту розвитку m -ї елементарної системи за k -го варіанту її зміни; 1, 2, 3 – відповідно проекти державного, регіонального та громадського рівня

Діаметр кожної із бульбашок характеризує питому цінність ($\Pi_{R_{nij}^m}$) за рівнем незахищеності i -го проекту розвитку m -ї елементарної системи. Колір бульбашок відображає приналежність їх до окремого рівня розгляду проектів (державний, регіональний та громадський). Також за розташуванням бульбашок можна визначити пріоритетність проектів розвитку m -х елементарних систем, що лежить

в основі балансування ПРТСБ. Зокрема, проекти, які відображаються відповідними бульбашками, що попадають у квадрат із високою цінністю та низьковитратним бюджетом слід вважати пріоритетними. Окрім того, з-поміж них пріоритетність мають ті, які забезпечують мінімальний рівень незахищеності (R_{nij}^m) від НС j -х об'єктів (населених пунктів) за заданого варіанту розташування ПРФ на території окремої ТСБ.

Етап 5. На завершальному етапі узгодження архітектури ПРТСБ із конфігурацією продуктів проектів виконують балансування цього портфеля. Для цього відібрані на попередньому етапі пріоритетні проекти ранжують за їх питомою цінністю у порядку зростання:

$$C_{R_{n1}^m} \geq C_{R_{n2}^m} \geq \dots \geq C_{R_{nm}^m}. \quad (4.24)$$

Після цього проводять підбір проектів розвитку m -х елементарних систем у ПРТСБ на підставі умови:

$$\{B_i^m\} \leq B_{ПРСБ}, i = 1, n, \quad (4.25)$$

де $\{B_i^m\}$ – множина бюджетів i -х пріоритетних проектів розвитку m -х елементарних систем, тис. грн.; $B_{ПРСБ}$ – сумарний бюджет ПРТСБ, тис. грн.; n – кількість проектів розвитку m -х елементарних систем, що включено до ПРТСБ, од.

Під час підбору проектів розвитку m -х елементарних систем у ПРТСБ слід забезпечити оптимальний розподіл інвестицій у проекти відповідно до джерел їх надходження. При цьому, під час балансування проектів розвитку m -х елементарних систем слід забезпечити збільшення частка інвестицій у ті проекти, які мають високу цінність. Водночас, слід забезпечити те, що проекти із високими

витратами та відповідно високим ризиком їх невиконання, повинні мати якомога меншу частку інвестицій.

4.4. Модель формування цінності завдяки реалізації портфеля проектів розвитку територіальної системи безпеки

Запропонована модель формування цінностей завдяки реалізації проектів у ПРТСБ передбачає визначення їх чотирьох видів, які лежать в основі системного прийняття рішень щодо структури проектів у портфелі (рис. 4.9).

Відповідно до представленої моделі (рис. 4.9), цінність від реалізації проектів у ПРТСБ формуються циклічно у декілька етапів впродовж життєвого їх циклу. Кількість цих етапів залежить від обсягів фінансування окремих проектів, кількості їх виконання на окремих рівнях та бюджету ПРТСБ.

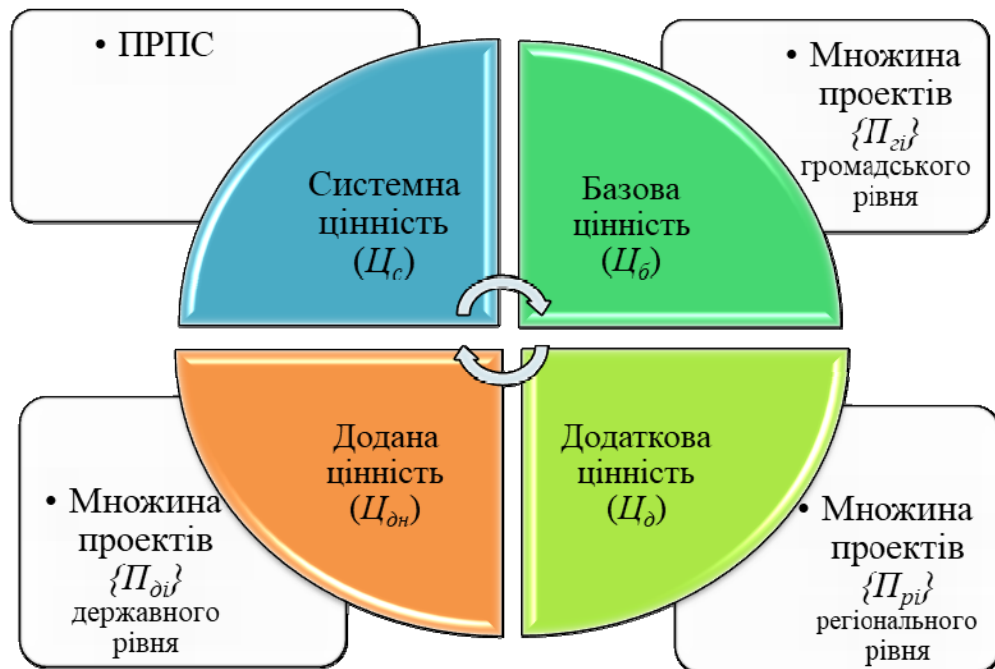


Рис. 4.9. Модель формування цінності від реалізації проектів у ПРТСБ

На рівні множини громад реалізуюються громадські проекти $\{P_{гi}\}$, які дають можливість отримати базову цінність $(U_б)$. На регіональному рівні

реалізується множина проектів $\{P_{pi}\}$, які забезпечують можливість отримати додаткову цінність (C_{δ}). Реалізація множини проектів $\{P_{di}\}$ державного рівня забезпечує отримання доданої цінності ($C_{\delta n}$). Окрім того, завдяки реалізації вище означених проектів у ПРТСБ отримується системна цінність. Вона виникає завдяки ефективному використанню наявних ресурсів для реалізації проектів у ПРТСБ, а також завдяки створенню синергетичних вигод, які отримуються від системного використання продуктів проектів, що входять до ПРТСБ (C_c).

Кожну із зазначених складових цінностей отримують стейкхолдери завдяки створенню наступних вигод: 1) громада – завдяки забезпечення безпеки, збереження життя та здоров'я людей, а також зниження втрат матеріальних та природних цінностей під час НС та створення додаткових робочих місць для населення різних адміністративних територій; 2) проектна команда – завдяки отриманню специфічних управлінських навичок та знань, а також логічних закономірностей; 3) бізнесові структури – зниження втрат матеріальних під час НС; 4) держава – завдяки зниження втрат природних цінностей під час НС, зниженню видатків на усунення наслідків НС тощо. Усе вище зазначене дає можливість виконати розпис приналежності окремих видів цінностей до кожної із груп стейкхолдерів ПРТСБ (рис. 4.10).

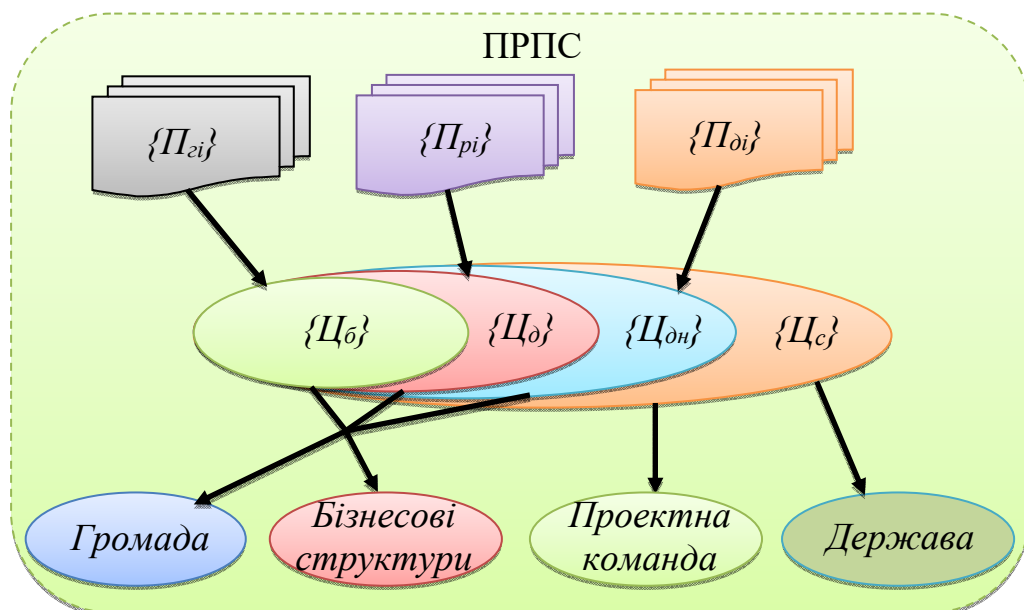


Рис. 4.10. Розпис приналежності окремих видів цінностей до кожної із груп стейкхолдерів ПРТСБ

Цінність ($U_{\text{ПРПС}}$) від реалізації ПРТСБ до їх стейкхолдерів визначається за виразом:

$$U_{\text{ПРПС}} = \sum_{i=1}^n U_{\text{бi}} + \sum_{i=1}^p U_{\text{дi}} + \sum_{i=1}^k U_{\text{днi}} + U_c, \quad (4.26)$$

де $U_{\text{ПРПС}}$ – цінність від реалізації ПРТСБ, тис. грн.; $U_{\text{бi}}$, $U_{\text{дi}}$, $U_{\text{днi}}$, U_c – відповідно базова, додана, додаткова та системна цінність від реалізації проектів, що належать до ПРТСБ, тис. грн.; n , p , k – відповідно кількість проектів, що включено у ПРТСБ, на громадському, регіональному та державному рівнях, од.

Для кількісного оцінювання кожної із складових цінності ($U_{\text{ПРПС}}$) від реалізації ПРТСБ, що представлені у виразі (4.26), слід використовувати їх критерії та оціночні показники.

Для кількісного оцінювання базової ($U_{\text{бi}}$), додаткової ($U_{\text{дi}}$) та доданої ($U_{\text{днi}}$) цінності використовують критерій ефективності i -го проекту m -ї елементарної системи заданої ТСБ, яка визначається за формулою:

$$E_i^m = \frac{C_{\text{нч}}^m - C_{\text{нб}}^m}{B_i^m}, \quad (4.27)$$

Де $C_{\text{нч}}^m$, $C_{\text{нб}}^m$ – відповідно сумарні втрати коштів громад від НС у m -й елементарній системі заданої ТСБ за чинної системи реагування на НС та бажаної після реалізації i -го проекту, хв.; B_i^m – бюджет i -го проекту, тис.грн.

Для кількісного оцінювання сумарного рівня незахищеності від НС m -ї елементарної системи заданої ТСБ за чинної системи реагування на НС та бажаної після реалізації i -го проекту виконується моделювання відповідних ГП у відповідних системах.

Системна цінність (U_c) оцінюється за критерієм синергетичного ефекту від реалізації ПРТСБ, який визначається за формулою:

$$E_c = \sum_{i=1}^n E_{ni}^m - \sum_{i=1}^n E_{oi}^m, \quad (4.28)$$

де E_{ni}^m, E_{oi}^m – відповідно ефективність i -го проекту m -ї елементарної системи заданої ТСБ, який реалізовується окремо та у ПРТСБ, хв./тис.грн.; n – кількість проектів у ПРТСБ, од.

Запропонована модель формування цінності від реалізації проектів у ПРТСБ забезпечує відображення особливостей формування та структури цінностей, а також критеріїв їх кількісного оцінення. Вона є одним важливих етапів системно-ціннісних засад управління ПРТСБ із лежить в основі прийняття ефективних управлінських рішень. Встановлено, що цінності від реалізації проектів у ПРТСБ оцінюються у чотири етапи (завдяки реалізації окремих проектів на громадському, регіональному та державному рівнях, а також завдяки об'єднанню цих проектів у портфель). Цінності від реалізації проектів у ПРТСБ бувають чотирьох видів (базові, додаткові, додані та системні), які отримують чотири групи стейкхолдерів (громада, бізнесові структури, проектна команда та держава).

4.5. Модель стратегічного планування портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки

Ефективний розвиток ТСБ можливий лише за успішної реалізації ПРТСБ. Для цього виконується низка управлінських процесів, які потребують розроблення моделей для їх реалізації. Одним із вагомих процесів, який значною мірою впливає на ефективність реалізації ПРТСБ, є стратегічне планування ПРТСБ. Результатом виконання цього процесу є обґрунтування стратегічного плану реалізації ПРТСБ, який відображає особливості переведення ТСБ із існуючого стану у бажаний стан (рис. 4.11).

На підставі управлінського процесу стратегічного планування ПРТСБ обґрунтовується довгостроковий план дій, який передбачає формування на окремих адміністративних територіях ПРФ із такою конфігурацією, що забезпечує вирішення проблем у ТСБ за існуючого їх стану.

Розпочинається стратегічне планування ПРТСБ із виконання процесу аналізу існуючого стану ТСБ (A_i). Для цього проводиться системно-чинниковий аналіз відповідних систем на підставі моделей, які представлені у п. 3.4. Кількісне оцінення показників окремих груп чинників цінності ТСБ дає можливість виконати процес ідентифікації суперечностей у них (I_c). На підставі суперечностей (I_c) у ТСБ виконується процес формулювання проблем у них (P_p).

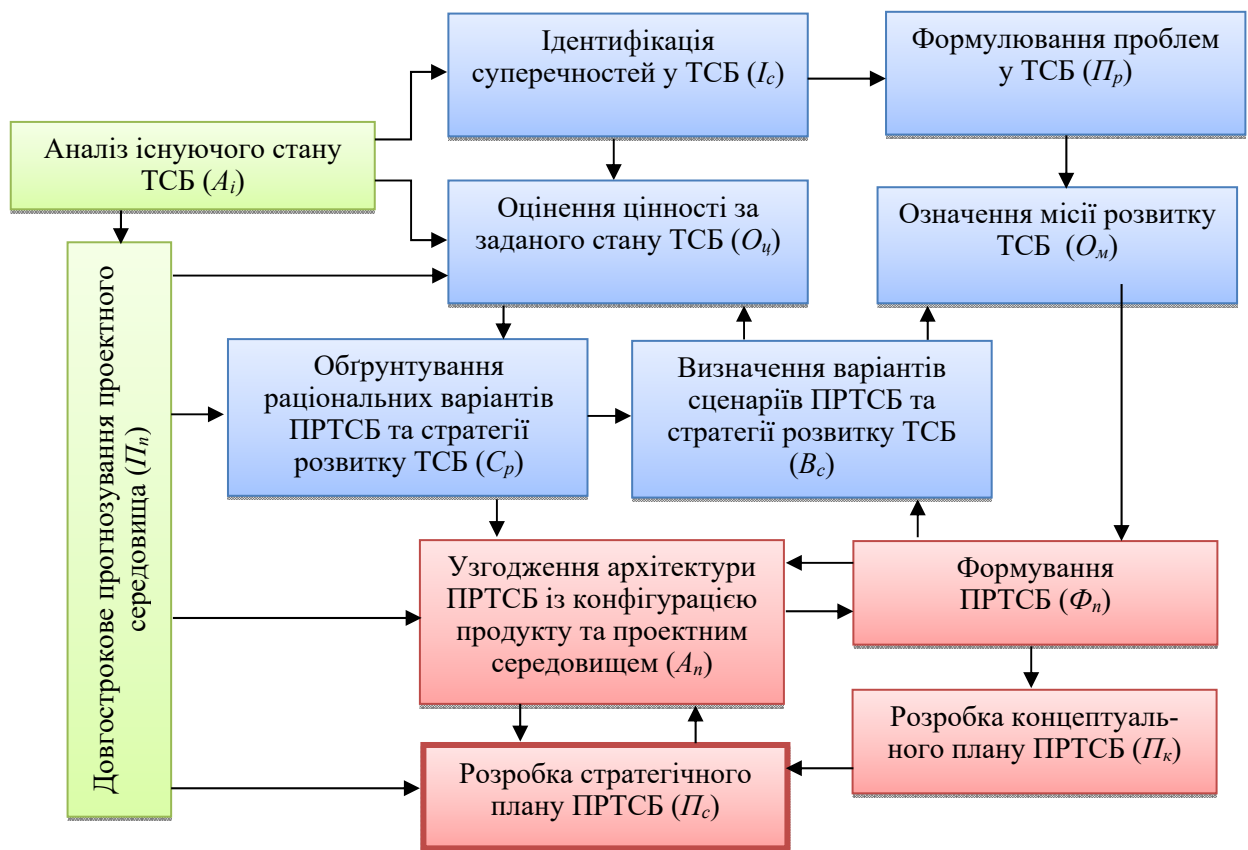


Рис. 4.11. Модель стратегічного планування ПРТСБ

Отже, прослідковується наступний причинно-наслідковий зв'язок між управлінськими процесами, що дає можливість визначити проблеми функціонування заданих ТСБ:

$$A_i \Rightarrow I_c \Rightarrow \Pi_p, \quad (4.29)$$

Водночас, результати процесу ідентифікації суперечностей (I_c) у ТСБ лежать в основі формулювання проблем (Π_p) у ТСБ та оцінення цінності (O_u) за заданого стану ТСБ. Сформульовані проблеми у ТСБ забезпечують виконання процесу означення місії (O_m) розвитку ТСБ, що дає можливість означити основні цілі та задачі реалізації ПРТСБ. На підставі них ініціюються окремі проекти розвитку ТСБ та виконується процес попереднього формування ПРТСБ (Φ_n):

$$\Pi_p \Rightarrow O_m \Rightarrow \Phi_n, \quad (4.30)$$

Виконання процесу формування ПРТСБ (Φ_n) дає можливість визначити множину можливих варіантів сценаріїв портфелів $\{C_n\}$ та стратегії $\{C_c\}$. Для кожного із цих варіантів виконується оцінення цінності (O_u), що є підставою для обґрунтування раціональних варіантів ПРТСБ (C_n^p) та стратегії (C_c^p) розвитку ТСБ, які забезпечують створення максимальної цінності ($\Pi_{\text{ПРПС}}$) для стейкхолдерів від реалізації портфеля:

$$C_n^p \in \{C_n\}, C_c^p \in \{C_c\}, (C_n^p, C_c^p): \Pi_{\text{ПРПС}} \rightarrow \max. \quad (4.31)$$

Усе вище зазначене свідчить про те, що раціональні варіанти ПРТСБ (C_n^p) та стратегії (C_c^p) розвитку ТСБ повинні забезпечувати отримання максимальної цінності ($\Pi_{\text{ПРПС}} \rightarrow \max$) для стейкхолдерів від реалізації портфеля.

Для оцінення цінності (O_u) кожного із варіантів ПРТСБ (C_n^p) та стратегії (C_c^p) розвитку ТСБ слід моделювати ГП за прогнозованого проектного середовища (Π_n) та заданої конфігурації продуктів проектів, що належать до ПРТСБ. Зміною конфігурації продуктів проектів, що належать до ПРТСБ, можна домогтися визначення раціонального варіанту сценарію перетворень (C_z^p) ТСБ,

який включає множини можливих перетворень $\{\rho\}$, які забезпечують розвиток ТСБ та означаються у його місії (O_m):

$$C^p_3 \forall \{\rho\} \Rightarrow O_m. \quad (4.32)$$

Маючи раціональні варіанти ПРТСБ (C^p_n) та стратегії (C^p_c) розвитку ТСБ виконується процес узгодження архітектури портфеля із конфігурацією продукту та проектним середовищем (A_n). Особливістю зазначеного процесу є те, що конфігурації i -х проектів (K_{ni}), які входять до складу ПРТСБ, слід узгоджувати із раціональними сценаріями перетворень (C^p_3) ТСБ та прогнозованою конфігурацією (K_{npi}) їх проектного середовища. Вони входять до складу портфелів проектів (Π) переведення ТСБ із одного стану у інший:

$$A_n = \left(\{K_{ni} : C^p_3\} \leftrightarrow K_{npi} \right). \quad (4.33)$$

На підставі результатів процесу узгодження архітектури портфеля із конфігурацією продукту та проектним середовищем (A_n) виконується процес остаточного формування ПРТСБ (Φ_n), що є основою процесу розробки їх концептуального плану (Π_k):

$$\Pi_k = \left(\{d\}, \{P_i\} \right). \quad (4.34)$$

де $\{d\}$ – множина дій, які забезпечують розвиток ТСБ; $\{P_i\}$ – множина проектів, що входять до складу ПРТСБ.

На підставі концептуального плану (Π_k) ПРТСБ, а також відомих конфігурацій i -х проектів (K_{ni}), архітектури портфеля (A_n) та прогнозованої конфігурації (K_{npi}) проектного середовища прогнозованих виконується розробка стратегічного плану (Π_c) ПРТСБ. Цей план вміщує як план дій (концептуальний план) у проектах ПРТСБ відповідно до заданої місії.

Основні управлінські операції процесу стратегічного планування ПРТСБ та їх результати подано у табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Основні управлінські операції процесу стратегічного планування ПРТСБ та їх результати

Назва управлінської операції	Позначення	Результат управління
Аналіз існуючого стану ТСБ	A_i	Характеристики існуючого стану ТСБ
Ідентифікація суперечностей у ТСБ	I_c	Наявні суперечності у ТСБ
Формулювання проблем у ТСБ	Φ_n	Сформульовані проблеми у ТСБ
Оцінювання цінності за заданого стану ТСБ	O_ζ	Цінність за заданого стану ТСБ
Означення місії розвитку ТСБ	O_m	Місія (цілі та задачі) розвитку ТСБ
Довгострокове прогнозування проектного середовища	P_n	Характеристики прогнозованого проектного середовища
Визначення варіантів сценаріїв ПРТСБ та стратегії розвитку ТСБ	B_c	Множина сценаріїв стратегії розвитку ТСБ
Обґрунтування раціональних варіантів ПРТСБ та стратегії розвитку ТСБ	C_p	Раціональний варіант стратегії розвитку ТСБ
Узгодження архітектури ПРТСБ із конфігурацією продукту та проектним середовищем	A_n	Конфігурація проектів та архітектура ПРТСБ
Формування ПРТСБ	Φ_n	Сформований ПРТСБ та пріоритетність його проектів
Розробка концептуального плану ПРТСБ	P_k	Концептуальний план ПРТСБ
Розробка стратегічного плану ПРТСБ	P_c	Стратегічний план ПРТСБ

Отже, процес стратегічного планування ПРТСБ складається із чотирьох груп управлінських процесів (профілювання місії, управління архітектурою та

стратегією, формування портфеля та оцінювання проектів та портфеля), які вміщують дванадцять взаємопов'язаних управлінських операцій. Кожна із цих операцій завершується управлінським результатом, які сформульовано у табл. 4.1. При цьому, для обґрунтування стратегічного плану ПРТСБ виконуються процеси, що належать до профілювання місії розвитку ТСБ, процеси управління архітектурою ПРТСБ, що забезпечують формування їх концептуального плану. Окрім того, виконуються оцінення цінності заданого стану ТСБ та формування сценарії стратегії їх розвитку, що відповідно належать до процесів управління оцінюванням та стратегією ПРТСБ.

Вцілому системне виконання процесів, представлених у моделі стратегічного планування ПРТСБ, дає можливість розробити такий стратегічний план портфеля, який передбачає ефективні перетворення ТСБ завдяки виконання множини проектів, що входять до складу сформованого портфеля, та забезпечує отримання максимальної цінності від нього для стейкхолдерів.

Висновки до розділу 4

1. Розроблена концептуальна модель управління портфелями проектів розвитку територіальних систем безпеки передбачає системне виконання дев'ятнадцяти управлінських процесів в основі яких лежить ініціація проектів на підставі оцінення їх цінності, а також узгодження конфігурації проектів розвитку територіальних систем безпеки із конфігурацією проектного середовища на підставі моделювання гібридних проектів, що дає можливість сформувати портфелі, які забезпечать отримання максимальної цінності від їх продукту для стейкхолдерів.

2. Запропонований метод ініціації проектів розвитку територіальних систем безпеки передбачає виконання восьми процесів, які базуються на оціненні базової цінності проектів їх розвитку завдяки моделюванню їх продуктів у шість

етапів, що дає можливість обґрунтувати множину пріоритетних змін територіальних систем безпеки та ефективних проектів, які забезпечують ці зміни.

3. Розроблений метод узгодження архітектури портфеля розвитку територіальних систем безпеки із конфігурацією продуктів проектів передбачає виконання п'яти етапів, якими забезпечується відбір пріоритетних проектів у портфель на підставі моделювання гібридних проектів, а також балансування портфеля проектів на підставі оптимального розподілу інвестицій у проекти відповідно до джерел їх надходження.

4. Розроблена модель формування цінності завдяки реалізації портфеля проектів розвитку територіальних систем безпеки передбачає циклічне оцінення їх чотирьох видів (базові, додаткові, додані та системні) у чотири етапи (завдяки реалізації окремих проектів на громадському, регіональному та державному рівнях, а також завдяки об'єднанню цих проектів у портфель), та балансування цих цінностей між чотирма групами стейкхолдерів (громада, бізнесові структури, проектна команда та держава).

5. Запропонована модель стратегічного планування портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки передбачає системне виконання чотирьох груп управлінських процесів (профілювання місії, управління архітектурою та стратегією, формування портфеля та оцінювання проектів та портфеля), які вміщують дванадцять взаємопов'язаних управлінських операцій, кожна із яких завершується специфічним управлінським результатом, що дає можливість розробити такий стратегічний план портфеля, яким передбачаються ефективні перетворення територіальних систем безпеки завдяки виконання множини проектів, що забезпечує отримання максимальної цінності для стейкхолдерів.

РОЗДІЛ 5.

МОДЕЛІ І МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ КОНФІГУРАЦІЄЮ ПРОЕКТІВ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ

5.1. Концептуальна модель управління конфігурацією проектів розвитку територіальних систем безпеки

Для ефективного управління конфігурацією проектів розвитку ТСБ слід вирішувати низку специфічних задач. Це зумовлює потребу розроблення моделей та методів реалізації відповідних управлінських процесів. Однією із складових інструментарію управління конфігурацією проектів розвитку ТСБ є відповідна концептуальна модель. Вона відображає змістовне представлення структури процесів управління конфігурацією проектів розвитку ТСБ. Особливість запропонованої моделі відображають допоміжні процеси управління конфігурацією проектів розвитку ТСБ, до яких належать ідентифікація компонент конфігурації проектів, продуктів та проектного середовища, узгодження конфігурацій проектів та продуктів, а також формування конфігураційних баз проектів. Виконання кожного із зазначених процесів скеровано на вирішення специфічних задач стосовно управління конфігурацією проектів розвитку ТСБ, що забезпечує отримання якісних управлінських рішень.

Враховуючи розроблені методологічні основи системно-ціннісного управління ПРПС (див. розділі 2) запропоновано концептуальну модель управління конфігурацією проектів розвитку ТСБ (рис. 5.1). У запропонованій концептуальній моделі управління конфігурацією проектів розвитку ТСБ наступні обмеження та припущення: 1) параметри об'єктів конфігурації проектів розвитку ТСБ зумовлюються характеристиками їх проектного середовища; 2) окремі об'єкти конфігурації проектів розвитку ТСБ розглядаються на трьох рівнях – проектного середовища, продуктів і проектів; 3) між параметрами об'єктів зазначених рівнів існують причинно-наслідкові взаємозв'язки; 4) кожен прогнозований варіант характеристик проектного середовища зумовлює

скінченну множину варіантів параметрів компонент конфігурації проектного середовища, продуктів та проектів; 5) раціональний варіант конфігурації проектів розвитку ТСБ включає обмежену кількість об'єктів та їх компонент, що забезпечують максимальну систему цінності; 6) кожний із видів компонентів конфігурації проектів розвитку ТСБ оцінюється специфічними показниками; 7) існують методи ідентифікації компонент проектів розвитку ТСБ (див. п. 5.2), модель узгодження конфігурацій проектів розвитку ТСБ та їх продуктів (див. п. 5.3), а також метод планування конфігурації зазначених проектів (див. п. 5.4).

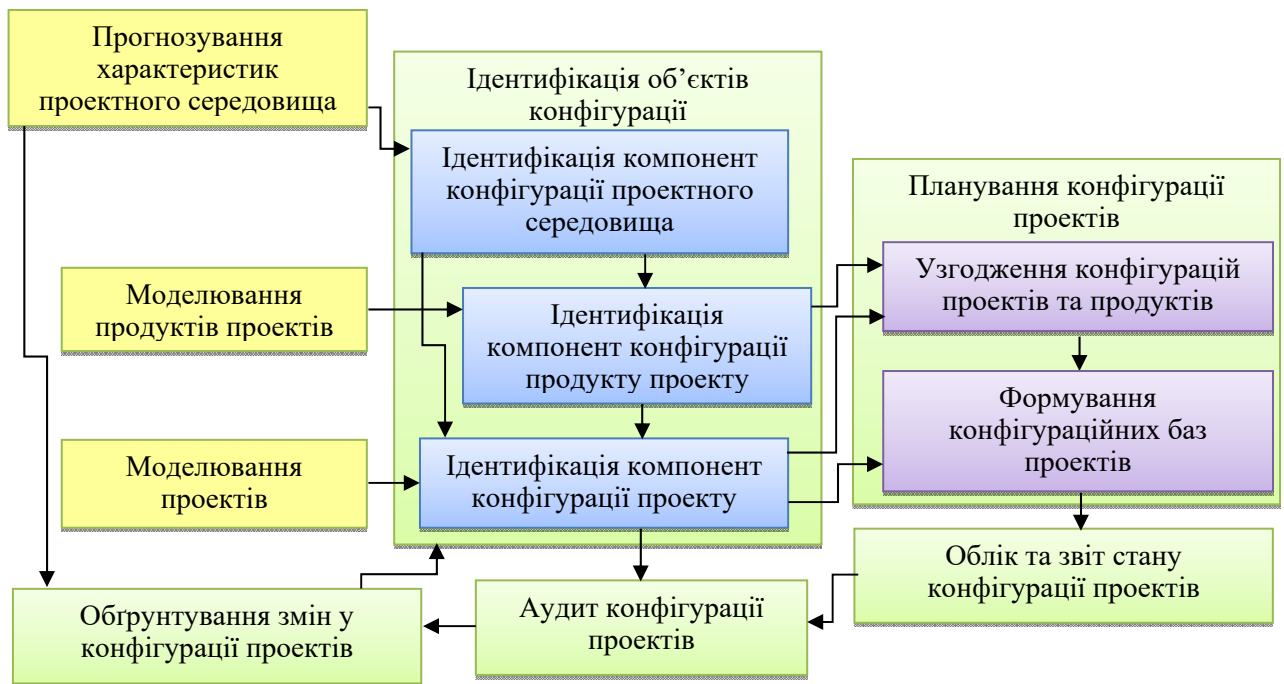


Рис. 5.1. Концептуальна модель управління конфігурацією проектів розвитку ТСБ

Запропонована модель управління конфігурацією проектів розвитку ТСБ (див. рис. 5.1) передбачає системне виконання множини процесів трьох їх видів: 1) базові (ідентифікація об'єктів конфігурації, планування конфігурації проектів, облік та звіт стану конфігурації проектів, аудит конфігурації проектів, а також обґрунтування змін у конфігурації проектів); 2) допоміжні (ідентифікація компонент конфігурації проектів, продуктів та проектного середовища, узгодження конфігурацій проектів та продуктів, а також формування конфігураційних баз проектів); 3) процеси підтримки (прогнозування характеристик проектного середовища, моделювання продуктів проектів та

моделювання проектів). Кожен із означених процесів має взаємозв'язки із іншими процесами та скерований на розв'язання певних управлінських задач, які представлено у табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Взаємозв'язки між задачами та процесами управління конфігурацією проектів розвитку ТСБ

№ п/п	Задача	Процес			
		Вид	Назва	Взаємозв'язок	
				Вхід	Вихід
1	2	3	4	5	6
1	Обґрунтування параметрів об'єктів конфігурації	B_1	Ідентифікація об'єктів конфігурації	B_5, P_1, P_2, P_3	B_2, B_4
2	Розробка плану управління конфігурацією проектів	B_2	Планування конфігурації проектів	B_1	B_3
3	Фіксування стану конфігурації проектів	B_3	Облік та звіт стану конфігурації проектів	B_2	B_4
4	Перевірка стану об'єктів конфігурації	B_4	Аудит конфігурації проектів	B_1, B_3	B_5
5	Обґрунтування доцільності змін у конфігурації проектів	B_5	Обґрунтування змін у конфігурації проектів	B_4, P_1	B_1
6	Обґрунтування параметрів компонент конфігурації проектів	D_1	Ідентифікація компонент конфігурації проектів	D_2, D_3, P_3	B_4, D_4, D_5
7	Обґрунтування параметрів компонент конфігурації продуктів	D_2	Ідентифікація компонент конфігурації продуктів	D_3, P_2	D_4, D_5
8	Обґрунтування параметрів компонент конфігурації проектного середовища	D_3	Ідентифікація компонент конфігурації проектного середовища	P_1	D_1, D_2
9	Узгодження параметрів об'єктів конфігурації проектів та продуктів	D_4	Узгодження конфігурацій проектів та продуктів	D_1, D_2	D_5
10	Визначення ефективних конфігураційних баз проектів	D_5	Формування конфігураційних баз проектів	D_1, D_4	B_3

Продовження табл. 5.1

1	2	3	4	5	6
11	Формування бази знань про проектне середовище	Π_1	Прогнозування характеристик проектного середовища	–	B_5, D_3
12	Визначення показників цінності продуктів	Π_2	Моделювання продуктів проектів	–	D_2
13	Визначення показників ефективності проектів	Π_3	Моделювання проектів	–	D_1

B_i – базовий i -й процес; D_i – допоміжний i -й процес; Π_i – i -й процес підтримки;

Управління конфігурацією проектів розвитку ТСБ розпочинається із виконання процесу підтримки – прогнозування характеристик проектного середовища (Π_1). Як зазначалося вище, особливістю процесу Π_1 є те, що він базується на вивченні досвіду попередніх років щодо видів та частоти появи окремих видів НС, а також отримання знань щодо їх залежності від кількості об'єктів та чисельності населення, які потребують захисту від них. Виконання процесу Π_1 забезпечує формування бази знань про проектне середовище.

На підставі результатів процесу прогнозування характеристик проектного середовища (Π_1) та використання методів, що представлені у п.5.2, виконується базовий процес ідентифікації об'єктів конфігурації (B_1), який передбачає системне виконання трьох допоміжних процесів:

$$B_1 = \langle D_1, D_2, D_3 \rangle. \quad (5.1)$$

де D_1, D_2, D_3 – відповідно процеси ідентифікації компонент конфігурації проектів, продуктів та проектного середовища.

У результаті системного виконання процесів ідентифікації компонент конфігурації проектів (D_1), продуктів (D_2) та проектного середовища (D_3) вирішуються управлінські задачі обґрунтування параметрів компонент конфігурації проектів, продуктів та проектного середовища. Особливістю

виконання процесів ідентифікації компонент конфігурації проектів (D_1) та продуктів (D_2) є те, що вони базуються на виконання процесів підтримки – відповідно моделювання проектів (D_3) та їх продуктів (D_2). Це дає можливість визначити показники ефективності проектів та показники цінності їх продуктів. Вони лежать в основі прийняття рішень щодо ефективних параметрів компонентів конфігурації проектів та їх продуктів.

Виконання базового процесу ідентифікації об'єктів конфігурації (B_1) забезпечує вирішення управлінської задачі обґрунтування параметрів об'єктів конфігурації.

Маючи попередньо обґрунтовані параметри об'єктів конфігурації та використовуючи методи, що представлені у п.5.3-5.4, виконується базовий управлінський процес планування конфігурації проектів (B_2), який передбачає системне виконання двох допоміжних процесів:

$$B_2 = \langle D_4, D_5 \rangle. \quad (5.2)$$

де D_4, D_5 – відповідно процеси узгодження конфігурацій проектів і продуктів та формування конфігураційних баз проектів.

Виконання процесів узгодження конфігурацій проектів і продуктів (D_4), та формування конфігураційних баз проектів (D_5) забезпечує вирішення управлінських задач узгодження параметрів об'єктів конфігурації проектів і продуктів та визначення ефективних конфігураційних баз проектів. На підставі отриманих результатів зазначених процесів забезпечується вирішення управлінської задачі щодо розробки плану управління конфігурацією проектів, яка є результатом базового процесу планування конфігурації проектів (B_2).

На підставі отриманого плану управління конфігурацією проектів виконується наступний базовий управлінський процес обліку та звіту стану конфігурації проектів (B_3), що забезпечує вирішення управлінської задачі фіксування стану конфігурації проектів. Водночас зафіксований стан конфігурації проектів та обґрунтуванні параметри об'єктів конфігурації лежать в основі

виконання базового управлінського процесу аудит конфігурації проектів (B_4), який забезпечує вирішення задачі щодо перевірки стану об'єктів конфігурації.

Результати перевірки стану об'єктів конфігурації отримані завдяки виконанню базового процесу аудит конфігурації проектів (B_4) та уточненої бази знань про проектне середовище, отриманої від виконання процесу прогнозування характеристик проектного середовища ($П_1$) лежать в основі виконання базового процесу обґрунтування змін у конфігурації проектів ($П_5$), що забезпечує вирішення задачі обґрунтування доцільності цих змін. За обґрунтування потреби змін у конфігурації проектів повертаються до базового процесу ідентифікації об'єктів конфігурації (B_1).

5.2. Методи ідентифікації об'єктів конфігурації проектів розвитку територіальних систем безпеки

У попередніх розділах згадувалося лише концептуально щодо ідентифікації об'єктів конфігурації проектів розвитку ТСБ . Однак цього недостатньо для управління конфігурацією зазначених проектів. Зокрема, без ідентифікації компонентів конфігурації проектів розвитку ТСБ неможливо ефективно виконати їх моделювання та відповідно кількісно визначити цінність їх продуктів. З метою визначення показників цінність продуктів проектів розвитку ТСБ слід розкрити зв'язки між параметрами та показниками функціонування компонентів їх конфігурації. Отже, важливими процесами управління конфігурацією проектів розвитку ТСБ є ідентифікація компонентів їх конфігурації.

Відомо, що для ефективного управління конфігурацією проектів розвитку ТСБ слід першочергово ідентифікувати компонентів конфігурації проектного середовища та продуктів проектів розвитку ТСБ (рис. 5.2).

У чинних стандартах із управління конфігурацією проектів [78; 312; 314; 317] передбачається здійснювати ідентифікацію їх об'єктів на підставі виконання

таких етапів, як визначення об'єктів та обґрунтування їх фізичних параметрів, а також визначення функціональних показників цих об'єктів.

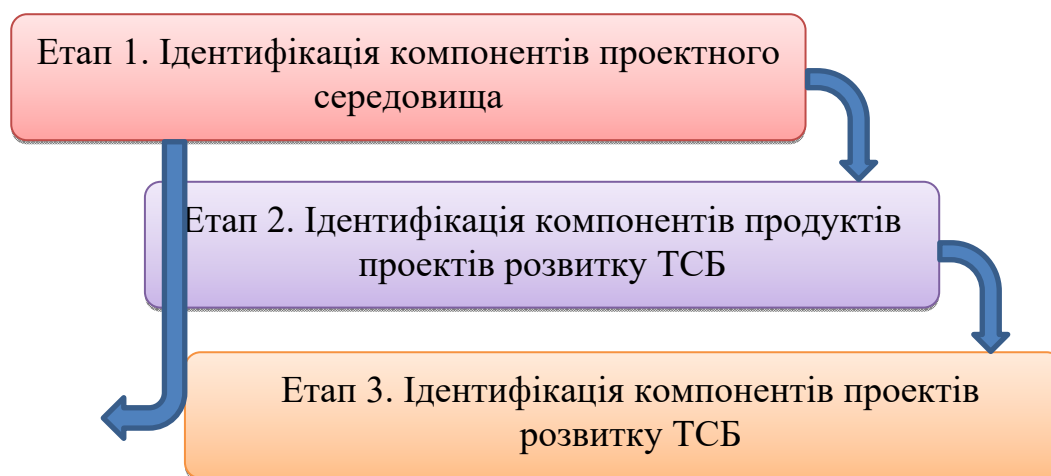


Рис. 5.2. Взаємозв'язки між процесами ідентифікації компонентів конфігурації проектів розвитку ТСБ

Основні компоненти конфігурації проектів розвитку ТСБ представлено у монографії [180] та попередніх розділах цієї роботи. При цьому, поза увагою залишилися методи, на підставі яких проектні менеджери обґрунтовують кількісні значення параметрів і показників компонентів конфігурації проектного середовища та продуктів проектів розвитку ТСБ.

Етап 1. Ідентифікація компонентів проектного середовища. Насамперед виконують процеси ідентифікації компонентів проектного середовища. При цьому, методи ідентифікації цих компонентів визначаються особливостями відповідних проектів. Зокрема, фізичні параметри таких компонентів конфігурації проектного середовища, як наявна мережа доріг та її стан, наявні об'єкти та населені пункти, що потребують захисту від НС є особливими для кожного із окремих видів проектів. Стосовно мережі доріг, що сполучає ПРФ із об'єктами та населеними пунктами, де виникають НС, насамперед характеризуються віддалами між ПРФ та цими об'єктами. При цьому слід враховувати конфігурацію об'єктів та населених пунктів, які мають різну форму. Виникати НС можуть у будь-якій їх

частині, що значно впливає на віддаль між ПРФ та об'єктами захисту від НС, а також на тривалість прибуття ПРФ до місця ліквідації НС.

Враховуючи зазначену вище особливість, у першу чергу ідентифікується віддаль від місця дислокації ПРФ до центру об'єктів та населених пунктів, що потребують захисту від НС. При цьому враховується те, що окремі вітки мережі доріг між ПРФ та об'єктами захисту від НС мають різний стан (із твердим покриттям, магістральні, а також ті, що є на території окремих населених пунктів тощо). З метою визначення характеристик мережі доріг між ПРФ та об'єктами захисту від НС пропонується використовувати метод, який базується на використанні топографічних карт, курвіметра, а також геоданих Google maps окремого адміністративного району. На підставі виробничих спостережень із використанням автомобіля виконується візуальний аналіз мережі доріг між ПРФ та об'єктами захисту від НС, а також їх стан. За показами спідометра автомобіля визначається віддаль окремих відрізків мережі доріг, а за допомогою геоданих Google maps, де зберігається інформація про віддалі між населеними пунктами перевіряється сумарна віддаль між місцем дислокації ПРФ та об'єктами захисту від НС.

Наступними компонентами проектного середовища є об'єкти та населені пункти, які потребують захисту від НС. Основними їх параметрами є площа та конфігурація території, яку вони займають, а також чисельність населення, що перебуває у них. Конфігурація кожного із зазначених об'єктів та населених пунктів лежить в основі визначення площі їх території. При цьому, для кількісного визначення конфігурації об'єктів та населених пунктів, що потребують захисту від НС, здійснюється на підставі використання топографічної карти регіону та геометричного моделювання. Використання топографічної карти регіону дає можливість візуально відобразити межі зазначених об'єктів та населених пунктів, а також їх крайні точки. На підставі геометричного моделювання здійснюється з'єднання суміжних крайніх точок об'єктів та населених пунктів, що забезпечує обґрунтування геометричної їх форми. Саме вона характеризує конфігурацію об'єктів та населених пунктів, що потребують

захисту від НС. Стосовно площі окремих об'єктах та населених пунктів, а також чисельності людей, що перебувають у них, то зазначені дані фіксуються із мережі Інтернет [66] та уточнюються у територіальних громадах.

Конфігурація окремих об'єктів та населених пунктів характеризується таким показником, як вид геометричної форми, або ж багатокутник, яким можна відобразити форму займаної ними території. Використовуючи топографічну карту із заданим масштаб, а також використовуючи результати геометричного моделювання окремих об'єктів та населених пунктів, кількісно визначають їх площу за відомим математичним апаратом. Отже, для кількісного оцінення параметрів конфігурації окремих об'єктів та населених пунктів використовують топологічно-геометричні методи.

Однією із вагомих характеристик компонентів проектного середовища проектів розвитку ТСБ є чисельність людей, що перебувають у окремих об'єктах та населення у населених пунктах. Зазначені показники компонентів проектного середовища визначається на підставі даних мережі Інтернет [66] та уточнюються у територіальних громадах та адміністрації об'єктів господарської діяльності.

Етап 2. Ідентифікація компонентів продуктів проектів розвитку ТСБ . До продуктів проектів розвитку ТСБ , як зазначалося вище, належать ПРФ та їх територіальне розташування. Кожне із ПРФ вміщує окремі компоненти, до яких належать земельна ділянка, будівлі, пожежно-рятувальна техніка та рятувальники. Кожна із зазначених компонент характеризується своїми фізичними показниками, які залежать від їх виду та параметрів. Зокрема, земельні ділянки, які слід відвести під ПРФ, характеризуються площею та конфігурацією, а пожежно-рятувальна техніка – потужністю приводу робочих органів, масою цистерн із робочою речовиною тощо. Вони залежать від щільності перебування людей у об'єктах та населених пунктах і кількісно оцінюються на підставі даних, що представлені у чинних нормативах [95]. Зазначені дані лежать в основі отримання знань про потребу у пожежно-рятувальній техніці та площах земельних ділянок, які слід відвести ПРФ. Знаючи потребу у пожежно-рятувальній техніці, їх

параметри визначаються на підставі їх технічних характеристик, тобто завдяки використанню нормативного методу.

Фізичні параметри компонентів продуктів проектів розвитку ТСБ є важливими складовими для ідентифікації їх конфігурації, однак не достатніми для відображення функціональних характеристик продуктів та їх компонентів. Для виконання моделювання продуктів проектів розвитку ТСБ, що потребує розроблення методів кількісного оцінення показників їх цінності. Зазначені показники лежать в основі реалізації наступного етапу – ідентифікації компонентів проектів розвитку ТСБ. Саме моделювання функціонування продуктів зазначених проектів забезпечує ефективне кількісне оцінення показників цінності проектів, що лежать в основі якісного прийняття управлінських рішень.

Функціональні показники компонентів продуктів проектів розвитку ТСБ визначаються на підставі відображення динаміки їх взаємодії між собою. Зокрема, у продуктах проектів розвитку ТСБ слід відобразити взаємодії між компонентами завдяки виконанню процесів підготовки ПРФ до виїзду на ліквідацію НС, рух спеціалізованої техніки до місця виникнення НС, а також ліквідації НС. При цьому, процес підготовки ПРФ до виїзду на ліквідацію НС потребує оцінення складових часу виконання окремих робіт за заданих параметрів компонентів на підставі виконання їх хронометрування. Це забезпечує розроблення нормативів тривалості підготовки до виїзду на ліквідацію НС для кожного виду ПРФ. При цьому враховується вид використовуваної пожежно-рятувальної техніки, кваліфікація та місце дислокації рятувальників. Зокрема, кваліфікація рятувальників та особливості конструкції пожежно-рятувальної техніки лежать в основі обґрунтування тривалості процесу підготовки ПРФ до виїзду на ліквідацію НС.

Наступний процес, що відображає функціонування компонентів продуктів проектів розвитку ТСБ, стосується руху спеціалізованої техніки до місця виникнення НС. Тривалість його виконання залежить від характеристик мережі доріг, конструкційних параметрів спеціалізованої техніки та фаху водіїв.

Стосовно наявної мережі доріг між місцем дислокації ПРФ та місцем виникнення НС, то для окремих їх видів зазначені характеристики можуть відрізнятися видом покриття, геометричними параметрами, перешкодами для руху, а також завантаженістю іншими транспортними засобами тощо. Означені показники оцінюються під час ідентифікації такої компоненти проектного середовища, як наявна мережа доріг у зоні дії ПРФ. При цьому основними функціональними показниками процесу руху спеціалізованої техніки до місця виникнення НС є швидкість та відповідно тривалість їх руху на різних видах ідентифікованих вітках мережі доріг. При цьому, досить важливо диференційовано враховувати стан окремих віток мережі доріг, що значною мірою впливає на швидкість та відповідно тривалість руху спеціалізованої пожежно-рятувальної техніки. Окрім того, це є вагомою підставою для адекватного моделювання зазначеного вище процесу.

Також вагомим щодо визначення функціональних показників компонентів продуктів проектів розвитку ТСБ є процес ліквідації НС. Для його відображення слід враховувати особливості вимог щодо виконання робіт із ліквідації НС, які лежать в основі формування основних показників цінності продуктів проектів розвитку ТСБ. Саме ці вимоги лежать в основі формування моделей процесу ліквідації НС. При цьому моделі, що відображають процеси ліквідації НС повинні враховувати стан об'єктів горіння, а також наявний особовий склад рятувальників, їх технічне оснащення та матеріальне і ресурсне забезпечення.

Етап 3. Ідентифікація компонентів проектів розвитку ТСБ. Основними компонентами проектів розвитку ТСБ є дії, які слід виконати для формування продукту. При цьому визначальними є ресурси, які слід залучити впродовж життєвого циклу цих проектів. До таких ресурсів належать людські, матеріально-технічні та фінансові. Потреба у цих ресурсів залежить як від ідентифікованих на попередніх етапах компонент продуктів та проектного середовища проектів розвитку ТСБ, так і видів виконуваних робіт, що формують WBS структуру цих проектів. При цьому WBS структура лежить в основі визначення OBS та CBS структур. Отже, ідентифікація компонентів проектів розвитку ТСБ розпочинається

із аналізу компонент їх продукту та проектного середовища. Це дає можливість означити види виконуваних робіт та їх результати, що дає можливість сформулювати можливі сценарії реалізації проектів розвитку ТСБ. Для узгодження WBS, OBS та CBS структур зазначених проектів виконують моделювання проектів розвитку ТСБ. Для цього розробляють моделі, які забезпечують визначення показників ефективності виконання робіт. Ці моделі мають свої особливості, так як попри відображення змісту робіт враховують обмежені ресурси та специфічне мінливе проектне середовище. Отже, для моделювання проектів розвитку ТСБ слід розробляти методи моделювання зазначених проектів із врахуванням їх специфіки та мінливого проектного середовища.

5.3. Структурна модель узгодження конфігурацій продуктів та проектів розвитку територіальних систем безпеки

Проекти розвитку ТСБ, як і будь-які інші проекти, характеризуються трьома видами конфігурацій, які впливають на базову їх цінність. Зокрема, до них належать конфігурації i -х проектів (K_{ni}), їх продуктів (K_{npi}) та проектного середовища (K_{nc}) (рис. 5.3).

Між конфігураціями проектів розвитку ТСБ існують взаємозв'язки, які можна описати виразом:

$$K_{nc} \Rightarrow \{K_{ni} \Leftrightarrow K_{npi}\}. \quad (5.3)$$

де K_{ni} , K_{npi} , K_{nc} – відповідно конфігурація i -х проектів, їх продуктів та проектного середовища.

Кінцевою вважається конфігурація продуктів (K_{npi}) i -х проектів, яка несе цінність для стейкхолдерів. Водночас, із виразу (5.3) видно, що її слід узгоджувати із конфігурації i -х проектів (K_{ni}) із врахуванням конфігурації проектного середовища (K_{nc}). Цей взаємозв'язок є одним із важливих елементів

теорії управління конфігурацією проектів, однак потребує розкриття науково-методичних засад узгодження конфігурацій проектів (K_{ni}) розвитку ТСБ та їх продуктів (K_{npi}).

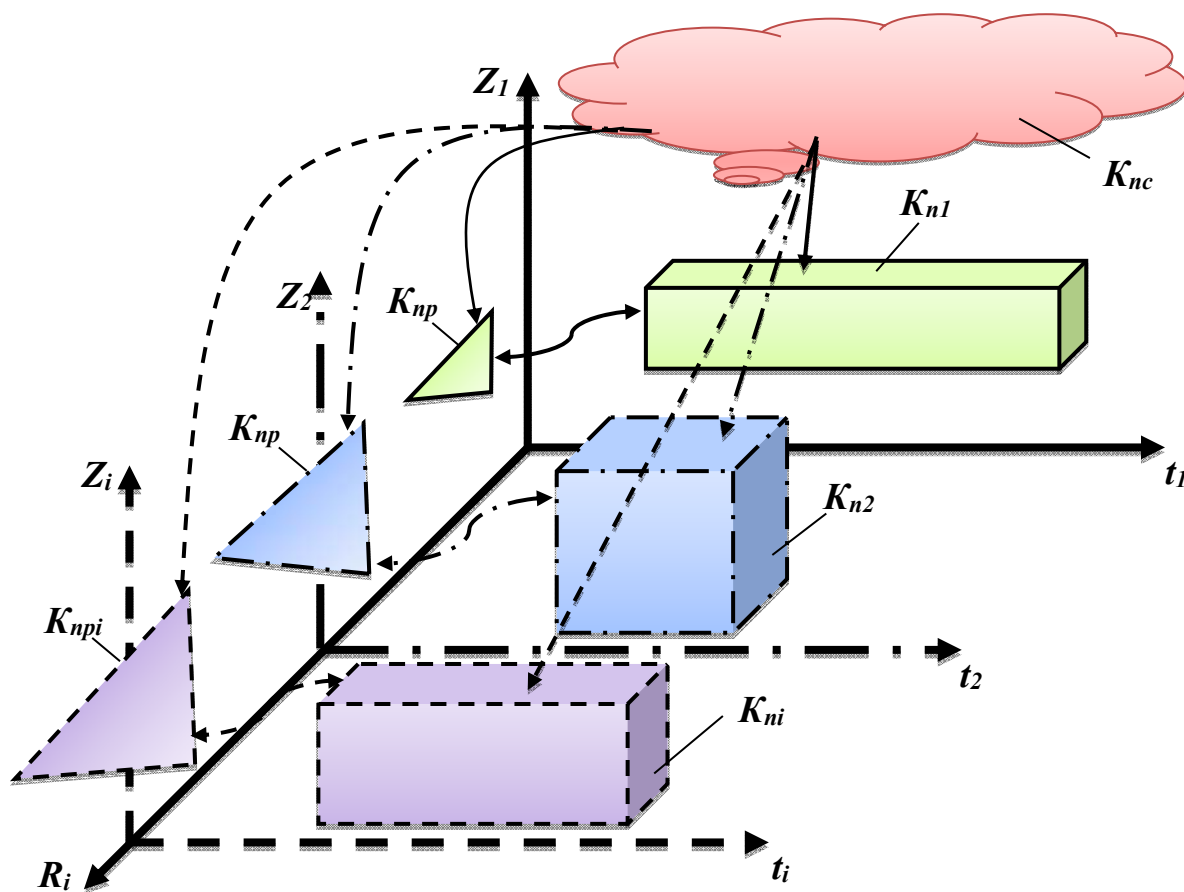


Рис. 5.3. Структура конфігурації проектів, що входять до складу ПРТСБ :

K_{ni} , K_{npi} , K_{nc} – відповідно конфігурація i -х проектів, їх продуктів та проектного середовища; Z_i , t_i , R_i – відповідно зміст, час та ресурси для реалізації i -х проектів

Узгодження конфігурацій проектів (K_{ni}) розвитку ТСБ та їх продуктів (K_{npi}) за прогнозованої конфігурації проектного середовища (K_{nc}) потребує виконання відповідних управлінських процесів. Дослідження цих процесів є невід’ємною методологічною основою узгодження представлених у виразі (5.1) конфігурацій.

З-поміж процесів управління конфігурацією проектів, що входять до складу ПРТСБ, можна виділити: 1) процеси формування конфігурації проектних структур (P_n^k); 2) процеси управління конфігурацією проектів (P_{mn}^k); 3) процеси формування конфігурації продуктів (P_{np}^k); 4) процеси управління формуванням

конфігурації продуктів (P_{mnp}^k); 5) процеси управління конфігурацією проектного середовища (P_{mnc}^k). При цьому, узгодження конфігурацій проектів (K_{ni}) розвитку ТСБ та їх продуктів (K_{npi}) за прогнозованої конфігурації проектного середовища (K_{nc}) потребує розкриття взаємозв'язків між означеними процесами, які можна описати виразом:

$$(P_n^k \leftrightarrow P_{mn}^k) \Leftrightarrow (P_{np}^k \leftrightarrow P_{mnp}^k), P_{np}^k \rightarrow prognosis. \quad (5.4)$$

Аналізуючи вираз (5.4) слід зазначити, що процеси (P_n^k) формування конфігурації проектних структур не можуть реалізовуватися без процесів (P_{mn}^k) управління конфігурацією проектів. Водночас, процеси (P_{np}^k) формування конфігурації продуктів; не можуть реалізовуватися без процесів (P_{mnp}^k) управління формуванням конфігурації продуктів. При цьому, під час виконання досліджень приймається ідеалізація, що процеси (P_{mpc}^k) управління конфігурацією проектного середовища є прогнозованими і описуються відповідними моделями.

Для виконання процесу узгодження конфігурацій проектів (K_{ni}) розвитку ТСБ та їх продуктів (K_{npi}) за прогнозованої конфігурації проектного середовища (K_{nc}) слід створювати їх моделі. Зокрема, конфігурації проектів (K_{ni}) розвитку ТСБ відображають відповідними моделями ($M_{K_{ni}}$), їх продуктів (K_{npi}) моделями ($M_{K_{npi}}$) та проектного середовища (K_{nc}) моделями ($M_{K_{nc}}$).

Завдяки використанню моделей ($M_{K_{ni}}$) конфігурації i -х проектів (K_{ni}) розвитку ТСБ виконується відображення виконання множини дій $\{d_i\}$ у часі (t_i) за заданих ресурсів (R_i), що скеровані на формування конфігурації продуктів цих проектів. Тобто виконання множини $\{\rho_i\}$ перетворень ТСБ.

Не можливо ефективно виконати множину дій $\{d_i\}$ без реалізації взаємопов'язаних процесів (P_n^k) формування конфігурації проектних структур та

процесів (P_{np}^k) формування конфігурації продуктів. Це здійснюється під час планування проектів завдяки визначенню відповідності показників із використанням моделей ($M_{K_{ni}}$) конфігурації i -х проектів та моделей ($M_{K_{npi}}$) їх продуктів. У результаті використання моделей ($M_{K_{ni}}$) конфігурації i -х проектів оцінюються такі об'єкти конфігурації, як зміст (Z_i) виконання множини дій $\{d_i\}$ у i -х проектах за заданої конфігурації проектних структур, що відображається використовуваними ресурсами (R_i), а також тривалістю реалізації i -х проектів (t_i):

$$M_{K_{ni}} = \langle \{d_i\}, R_i, t_i \rangle. \quad (5.5)$$

Водночас показники конфігурації i -х проектів значною мірою зумовлюються конфігурацією (K_{npi}) їх продуктів, яка описується відповідними моделями ($M_{K_{npi}}$). Моделі ($M_{K_{npi}}$) конфігурації продуктів i -х проектів розвитку ТСБ забезпечують оцінення показників їх цінності. До таких показників належать рівень незахищеності (R_{nj}^m) від НС j -х об'єктів (населених пунктів) m -ї елементарної системи та витрати (C_{nj}^m) на утримування ДПВ:

$$M_{K_{npi}} = \langle R_{nj}^m, C_{nj}^m \rangle. \quad (5.6)$$

Для оцінення показників цінності продуктів i -х проектів розвитку ТСБ, як зазначалося вище, виконується моделювання ГП за заданих параметрів конфігурацій (K_{npi}) продуктів i -х проектів та прогнозованої конфігурації проектного середовища (K_{nc}).

Процес узгодження конфігурацій проектів (K_{ni}) розвитку ТСБ та їх продуктів (K_{npi}) за прогнозованої конфігурації проектного середовища (K_{nc}) розпочинається із процесу планування. Результатом якого є відповідно моделі проектів ($M_{K_{ni}}$) розвитку ТСБ та їх продуктів ($M_{K_{npi}}$), а також план узгодження

відповідних конфігурацій. Стосовно моделей продуктів ($M_{K_{npi}}$) проектів розвитку ТСБ, то вони бувають базові ($M_{K_{npi}}^{\bar{o}}$), якими відображається загальна структура територіальних ПРФ, а також проміжні моделі ($M_{K_{npi}}^n$), які відображають окремі етапи формування конфігурації продуктів (K_{npi}) i -х проектів. Кількість проміжних моделей $M_{K_{npi}}^n$ залежить від кількості етапів реалізації i -х проектів. Кожна із них відображає конфігурації продуктів (K_{npi}) на певному етапі реалізації i -х проектів:

$$M_{K_{npi}}^{\bar{o}} = \sum_{j=1}^k \Delta M_{K_{npj}}^n, \quad (5.7)$$

$$M_{K_{npj}}^n = M_{K_{npj-1}}^n + \Delta M_{K_{npj}}^n, \quad (5.8)$$

де $M_{K_{npi}}^{\bar{o}}$ – базова модель конфігурації продуктів i -х проектів; $M_{K_{npj}}^n, M_{K_{npj-1}}^n$ – відповідно проміжні моделі конфігурації продуктів проектів j -у та попередньому етапах їх реалізації; $\Delta M_{K_{npj}}^n$ – модель об'єктів конфігурації продуктів i -х проектів на j -у етапі їх реалізації; k – кількість етапів реалізації i -х проектів.

Водночас, розглядаючи процеси (P_{mn}^k) управління конфігурацією проектів слід зазначити, що моделі ($M_{K_{ni}}$) конфігурації i -х проектів на окремих етапах їх реалізації слід узгоджувати із проміжними моделями $M_{K_{npi}}^n$ конфігурації їх продуктів:

$$M_{K_{ni}} = f(M_{K_{npi}}^n). \quad (5.9)$$

Особливістю зазначеного узгодження є те, що моделі проміжні моделі $M_{K_{npi}}^n$ конфігурації продуктів i -х проектів лежать в основі вимог до моделей $M_{K_{ni}}$ конфігурації цих проектів. Зокрема, зазначені вимоги стосуються складових

виразу (5.5), а саме зміст (Z_i) виконання множини дій $\{d_i\}$ у i -х проектах за заданої конфігурації проектних структур, потреби у ресурсах (R_i) та тривалості реалізації i -х проектів (t_i).

Під час стратегічного планування ПРПС зміст (Z_i) виконання множини дій $\{d_i\}$ у i -х проектах узгоджується із базовою моделлю $M_{K_{npi}}^{\delta}$ конфігурації продуктів цих проектів:

$$P_{mn}^k(Z_i): M_{K_{npi}}^{\delta} = \sum_{j=1}^k \Delta M_{K_{npj}}^n, \quad (5.10)$$

$$\Delta M_{K_{npj}}^n = f(\{d_i\}), \quad (5.11)$$

де $P_{mn}^k(Z_i): M_{K_{npi}}^{\delta}$ – управлінський процес узгодження змісту (Z_i) виконання i -х проектів із базовою моделлю конфігурації продуктів цих проектів; $\Delta M_{K_{npj}}^n$ – модель об’єктів конфігурації продуктів i -х проектів на j -у етапі їх реалізації; k – кількість етапів реалізації i -х проектів; $\{d_i\}$ – множини дій у i -х проектах.

Окрім того, під час стратегічного планування ПРПС узгоджується потреба у ресурсах (R_i) на виконання i -х проектів із базовою моделлю $M_{K_{npi}}^{\delta}$ конфігурації продуктів цих проектів:

$$P_{mn}^k(R_i): N_{K_{npi}}^{\epsilon}, N_{K_{npi}}^{\epsilon} = f(\{d_i\}, t_i, n_r), \quad (5.12)$$

$$P_{mn}^k(R_i): N_{K_{npi}}^r, N_{K_{npi}}^r = f(\{d_i\}, t_i, n_{\epsilon}), \quad (5.13)$$

$$P_{mn}^k(R_i): N_{K_{npi}}^M, N_{K_{npi}}^M = f(\{d_i\}, t_i, n_r, n_{\epsilon}), \quad (5.14)$$

де $P_{mn}^k(R_i): N_{K_{npi}}^{\epsilon}$, $P_{mn}^k(R_i): N_{K_{npi}}^r$, $P_{mn}^k(R_i): N_{K_{npi}}^M$ – відповідно управлінські процеси узгодження потреби у людських, технічних та матеріальних ресурсів для реалізації i -х проектів; $N_{K_{npi}}^{\epsilon}$, $N_{K_{npi}}^r$, $N_{K_{npi}}^M$ – потреба у людських, технічних та

матеріальних ресурсах для реалізації i -х проектів за заданої конфігурації (K_{npi}) їх продуктів; $\{d_i\}$ – множини дій у i -х проектах; t_i – планова тривалість реалізації i -х проектів; n_r, n_g – відповідно кількість технічного оснащення та чисельність виконавців у i -х проектах.

Після реалізації j -го етапу процесу формування конфігурації продуктів i -х проектів створюється відповідна конфігураційна база (K_{npj}), яка лежить в основі подальшого планування конфігурацій проектів (K_{ni}) розвитку ТСБ та їх продуктів (K_{npi}) за прогнозованої конфігурації проектного середовища (K_{nc}). У подальшому узгодження конфігурацій (K_{ni}) i -х проектів із конфігураціями (K_{npj}) їх продуктів виконується із врахуванням створених конфігураційних база продуктів. При цьому проміжна модель $M_{K_{npi}}^n$ конфігурації продуктів i -х проектів замінюється її реальною конфігурацією (K_{npj}). Водночас, конфігурація K_{npj} може як збігатися, так і відрізнятися від її моделі $M_{K_{npi}}^n$. За умови наявності розбіжностей між конфігураціями (K_{npj}) продуктів i -х проектів та їх проміжними моделями $M_{K_{npi}}^n$ виникає управлінська задача усунення цих розбіжностей. Для цього виконується процес коригування (A_d) проміжних моделей $M_{K_{npi}}^n$ конфігурацій продуктів i -х проектів на j -му етапі їх формування:

$$A_d(M_{K_{npi}}^n): K_{npj} = f(M_{K_{npj-1}}^n, M_{K_{ncj-1}}^n, \Delta M_{K_{npj}}^{n'}), \quad (5.15)$$

$$\Delta M_{K_{npj}}^{n'} = K_{npj} - M_{K_{npj-1}}^n, M_{K_{ncj-1}}^n \rightarrow const. \quad (5.16)$$

де $A_d(M_{K_{npi}}^n): K_{npj}$ – процес коригування проміжних моделей конфігурацій продуктів i -х проектів на j -му етапі їх формування; $M_{K_{npj-1}}^n, M_{K_{ncj-1}}^n$ – відповідно модель конфігурації продуктів i -х проектів та їх проектного середовища на попередньому $j-1$ -му етапі їх формування; $\Delta M_{K_{npj}}^{n'}$ – відхилення реальної

конфігурації продуктів i -х проектів від їх моделей на j - l -му етапі формування; K_{npij} – реальна конфігурація продуктів i -х проектів на j -му етапі їх формування.

За умови коригування конфігурації K_{npij} продуктів i -х проектів на j -му етапі їх формування слід корегувати конфігурації відповідних проектів. Для цього оцінюють відхилення $\Delta M_{K_{npj}}^{n'}$ реальної конфігурації продуктів i -х проектів від їх моделей на j - l -му етапі формування. На підставі цього оцінення визначають як зміниться зміст (ΔZ_{ij}) виконання i -х проектів на j - l -му етапі формування конфігурації продуктів для усунення відхилення $\Delta M_{K_{npj}}^{n'}$. Корегування змісту (ΔZ_{ij}) виконання i -х проектів на j - l -му етапі формування конфігурації продуктів виконується завдяки зміні множини дій (робіт) $\{d_i\}$ та часу (t_i) їх виконання. Це свідчить про те, що за коригування проміжних моделей $M_{K_{npi}}^n$ конфігурацій продуктів i -х проектів на j -му етапі їх формування слід виконувати коригування моделей $M_{K_{ni}}^n$ їх проектів. При цьому між означеними складовими конфігурацій проектів та продуктів існують взаємозв'язки, які можна записати наступним чином:

$$\Delta Z_{ij} = f(\Delta M_{K_{npj}}^{n'}, M_{K_{ncj}}^n), \quad (5.17)$$

$$\Delta R_{ij} = f(\Delta Z_{ij}, \Delta t_{ij}), \quad (5.18)$$

$$Z_{ij}^{Ad} = Z_{ij} + \Delta Z_{ij}, \quad (5.19)$$

$$R_{ij}^{Ad} = R_{ij} + \Delta R_{ij}. \quad (5.20)$$

де ΔZ_{ij} , ΔR_{ij} , Δt_{ij} – відповідно зміни у змісті, ресурсах та тривалості реалізації i -х проектів на j -му етапі формування їх продуктів; Z_{ij}^{Ad} , R_{ij}^{Ad} – відповідно відкоригований зміст та ресурси для реалізації i -х проектів на j -му етапі формування їх продуктів.

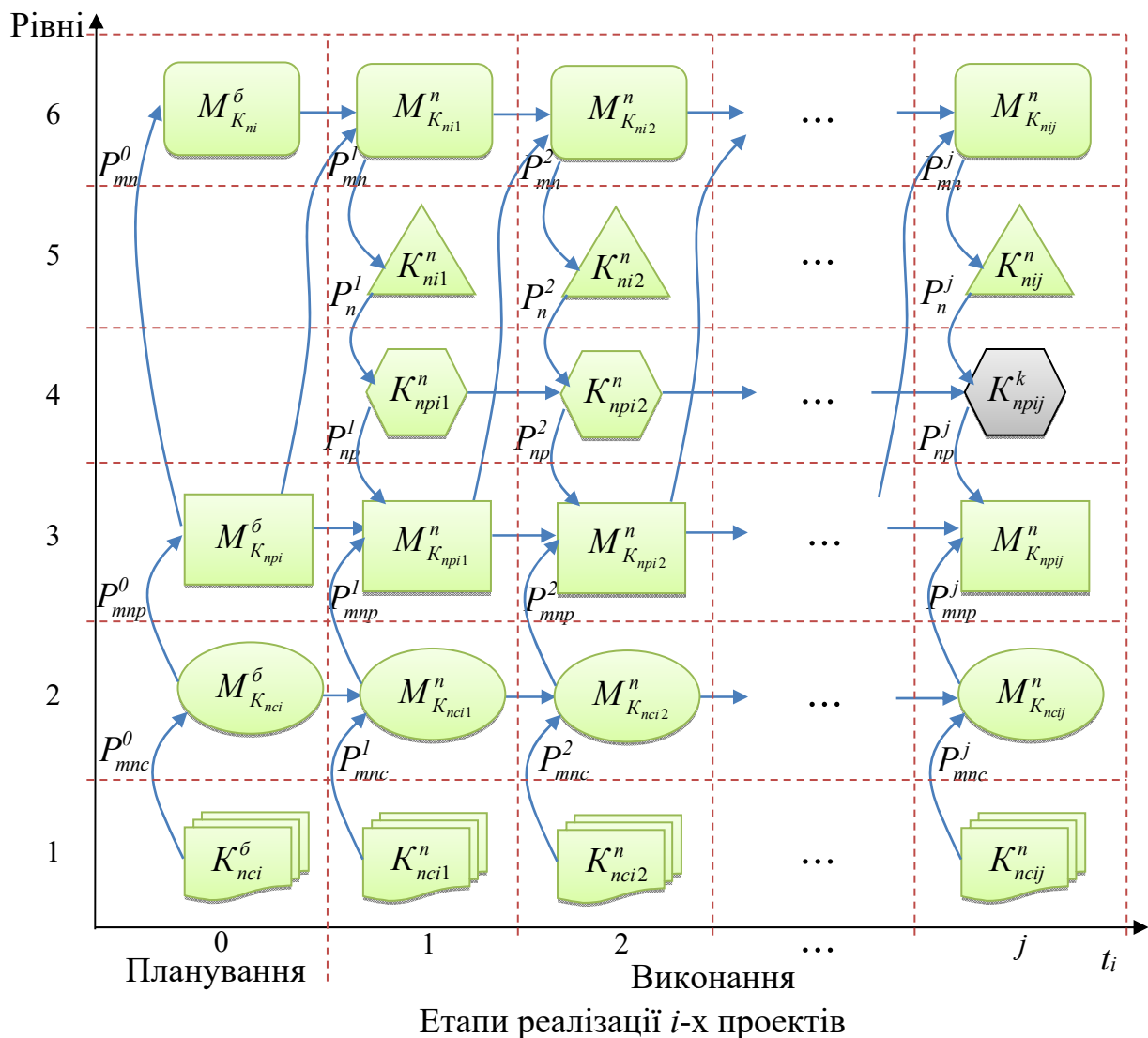


Рис. 5.4. Структурна модель процесу узгодження конфігурацій проектів та продуктів розвитку ТСБ : $K_{nci}^{\delta}, K_{nci1}^n, \dots, K_{ncij}^n$ – відповідно базова та проміжні конфігурації проектного середовища на етапі планування та першому і j -му етапі їх реалізації; $M_{K_{nci}}^{\delta}, M_{K_{nci1}}^n, \dots, M_{K_{ncij}}^n$ – відповідно базова та проміжні моделі конфігурації проектного середовища на етапі планування та першому і j -му етапі їх реалізації; $M_{K_{npi}}^{\delta}, M_{K_{npi1}}^n, \dots, M_{K_{npij}}^n$ – відповідно базова та проміжні моделі конфігурації продуктів i -х проектів на етапі планування та першому і j -му етапі їх реалізації; $K_{npi1}^n, K_{npi2}^n, \dots, K_{npij}^k$ – відповідно проміжні конфігурації продуктів i -х проектів та першому, другому та j -му етапі їх реалізації; $K_{ni1}^n, K_{ni2}^n, \dots, K_{nij}^k$ – відповідно проміжні конфігурації i -х проектів та першому, другому та j -му етапі

їх реалізації; $M_{K_{ni}}^0, M_{K_{ni1}}^1, \dots, M_{K_{nij}}^n$ – відповідно базова та проміжні моделі конфігурації i -х проектів на етапі планування та першому і j -му етапі їх реалізації; $P_{mnc}^0, P_{mnc}^1, \dots, P_{mnc}^j$ – відповідно базовий та проміжні процеси управління конфігурацією проектного середовища i -х проектів на етапі планування та першому і j -му етапі їх реалізації; $P_{mnp}^0, P_{mnp}^1, \dots, P_{mnp}^j$ – відповідно базовий та проміжні процеси управління конфігурацією продуктів i -х проектів на етапі планування та першому і j -му етапі їх реалізації; $P_{np}^1, P_{np}^2, \dots, P_{np}^j$ – відповідно проміжні процеси формування конфігурації продуктів i -х проектів на першому, другому та j -му етапі їх реалізації; $P_n^1, P_n^2, \dots, P_n^j$ – відповідно проміжні процеси формування конфігурації i -х проектів на першому, другому та j -му етапі їх реалізації; $P_{mn}^0, P_{mn}^1, \dots, P_{mn}^j$ – відповідно базовий та проміжні процеси управління конфігурацією i -х проектів на етапі планування та першому і j -му етапі їх реалізації

На підставі вище сказаного процес корегування $A_d(M_{K_{ni}}^n): K_{nij}$ конфігурації i -х проектів на j -му етапі формування їх продуктів можна описати залежностями:

$$A_d(M_{K_{ni}}^n): K_{nij} = f(M_{K_{nij}}^n, M_{K_{ncij}}^n, \Delta M_{K_{nij}}^{n'}), \quad (5.21)$$

$$\Delta M_{K_{nij}}^{n'} = f(\Delta Z_{ij}, \Delta R_{ij}, \Delta t_{ij}). \quad (5.22)$$

де $\Delta M_{K_{nj}}^{n'}$ – відкоригована модель конфігурації i -го проекту.

На підставі вище обґрунтованих етапів узгодження конфігурацій i -х проектів (K_{ni}) розвитку ТСБ та їх продуктів (K_{npi}) за прогнозованої конфігурації проектного середовища (K_{nc}) розроблено відповідну структурну модель, яка представлена на рис. 5.4.

Запропонована структурна модель процесу узгодження конфігурацій проектів та продуктів розвитку ТСБ (рис. 5.4) передбачає розгляд п'яти видів

процесів на шести рівнях впродовж j -х етапів реалізації i -х проектів. До процесів узгодження конфігурацій проектів (K_{ni}) розвитку ТСБ та їх продуктів (K_{npi}) за прогнозованої конфігурації проектного середовища (K_{nc}) належать: 1) формування конфігурації проектних структур (P_n^j); 2) управління конфігурацією проектів (P_{mn}^j); 3) формування конфігурації продуктів (P_{np}^j); 4) управління формуванням конфігурації продуктів (P_{mnp}^j); 5) управління конфігурацією проектного середовища (P_{mnc}^j). При цьому основними слід вважати процеси формування конфігурації продуктів (P_{np}^j), від якості їх виконання залежить кількісне значення цінності для стейкхолдерів. Процеси формування конфігурацій проектів та продуктів слід визнати основними. У результаті виконання процесів управління конфігурацією проектів, продуктів та їх проектного середовища формуються їх моделі, які забезпечують виконання основних процесів.

Отже, розроблена структурна модель процесу узгодження конфігурацій проектів та продуктів розвитку ТСБ базується на системному виконанні двох основних та трьох допоміжних груп процесів на шести рівнях впродовж j -х етапів реалізації i -х проектів. Вона забезпечує синтез цих процесів, що лежить в основі якісного узгодження конфігурацій проектів та продуктів розвитку ТСБ.

5.4. Метод планування конфігурації проектів розвитку територіальних систем безпеки

Якісне виконання процесу узгодження конфігурацій проектів (K_{ni}) розвитку ТСБ та їх продуктів (K_{npi}) за прогнозованої конфігурації проектного середовища (K_{nc}) неможливе без планування конфігурації проектів розвитку ТСБ. Для планування конфігурації проектів розвитку ТСБ нами пропонується метод, який передбачає виконання наступних етапів (рис. 5.5): 1) аналіз конфігурації продуктів проектів розвитку ТСБ; 2) формування конфігураційних баз продукту проекту розвитку ТСБ; 3) Обґрунтування варіантів конфігураційних баз проекту

розвитку ТСБ; 4) Прогнозування тривалості виконання проектів розвитку ТСБ для кожного із варіантів їх конфігураційних баз; 5) Вартісне оцінення проектів розвитку ТСБ та визначення варіанту із раціональною конфігурацією.

На підставі представлених етапів виконання процесу планування конфігурації проектів розвитку ТСБ визначаються, як зазначалося вище, такі об'єкти конфігурації, як чисельність виконавців, номенклатура та кількість технічного оснащення, які забезпечуватимуть формування конфігурації продуктів цих проектів. Вони лежать в основі планування змісту (Z_i) виконання множини дій $\{d_i\}$ у i -х проектах за заданої конфігурації проектних структур, а також витрати ресурсів (R_i) та тривалості (t_i) етапів життєвого циклу реалізації i -х проектів.

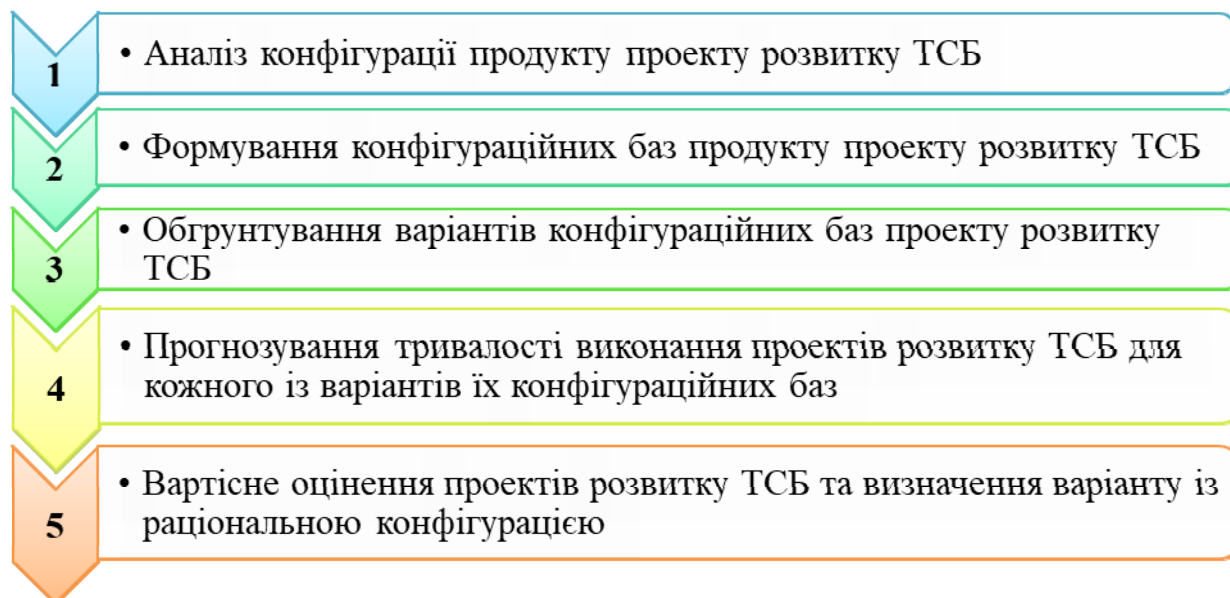


Рис. 5.5. Етапи методу планування конфігурації проектів розвитку ТСБ

Етап 1. Аналіз конфігурації продукту проекту розвитку ТСБ. Планування конфігурації i -х проектів розвитку ТСБ розпочинається із аналізу конфігурації їх проектного середовища та продуктів. На підставі цього аналізу розкривається структура i -х проектів розвитку ТСБ. Це дає можливість означити їх компоненти та взаємозв'язки між ними. Основними компонентами продуктів i -х проектів розвитку ТСБ є (рис. 5.6): вид ПРФ (1); територіальне розташування ПРФ (2); територіальна зона дії ПРФ (3); площа та конфігурація будівлі ПРФ (4);

чисельність пожежників рятувальників (5); кількість та марковий склад пожежно-рятувальної техніки (6); витратні матеріали для ліквідації НС (7); взаємозв'язки між компонентами (8).

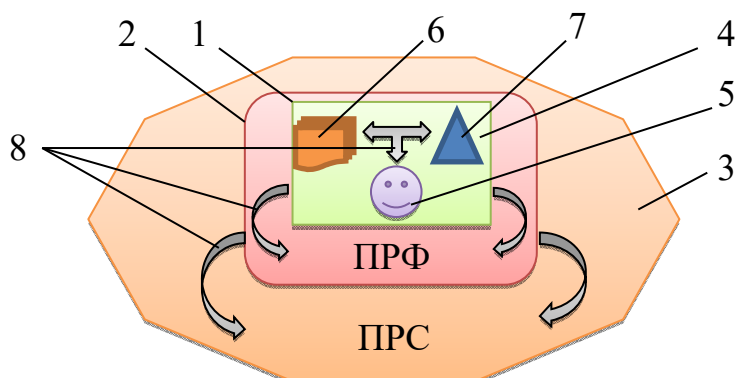


Рис. 5.6. Структура продуктів i -х проектів розвитку ТСБ

Етап 2. Формування конфігураційних баз продукту проекту розвитку ТСБ. На підставі аналізу продуктів i -х проектів розвитку ТСБ обґрунтовується множина моделей конфігураційних баз, які описують процеси формування їх конфігурації. Кожна із конфігураційних баз вміщує у собі укрупнені складові, які під час виконання i -х проектів розвитку ТСБ є важливими для здійснення процесів контролю, а також управління змінами [119; 315; 317].

Під час формування продуктів i -х проектів розвитку ТСБ завжди є скінчена множина конфігураційних баз. Кожна із них потребує розроблення моделі, що лежить в основі планування змісту проектних робіт впродовж окремих етапів життєвого циклу i -х проектів розвитку ТСБ.

Етап 3. Обґрунтування варіантів конфігураційних баз продукту розвитку ТСБ. Кожна із моделей конфігураційних баз продуктів i -х проектів розвитку ТСБ потребує створення окремих моделей конфігураційних баз цих проектів. Для цього, насамперед слід обґрунтувати варіанти конфігураційних баз проекту розвитку ТСБ. Кожен із них відображає особливості виконання проектних робіт формування продуктів проектів.

Обґрунтування варіантів конфігураційних баз i -х проектів розвитку ТСБ потребує використання методів ідентифікації об'єктів конфігурації цих та

ітерацій. Ідентифіковані об'єкти конфігурації i -х проектів розвитку ТСБ, а також відомі варіанти використовуваних ресурсів для реалізації проектів, лежать в основі формування варіантів конфігураційних баз цих проектів. Кількість варіантів ($N_n^{\kappa\sigma}$) конфігураційних баз i -х проектів розвитку ТСБ залежить від кількості об'єктів конфігурації ($N_{np}^{\kappa\sigma}$) їх продуктів, кількості ($N_R^{\kappa\sigma}$) та видів ($V_R^{\kappa\sigma}$) використовуваних ресурсів, а також від взаємозв'язків (ψ_R) між ними:

$$N_n^{\kappa\sigma} = f(N_{np}^{\kappa\sigma}, N_R^{\kappa\sigma}, \psi_R). \quad (5.23)$$

Кожен із обґрунтованих варіантів конфігураційних баз i -х проектів розвитку ТСБ лежить в основі дослідження тривалості виконання окремих їх етапів життєвого циклу.

Етап 4. Прогнозування тривалості виконання проектів розвитку ТСБ для кожного із варіантів їх конфігураційних баз. На наступному етапі передбачається прогнозування тривалості (t_i) виконання проектів розвитку ТСБ для кожного із варіантів їх конфігураційних баз. Для цього використовують моделі робіт у i -х проектів розвитку ТСБ. Кожна із них передбачає відображення скінченої кількості робіт $\{d_i\}$, які слід виконати на j -му етапі реалізації i -х проектів, щоб перейти від однієї конфігураційної бази до наступної [272].

Моделі проектних робіт дають можливість обґрунтувати скінченну множину варіантів структур i -х проектів розвитку ТСБ [314]. Кожен із зазначених варіантів цих робіт під час планування конфігурації дає можливість сформулювати такі проектні структури, які забезпечують створення конфігурації продуктів i -х проектів розвитку ТСБ.

На підставі отриманих моделей проектних структур виконують прогнозування тривалості виконання проектів розвитку ТСБ. Порівняння цієї тривалості із допустимим кількісним значенням тривалості виконання i -х проектів розвитку ТСБ дає змогу сформулювати множину раціональних варіантів проектних структур. При цьому, раціональними вважаються ті варіанти проектних структур,

у яких прогнозована тривалість (t_i) формування конфігурації продуктів i -х проектів розвитку ТСБ є меншою або ж рівною порівняно із допустимою тривалістю $[t]$ виконання цих проектів:

$$t_i = \langle \{d_i\}, \{R_i\} \rangle \leq [t]. \quad (5.24)$$

Етап 5. Вартісне оцінення проектів розвитку ТСБ та визначення варіанту із раціональною конфігурацією. На останньому етапі цього методу виконується вартісне оцінення (B_i) i -х проектів розвитку ТСБ, а також визначення їх варіанту із раціональною конфігурацією. При цьому вартісне оцінення витрат бюджету (B_i) проектів на формування конфігурації їх продуктів, за раціонального варіанту проектних структур (S_i), забезпечує визначення ефективного варіанту їх моделі $\Delta M_{P_{mn}^k(S_i)}$, а також мінімальні витрати ресурсів (R_i) на їх реалізацію:

$$S_i = f(B_i, R_i, \Delta M_{P_{mn}^k(S_i)}), R_i \rightarrow \min, \quad (5.25)$$

Це свого роду уточнює процес узгодження конфігурацій проектів із ефективними їх структурами та їх продуктів:

$$P_{mn}^k(S_i): \left\langle \begin{array}{l} f(\{d_i\}, \{R_i\}, t_i) = \Delta M_{P_{mn}^k(S_i)} \\ f(B_i, \Delta M_{P_{mn}^k(S_i)}), B_i \rightarrow \min \\ t_i(\{d_i\}, \{R_i\}) \leq [t] \end{array} \right\rangle, \quad (5.26)$$

де $P_{mn}^k(S_i)$ – управлінський процес визначення ефективних проектних структур; $\{d_i\}, \{R_i\}$ – відповідно множина робіт та ресурсів для реалізації i -х проектів розвитку ТСБ; $t_i, [t]$ – відповідна тривалість реалізації i -х проектів розвитку ТСБ

та допустима їх тривалість; $\Delta M_{P_{mn}^k(S_i)}$ – узгоджена модель конфігурації проекту за заданого варіанту проектних структур; B_i – бюджет проектів на формування конфігурації їх продуктів.

Отже, розроблений метод планування конфігурації проектів розвитку ТСБ передбачає системне виконання п'яти етапів, якими забезпечується ітераційний пошук ефективного варіанту компонентів проектних структур за вартісним критерієм (мінімальними витратами ресурсів) або ж за критерієм часу, а також побудови їх моделі.

Висновки до розділу 5

1. Розроблена концептуальна модель управління конфігурацією проектів розвитку територіальних систем безпеки передбачає системне виконання тринадцяти (п'ять базових, п'ять допоміжних та три процеси підтримки) управлінських процесів. Особливістю цієї моделі є те, що нею передбачається виконання допоміжних процесів ідентифікації компонент конфігурації проектів, продуктів та проектного середовища із процесами підтримки прогнозування характеристик проектного середовища, моделювання продуктів проектів та моделювання проектів, що забезпечує якісне обґрунтування параметрів об'єктів конфігурації та їх компонент. Їх результати забезпечують системне виконання допоміжних процесів узгодження конфігурацій проектів та продуктів, а також формування конфігураційних баз проектів, що дає можливість розробити ефективний план управління конфігурацією проектів.

2. Запропонований підхід до ідентифікації об'єктів конфігурації проектів розвитку територіальних систем безпеки передбачає їх системний розгляд на трьох рівнях (проектного середовища, продуктів та проектів), що потребує використання множини відомих та спеціально розроблених методів моделювання проектів та їх продуктів, які забезпечують врахування їх специфіки, мінливого

проектного середовища та дають можливість обґрунтувати ефективні параметри об'єктів конфігурації та їх компонент.

3. Розроблена структурна модель узгодження конфігурацій продуктів та проектів розвитку територіальних систем безпеки передбачає системне виконання двох основних та трьох допоміжних груп процесів на шести рівнях, що забезпечує синтез цих процесів, побудову моделей їх складових на кожному із етапів реалізації проектів та якісне узгодження параметрів об'єктів конфігурації проектів та їх продуктів.

4. Запропонований метод планування конфігурації проектів розвитку територіальних систем безпеки передбачає виконання п'яти етапів, якими здійснюється обґрунтування варіантів конфігураційних баз проектів розвитку територіальних систем безпеки завдяки ітераційному пошуку ефективного варіанту компонентів їх проектних структур за вартісним критерієм (мінімальними витратами ресурсів) або ж за критерієм часу. Передбачене моделювання проектів забезпечить точне прогнозування тривалості їх виконання, що лежить в основі якісного вартісного оцінення кожного із варіантів конфігураційних баз проектів та розроблення плану управління конфігурацією.

РОЗДІЛ 6.

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ ПОРТФЕЛІВ ПРОЕКТІВ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ

6.1. Особливості моделювання портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки

Сьогодні залишається невирішеною проблема розвитку ТСБ, що потребує розроблення наукового супроводу реалізації множини проектів та їх портфелів, а також системного виконання відповідних реформ на системно-ціннісних засадах [210]. Реалізація зазначених проектів повинна забезпечувати системний розвиток ТСБ. При цьому, розвиток ТСБ визначається їх цінністю для стейкхолдерів, яка значною мірою зумовлюється множиною чинників [211]. Як уже зазначалося вище, окрема група чинників цінності має свою підмножину складових. При цьому між ними спостерігаються системні зв'язки, розкриття яких є основою моделей проектів розвитку ТСБ.

Для ефективного відображення складових проектів розвитку ТСБ та взаємозв'язків між ними слід використовувати принципи та концепцію такої фундаментальної науки, як системотехніка [74; 82]. Цей напрямок науки охоплює основи та особливості проектування, створення, випробування, а також експлуатації складних технічних та організаційно-технічних систем. Системотехніка забезпечує прикладне використання теорії систем.

До основних принципів системотехніки належать фізичність, модельованість, а також та цілеспрямованість. Саме зазначені принципи являють собою засади, які забезпечують дослідження проектів розвитку ТСБ як організаційно-технічних систем на підставі їх моделювання. При цьому, принцип фізичності свідчить про те, що окремі явища проектного середовища та процеси, що відбуваються у організаційно-технічних систем (проектах розвитку ТСБ), можна описати та відобразити на підставі використання фізичних законів. Принцип модельованості свідчить про те, що проекти розвитку ТСБ можна

досліджувати на підставі їх моделювання. Водночас принцип цілеспрямованості забезпечує внутрішню керованість у організаційно-технічних систем та їх існування. Кожен із зазначених принципів відображає окремі грані організаційно-технічних систем а також їх віхи, що не дають можливості відхилитися від окресленого напрямку дослідження проектів розвитку ТСБ.

Для вирішення складних системних завдань щодо прийняття ефективних управлінських рішень під час реалізації проектів розвитку ТСБ проектні менеджери повинні мати цілісну уяву про об'єкт проектування – складну організаційно-технічну систему. Це насамперед забезпечує розгляд окремих складових проектів у єдиній цілій системі, яка є керованою та піддається дослідженню. Саме із цієї метою виконується імітаційне моделювання проектів розвитку ТСБ, яке досить широко використовувалося у проектах та програмах різних галузей народного господарства [14; 94; 141; 155; 179; 223; 267].

Слід зазначити, що загальна концепція системотехніки передбачає системний розгляд ПРТСБ, що забезпечує дослідження окремих проектів та їх складових у системній єдності. Це забезпечується на підставі виконання таких етапів [93]:

1) виділення проблеми, яку слід вирішувати стосовно розвитку ТСБ – при цьому слід врахувати усе потрібне, а непотрібне відкинути;

2) виконання опису організаційно-технічної системи (ПРТСБ та його складових) – це забезпечується завдяки опису явищ та чинників, що притаманні ПРТСБ, різних за фізичною природою із використанням єдиної мови;

3) означення критеріїв оцінювання організаційно-технічної системи (ПРТСБ та його складових) – обґрунтувати показники оцінювання цінності проектів для визначення ефективного сценарію їх реалізації;

4) ідеалізація у організаційно-технічній системі (ПРТСБ та його складових) – залишити усі самі необхідні складові та взаємозв'язки між ними, що спростить дослідження без спотворення отриманих результатів;

5) декомпозиція організаційно-технічної системи (ПРТСБ та його складових) – виконати розділення ТСБ на окремі території, які потребують

реалізації окремих проектів їх розвитку таким чином, щоб забезпечити їх цілісність без втрати властивостей цілого;

6) композиція організаційно-технічної системи (ПРТСБ та його складових) – забезпечити об'єднання проектів розвитку ТСБ у одне ціле (ПРТСБ), при цьому не втративши властивості окремих проектів;

7) вирішення проблеми – запропонувати методологію до вирішення проблеми управління ПРТСБ.

У результаті реалізації ПРТСБ отримується цінність від їх продукту, яка характеризується багатокомпонентністю (множиною цінностей від реалізації проектів, що належать до ПРТСБ). Продукт ПРТСБ формується у різних проектах, що входять до складу ПРТСБ, і стосується різних ТСБ та стейкхолдерів. З метою обґрунтування закономірностей та кількісного значення формування цінності продукту ПРТСБ для окремих стейкхолдерів виконують моделювання різних проектів, що входять до складу ПРТСБ, за прогнозованого їх проектного середовища. Для цього розробляють множину моделей, різновиди яких залежить від видів проектів та специфічної дії досліджуваних чинників їх проектного середовища.

Моделювання проектів розвитку ТСБ виконується на підставі виконання окремих етапів із врахування їх ієрархічної структури (рис. 6.1): 1) на рівні окремих робіт; 2) блоків робіт; 3) окремих етапів життєвого циклу проектів розвитку ТСБ; 4) проектів розвитку ТСБ; 5) портфелів (ПРТСБ).

З метою розв'язання низки задач на кожному із означених ієрархічних рівнів ПРТСБ слід розробити відповідні моделі, які враховують специфіку проектів та характеристики проектного середовища. Потреба у зазначених моделях, а також їх зміст зумовлюють як від рівня розгляду проектів розвитку ТСБ, так і від задач, які розв'язують за їх допомогою. Окрім того, множина зазначених моделей розглядається як єдина система, кожна із яких забезпечує визначення специфічних показників, які лежить в основі оцінення цінності окремих проектів та ПРТСБ.

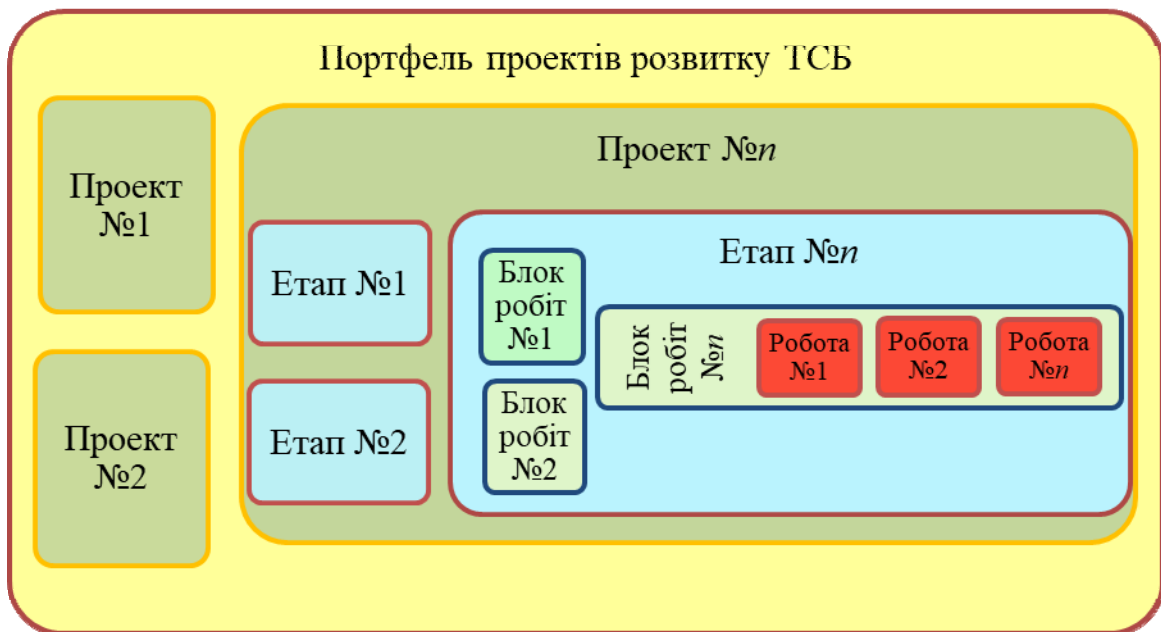


Рис. 6.1. Етапи моделювання проектів розвитку ТСБ, що належать до ПРТСБ

При слід зосереджувати увагу на тому, що кінцевим критерієм оцінення проектів та ПРТСБ є цінність, яку отримують стейкхолдери. Для її кількісного оцінювання на підставі моделювання проектів та їх складових обґрунтовуються закономірності зміни показників цінності. Вони зумовлюються як результатами складових проектів (виконаних робіт, їх блоків та окремих етапів життєвого циклу проектів), так і їх продуктів. Показників цінності залежать як від конфігурації проектів, так і від мінливих характеристик їх проектного середовища. Окрім того слід зазначити, що під час ініціалізації проектів розвитку ТСБ згадані вище закономірності можна прогнозувати на підставі виконання імітаційного моделювання окремих віртуальних проектів та їх складових, що належать до ПРТСБ.

З метою системного дослідження ПРТСБ слід інтегровано використовувати знання із окремих наукових галузей, до яких належить цивільна безпека (предметна галузь), інжиніринг, системотехніка, моделювання, а також управління проектами та портфелями (рис. 6.2).



Рис. 6.2. Інтеграція знань із галузей, що забезпечують системне дослідження ПРТСБ на підставі моделювання

У кожній із представлених галузей знання здебільшого є явними та достатньо повними. Однак, постійний розвиток цих знань потребує їх аналізу та окреслення тенденцій їх змін. Сучасні тенденції та розвиток знань у різних наукових галузях слід враховувати під час системного дослідження ПРТСБ на підставі моделювання.

Також слід зазначити, що неможливо ефективно реалізувати проекти розвитку ТСБ, а також ПРТСБ, без врахування головних закономірностей зміни стану цивільної безпеки (предметної галузі), що передбачено чинним законодавством та нормативно-правовими актами. При цьому слід мати знання про наявність та види НС, що характерні для окремих територій держави, без яких неможливо обґрунтувати структуру бажаного стану ТСБ, а також конфігурацію проектів та архітектуру їх портфелів. Не маючи знань щодо закономірностей появи та розповсюдження НС, а також впливу на них характерних кліматичних умов заданого регіону, неможливо виконати якісне прогнозування показників цінності окремих проектів розвитку ТСБ. При цьому, наявні знання із цивільної безпеки (предметної галузі) лежать в основі знань із інжинірингу, які потрібні для

передпроектних досліджень, проектування та розроблення робочих технічних документів для розвитку ТСБ. Без зазначених знань неможливо забезпечити ефективну реалізацію ПРТСБ, а також максимальну системну цінність від їх реалізації.

Розглянемо основні закономірності, які притаманні галузі цивільної безпеки (предметній галузі) та їх слід враховувати під час ідентифікації конфігурації проектів та їх продуктів, що належать до ПРТСБ. Однією із найголовніших закономірностей слід вважати тенденції зміни виду та кількості НС, які виникають на заданій території, що потребує реалізації проектів розвитку ТСБ. При цьому вид та кількість НС можна прогнозувати. Вони залежать від низки предметних чинників цінності проектів та їх мінливого проектного середовища. Водночас, збитки від НС значною мірою залежать від конфігурації продуктів проектів розвитку ТСБ, яка зумовлює тривалість прибуття ПРФ до місця виникнення НС. За скорочення тривалості прибуття ПРФ до місць виникнення НС та забезпечення цих формувань потрібними ресурсами значно знижуються втрати людей та матеріальних цінностей. Водночас при цьому зростає бюджет проектів розвитку ТСБ. Завжди для заданого проектного середовища існує така конфігурація продуктів проектів розвитку ТСБ, які забезпечать ліквідацію НС із мінімальними збитками та раціональними витратами ресурсів на реалізацію відповідних проектів.

Окрім того, вагоме значення у моделюванні проектів розвитку ТСБ та їх складових має мінливе проектне середовище. При цьому характеристики проектного середовища, які характеризуються кліматичними та виробничими чинниками цінності проектів розвитку ТСБ на окремих територіях держави визначають конфігурацію проектів та архітектуру їх портфелів. Отже, для моделювання проектів розвитку ТСБ слід знати закономірності зміни їх конфігурації від характеристик проектного середовища для окремих територій держави.

Слід відзначити таку важливу закономірність, як обсяг зміни витрат ресурсів на реалізацію проектів розвитку ТСБ від їх конфігурації. При цьому

існує інший причинно-наслідковий зв'язок, який спостерігається між конфігурацією продуктів проектів розвитку ТСБ та кількісним значенням цінності, які вони створюють для стейкхолдерів. Отже, для прийняття якісних управлінських рішень щодо реалізації проектів розвитку ТСБ слід моделювати їх продукти. Це дасть можливість прогнозувати тенденції зміни бюджету проектів розвитку ТСБ від конфігурації їх продуктів та цінності зазначених проектів від їх конфігурації.

Кожен із проектів розвитку ТСБ, що належить до ПРТСБ, а також складові цих проектів, мають специфічні закономірності, які слід враховувати під час їх моделювання як проектів, так і їх продуктів.

6.2. Головні етапи та означення мети моделювання проектів розвитку територіальних систем безпеки

З метою моделювання окремих проектів розвитку ТСБ, що претендують на включення до ПРТСБ, слід розробляти їх специфічні імітаційні моделі. Саме ці моделі забезпечать проведення у подальшому досліджень впливу конфігурації проектів розвитку ТСБ та їх продуктів на цінність для стейкхолдерів. Насамперед перед моделюванням зазначених проектів слід виконати профілювання місії ПРТСБ, структурування ТСБ та означення цілей реалізації кожного із окремих видів проектів їх розвитку. У подальшому для кожного із окремих видів проектів розвитку ТСБ, а також їх продуктів, розробляють імітаційні моделі. Зазначені моделі відображають реалізацію окремих проектів розвитку ТСБ та ГП, які реалізуються у окремих створених ТСБ. В цілому виконуються наступні головні етапи зазначеного моделювання:

- 1) профілювання місії ПРТСБ та означення цілей для окремих видів проектів розвитку ТСБ;

- 2) означення мети моделювання ПРТСБ, окремих видів проектів розвитку ТСБ та ГП, які реалізуються у окремих ТСБ;

- 3) розроблення концептуальних моделей проектів розвитку ТСБ та ГП;
- 4) обґрунтування вхідних даних та залежностей між складовими проектів і проектного середовища, які лежать в основі моделювання проектів розвитку ТСБ та ГП;
- 5) обґрунтування математичних моделей проектів розвитку ТСБ та ГП;
- 6) визначення методу моделювання кожного із зазначених видів проектів, що претендують на включення у ПРТСБ;
- 7) вибір засобу моделювання кожного із зазначених видів проектів, що претендують на включення у ПРТСБ;
- 8) розроблення комп'ютерних програм забезпечення для моделювання кожного із зазначених видів проектів, що претендують на включення у ПРТСБ;
- 9) перевірка на адекватність моделей кожного із зазначених видів проектів, що претендують на включення у ПРТСБ та за потреби їх коригування;
- 10) планування, а також виконання комп'ютерних експериментів із розробленими моделями для визначення показників проектів розвитку ТСБ та ГП;
- 11) аналіз результатів моделювання окремих проектів розвитку ТСБ та ГП, визначення їх системної цінності та доцільності включення у ПРТСБ.

Вище описані етапи моделювання проектів розвитку ТСБ та ГП базуються на загальновідомій методології моделювання систем [5]. Основною особливістю моделювання зазначених проектів є те, що кожний із окремих їх видів потребує врахування специфічних складових та взаємозв'язків між ними. Це у свою чергу зумовлює різну трудомісткість та зміст етапів моделювання. Окрім того, для кожного із видів проектів існує своя черговість виконання означених етапів. Зокрема, якщо відомо, що існують такі характеристики проектного середовища проектів розвитку ТСБ або ГП, яким притаманний мінливий характер, то у цьому випадку слід використовувати статистичне імітаційне моделювання. Водночас, це ставить вимоги до методу моделювання, а також у свою чергу його конкретизує.

Що стосується мети моделювання проектів розвитку ТСБ та ГП різних їх видів, то вона стосується забезпечення зростання цінності від створення ефективних ТСБ. На її кількісне значення значною мірою впливає можлива

скінченна множина варіантів конфігурації проектів та їх продуктів. Кожний із варіантів сценаріїв проектів та конфігурації їх продуктів зумовлює отримання своїх кількісних значень показників цінності. При цьому виникає управлінська задача, яка стосується визначення раціональних варіантів сценаріїв проектів та конфігурації їх продуктів, за яких отримується максимальне значення прогнозованої цінності. Розв'язання вище зазначеної задачі є базовою метою моделювання окремих видів проектів розвитку ТСБ та ГП. Стосовно системної цінності від реалізації ПРТСБ, то її значення залежить від архітектури портфеля. При цьому для заданого проектного середовища окремих ТСБ завжди існує така архітектура ПРТСБ, яка забезпечує формування множини їх продуктів із максимальною системною цінністю для усіх стейкхолдерів. При цьому, системна цінність ПРТСБ (U_c) залежить від множини цінностей (U_i) окремих проектів, які реалізуються на різних рівнях ТСБ, що зумовлюються показниками (y_{oi}) відповідних цінностей:

$$U_c = \sum_{i=1}^{n_o} U_{oi} + \sum_{j=1}^{n_{oj}} U_{oj} + \sum_{k=1}^{n_d} U_{dk} + U_{cn}, \quad (6.1)$$

де U_c – системна цінність ПРТСБ; U_{oi} , U_{oj} , U_{dk} – відповідно базова цінність від i -го громадського проекту, додана цінність від j -го регіонального проекту та додаткові цінності від k -го державного проекту розвитку ТСБ; U_{cn} – синергетична цінність від системної реалізації проектів розвитку ТСБ у єдиному ПРТСБ; n_o , n_{oj} , n_d – відповідно кількість громадських, регіональних та державних проектів розвитку ТСБ.

Стосовно показників цінності (y_{oi}) окремих проектів, то вони є ($y_{oi} \in Y_{oi}$) є частковими показниками цінності ПРТСБ (Y_{oi}):

$$y_{oi} \in Y_{oi}. \quad (6.2)$$

Якщо вираз (6.2) записати у явному вигляді із використанням множини аналітичних моделей, то водночас ефективні показники системної цінності ПРТСБ Y_{oi} можна відшукати на підставі зміни структури зазначених портфелів та конфігурації (K_{oi}) їх проектів за прогнозованих зовнішніх впливів (X_{oi}) мінливого проектного середовища. За умови, що відомі зворотні залежності для усіх видів проектів (стосовно множин $\{Y_{oi}\}$ та $\{K_{oi}\}$), які входять до складу ПРТСБ, то задача обґрунтування архітектури (A_0) цього портфелю стає тривіальною. При цьому здійснюється ідентифікація конфігурації проектів розвитку ТСБ на підставі заданих показників їх цінності:

$$y_{oki} = \Pi_c^{-1}(\Pi_c, Y_{oi}) y_{ok}, \quad (6.3)$$

$$A_0 = f^{-1}(\{K_{oi}\} K_{oi}, \{X_{oni}\}, T, y_{oki}); K_{oi} \in A_0. \quad (6.4)$$

Також із наукових праць [264; 265] відомо, що для обґрунтування системної цінності Π_c від продукту портфелів використовують одно- або багатокритеріальне оцінення цих портфелів. Однак, за використання однокритеріального оцінення портфелів, визначення їх системної цінності Π_c здійснюється на підставі одного показника цінності (y_{or}) . При цьому, усі інші показники цінності мають обмеження щодо допустимих їх кількісних значень:

$$\Pi_c = f(y_{or}), \quad (6.5)$$

$$y_{oi_{min}} \leq y_{ori} \leq y_{oi_{max}}; i = 1, \dots, n_y, \quad (6.6)$$

де $y_{oi_{min}}, y_{oi_{max}}$ – відповідно нижня та верхня межа кількісного значення показника цінності i -го проекту розвитку ТСБ; n_y – число показників цінності i -х проектів розвитку ТСБ.

Аналізуючи вираз (6.6) можна зазначити, що за використання однокритеріального оцінення системної цінності U_c від реалізації портфелів в залежності від виду часткового показника цінності, одна нижня або верхня його межа може бути без обмежень. При цьому основним недоліком виконання однокритеріального оцінення системної цінності U_c від реалізації ПРТСБ є можливість отримати декілька варіантів архітектури цих портфелів із наближено однаковими кількісними значеннями показника цінності (y_{or}). Водночас, використання багатокритеріального оцінення системної цінності U_c ПРТСБ, за використання різних показників, що задовольняють умову (6.6), забезпечує визначення раціональної архітектури ПРТСБ з-поміж наявних альтернативних варіантів її сценаріїв.

Стосовно використання багатокритеріального оцінення системної цінності U_c реалізації ПРТСБ, то вираз (6.3) слід записувати із використанням інтегрального критерію. Саме цей критерій вміщує усі обґрунтовані показники цінності реалізації ПРТСБ. Також можливе використання адитивного критерію оцінення системної цінності U_c реалізації ПРТСБ [259]:

$$U_c = \sum_{i=1}^{n_i} (k_{oi} \cdot \lambda(y_{oi})), \quad (6.7)$$

де k_{oi} – коефіцієнт вагомості i -го проекту розвитку ТСБ; $\lambda(y_{oi})$ – функція показників цінності i -о проекту розвитку ТСБ.

Відносно функції $\lambda(y_{oi})$ показників цінності i -о проекту розвитку ТСБ, то її підбирають за умовою:

$$\lambda(y_{oi}) \in [0, 1]. \quad (6.8)$$

При цьому, коефіцієнт вагомості i -го проекту розвитку ТСБ має задовольняти умову:

$$\sum_{i=1}^{n_i} k_{oi} = 1; \quad k_{oi} > 0. \quad (6.9)$$

Використання одно- та багатокритеріального оцінення системної цінності $Ц_c$ ПРТСБ потребує вибору часткових показників їх цінності. Для цього використовують критерій, що забезпечує умову (6.2) та характеризує цінність складових ПРТСБ. Визначення таких показників здійснюється на підставі імітаційного моделювання проектів розвитку ТСБ. При цьому також враховується синергетична цінність ($Ц_{сн}$) від системної реалізації проектів розвитку ТСБ у єдиному ПРТСБ. Визначення цієї складової цінності можливе лише за системного моделювання проектів, що реалізуються у ПРТСБ.

6.3. Науково-методичні засади моделювання портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки

Моделювання проектів розвитку ТСБ, що є претендентами до включення у ПРТСБ, виконується з метою прогнозування їх цінності. Цінність цих проектів значною мірою зумовлюється конфігурацією проектів, їх продуктів та проектного середовища. При цьому досить важливим є правильність ідентифікації об'єктів конфігурації як проектного середовища, так і продуктів проектів. Завжди за прогнозованої конфігурації проектного середовища існують такі раціональні параметри об'єктів конфігурації проектів та їх продуктів, які забезпечує отримання максимальної цінності для стейкхолдерів за незначних витрат ресурсів та бюджету зазначених проектів.

Для ідентифікації конфігурація проектного середовища проектів, що входять до складу ПРТСБ, аналізуються кліматичні та виробничі групи чинників, а також технології, ресурсне забезпечення та технічне оснащення. Технології виконання процесів у предметній галузі (цивільна безпека), а також у проектах розвитку ТСБ та їх ресурсне забезпечення лежать в основі узгодження конфігурації проектного

середовища та продуктів проектів, що входять до складу ПРТСБ. Для кожного окремого проекту розвитку ТСБ конфігурації проектного середовища та продуктів є унікальними і неповторними.

Існує множина варіантів технологій, кожна із яких потребує свого технічного оснащення та ресурсів, які забезпечують виконання робіт у проектах. Вони є ваговою підставою для пошуку відповідності між прогнозованою річною кількістю НС (N_{HC}) та конфігурацією (K_{no}) продуктів проектів розвитку ТСБ для за заданої технології (T_n) виконання відповідних робіт та виробничих умов (B_y). При цьому, критерієм такої відповідності (оптимальності) є рівень незахищеності (R_n) окремих територій від НС:

$$N_{HC} (M_{HC}) \xleftrightarrow{R_n} K_{no}, \text{ за умови } T_n, B_y \rightarrow const, \quad (6.10)$$

де N_{HC} – прогнозована річна кількість НС на заданій адміністративній території, од/рік; M_{HC} – масштаб ураження НС окремої адміністративної території, м²; K_{no} – конфігурація продукту проекту розвитку ТСБ; T_n – технологія виконання робіт; B_y – виробничі умови.

У основі ідентифікації об'єктів конфігурації продуктів проектів розвитку ТСБ, що претендують на включення у ПРТСБ, лежить теорія процесів виникнення та ліквідації НС, що належить до предметної сфери (цивільна безпека). Вона являє собою відтворення закономірної та послідовної зміни предметів і явищ, станів об'єктів в часі, а також сукупність робіт у ГП, які спрямовані на ліквідацію НС. Головним методом дослідження зазначених процесів є моделювання.

Враховуючи мету дослідження ПРТСБ, проектів розвитку ТСБ розглядають як складні організаційно-технічні системи. При цьому для їх моделювання виокремлюють проектне середовище (зовнішні впливи), конфігурацію (параметри) проектів та показники цінності, створюють концептуальну модель, обґрунтовують методи і засоби моделювання тощо. Ідентифікація раціональної

конфігурації проектів розвитку ТСБ, як складних організаційно-технічних систем, можлива на підставі їх дослідження за схемою, що подана на рис. 6.3.

Для дослідження проектів розвитку ТСБ, що претендують на включення до ПРТСБ, використовується системно-ціннісний підхід. *Системно-ціннісний підхід* – це поглиблений системний підхід, який передбачає розгляд окремих проектів як відповідних організаційно-технічних систем, що скеровані на примноження цінності для стейкхолдерів, яку можливо прогнозувати на підставі їх імітаційного моделювання [265].

Дослідження проектів розвитку ТСБ, що претендують на включення до ПРТСБ, розпочинається із розгляду їх як відповідних організаційно-технічних систем. Особливостями цих систем є те, що вони функціонують у мінливому проектному середовищі (кліматичні та виробничі умови, ресурсне забезпечення тощо), якому притаманна стохастичність. Це у свою чергу зумовлює зміст та мінливі обсяги виконання робіт у проектах розвитку ТСБ, а також обсяг та тривалість використання ресурсів.

Кожний із проектів розвитку ТСБ, що входить до складу ПРТСБ, має свій продукт. При цьому до складу ПРТСБ можуть належати три види проектів, які мають різні види продуктів. Зокрема, продуктами громадських проектів є створені ТСБ на території громади, регіональних проектів – створені ТСБ на території адміністративного району або області, а державних проектів – створені ТСБ на території держави. Для обґрунтування ефективної архітектури ПРТСБ виконується моделювання як кожного із продуктів проектів для обґрунтування ефективної їх конфігурації, що забезпечує створення максимальної цінності для стейкхолдерів, так і окремих видів проектів для обґрунтування такої їх конфігурації, яка забезпечує виконання дій щодо створення продуктів із мінімальними витратами ресурсів у заданий проміжок часу.

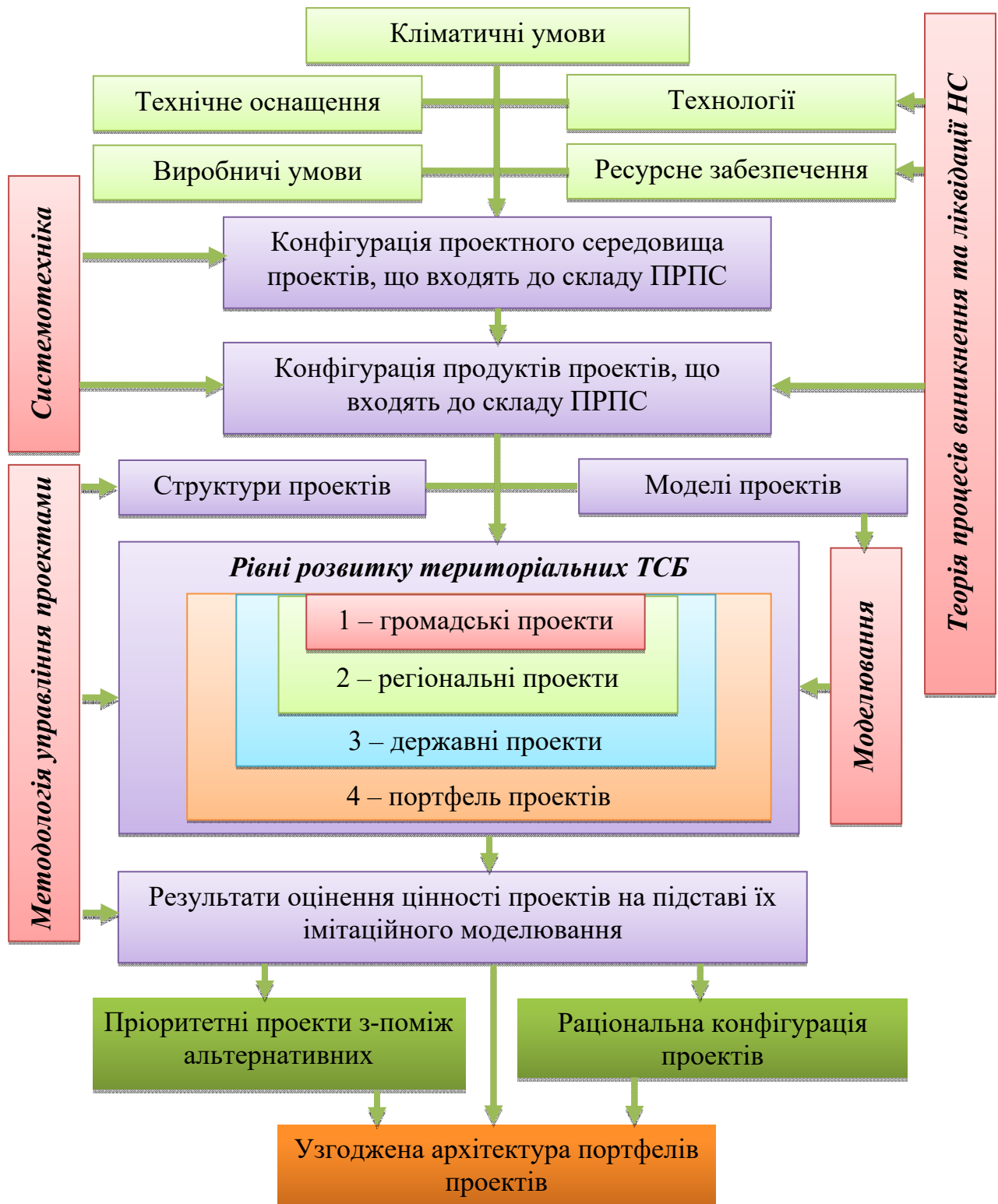


Рис. 6.3. Схема дослідження ПРТСБ на підставі моделювання їх складових

Моделювання продуктів кожного із означених видів проектів розвитку ТСБ передбачає відтворення у часі реалізації ГП у заданих виробничих та кліматичних умовах, які виконуються за заданої конфігурації продуктів цих проектів та наявних ресурсів для прогнозованого виду, часу та масштабів виникнення НС.

Кожен із ГП передбачає виконання множини взаємоузгоджених у часі робіт стосовно реалізації певної технології ліквідації НС. Технологія ліквідації НС – це наукових знань про явища та способи переведення НС (пожежі, аварії, катастрофи тощо) у кінцевий продукт (ліквідована НС) [180]. Створення кінцевого продукту ГП здійснюється поетапно завдяки виконанню множини взаємопов'язаних дій. Це свідчить про те, що для моделювання продуктів ГП означаються окремі дії (збір команди ПРФ, переміщення ПРФ до місця виникнення НС, розгортання бойових розрахунків, ліквідація НС тощо). Кожна із зазначених дій має взаємозв'язки із іншими, які характеризують структуру робіт у ГП ліквідації НС. Структура робіт у ГП ліквідації НС зумовлюється технологією виконання робіт та наявними ресурсами, які забезпечують реалізацію технології ліквідації НС. Взаємозв'язки у зазначеній структурі відображаються черговістю та тривалістю виконання окремих робіт, що представлено нижче.

Моделювання кожного із окремих видів проектів розвитку ТСБ передбачає відображення дій, які забезпечують створення ПРФ різних рівнів (громадських, регіональних та державних). При цьому, за заданих конфігураційних баз зазначених проектів відображається взаємодія WBS, OBS та CBS структур, за врахування мінливого проектного середовища, обмежених ресурсів та часу. У результаті такого моделювання визначається така раціональна конфігурація проектів розвитку ТСБ, яка забезпечує створення заданого продукту проекту (заданого виду ПРФ) із мінімальним бюджетом.

Стосовно моделювання ПРТСБ, то воно виконується на підставі попередньо отриманих результатів моделювання проектів розвитку ТСБ та їх продуктів, що претендують до включення у портфель. Отримані прогнозовані бюджети проектів (результати моделювання проектів) та показники цінності їх продуктів (результати моделювання продуктів проектів) лежать в основі формування ПРТСБ. Для цього виконується ітераційний перебір можливих сценаріїв архітектури ПРТСБ, з-поміж яких вибирається той, що забезпечує створення максимальної системної цінності для стейкхолдерів від розвитку ТСБ із мінімальним бюджетом на реалізацію ПРТСБ.

6.4. Рівні моделювання гібридних проектів територіальних систем безпеки

З метою кількісного оцінення цінності проектів розвитку ТСБ, які претендують до включення у ПРТСБ, виконується моделювання ГП із врахуванням характеристик проектного середовища (кліматичних та виробничих умов) та заданого ресурсного забезпечення. Кожна із зазначених складових є мінливою, що у свою чергу разом із видом та масштабами НС, які потребує ліквідації, зумовлюють мінливість обсягів виконуваних робіт у ГП, а також вид та тривалість використання ресурсів у них. Окрім того, на цінність ГП, що реалізують окремі ПРФ, значною мірою впливають параметри об'єктів їх конфігурації.

Об'єкти конфігурації ГП, що реалізуються у окремих ПРФ, зумовлюються кліматичними та виробничими умовами, а також наявними ресурсами для ліквідації НС. У основному зазначені об'єкти характеризуються матеріальним та технічним оснащенням, а також людськими ресурсами для ліквідації НС. Окрім того, наявні такі об'єкти конфігурації, які зумовлюється вибраною технологією ліквідації НС. Саме технологія ліквідації НС характеризує кількість (n_i) та кратність (k_i) виконання i -х видів робіт. Саме вони лежать в основі вибору маркового складу та кількості одиниць спеціалізованої техніки r -го виду (N_r), що використовуватиметься у ГП. При цьому, марковий склад та кількості одиниць спеціалізованої техніки r -го виду (N_r) зумовлює потребу (U_i) у виконавцях (рятівниках), які відповідно до заданих часових обмежень виконують роботи щодо ліквідації НС.

Основними показниками цінності реалізації ГП є тривалість (t_i) та трудомісткість (T_i) виконання робіт, а також витрата ($\psi_{i\varphi}$) φ -х видів ресурсів на їх виконання. Зазначені вище показники розглядаються на трьох рівнях моделювання ГП: 1) окремих проектних робіт; 2) етапів ГП; 3) ГП (рис. 6.4).

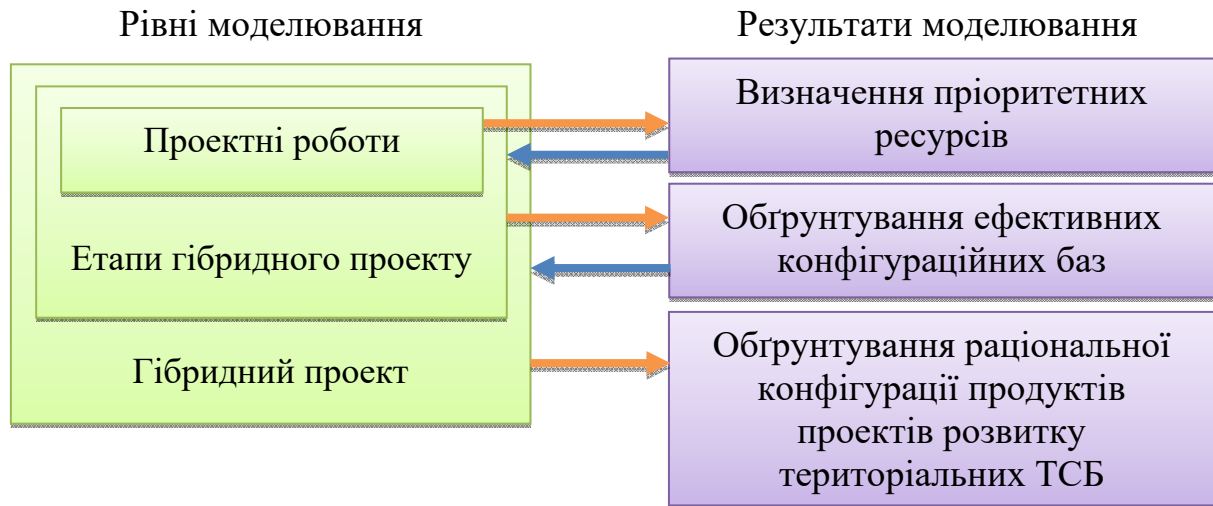


Рис. 6.4. Рівні та результати моделювання складових
ГП окремих ТСБ

Отримані кількісні значення показників цінності на підставі моделювання виконання окремих проектних робіт забезпечують визначення пріоритетних ресурсів (технічного оснащення та кваліфікованих виконавців з-поміж альтернативних варіантів). Моделювання виконання блоків проектних робіт у ГП окремих ТСБ забезпечує обґрунтування ефективних їх конфігураційних баз. Водночас, моделювання виконання ГП окремих ТСБ лежить в основі обґрунтування їх раціональної конфігурації, що забезпечує якісне їх планування. При цьому результати моделювання ГП окремих ТСБ на кожному із попередніх рівнів використовуються для їх моделювання на наступному рівні.

6.5. Особливості моделювання гібридних проектів територіальних систем безпеки

ГП окремих ТСБ на рівні проектних робіт, як уже зазначалося вище, виконується з метою визначення трудомісткості (T_p) та тривалості (t_p) їх виконання, а також витрат φ -х видів ресурсів ($\psi_{p\varphi}$) на їх виконання. Початковими даними для виконання цього моделювання є типові норми на виконання

відповідних проектних робіт [180]. За їх відсутності виконується фотохронометрування виконання окремих проектних робіт у ГП окремих ТСБ. Отримані кількісні значення показників цінності забезпечують визначення пріоритетного технічного оснащення для виконання окремих видів робіт з-поміж альтернативного, а також потрібної кількості та кваліфікації рятувальників.

Отримані результати моделювання на рівні проектних робіт є основою для моделювання ГП окремих ТСБ на рівні блоків робіт. Для цього розробляються моделі, які забезпечують врахування характеристик пріоритетних ресурсів для кожного із виду виконуваних проектних робіт. Зокрема, враховується вид r -го типу (марки) пріоритетного технічного оснащення та головні показники його використання. При цьому тривалість ($t_{\delta i}$) виконання блоків i -х проектних робіт залежить від особливостей та зв'язків між окремими їх видами у проекті. Можна виділити три види блоків проектних робіт (рис. 6.5) у ГП окремих ТСБ. Зокрема, вони включають послідовні (а), паралельні (б), а також змішані (в) їх комбінації.

За умови, що проектні роботи виконуються послідовно, то тривалість ($t_{\delta i}$) виконання їх i -у блоці визначається за формулою:

$$t_{\delta i} = \sum_{j=1}^n t_{pj}, \quad (6.11)$$

де t_{pj} – тривалість виконання j -ї проектної роботи, що належить до i -о їх блоку, год.; n – кількість проектних робіт, що належать до i -го їх блоку, од.

Трудомісткість ($T_{\delta i}$) виконання i -го блоку проектних робіт характеризує витрати часу залучених виконавців. При цьому, за умови що у i -му блоці проектних робіт відсутні перерви у роботі рятувальників, то тривалість $t_{\delta i}$ виконання зазначеного блоку робіт рівна його трудомісткості ($t_{\delta i} = T_{\delta i}$).

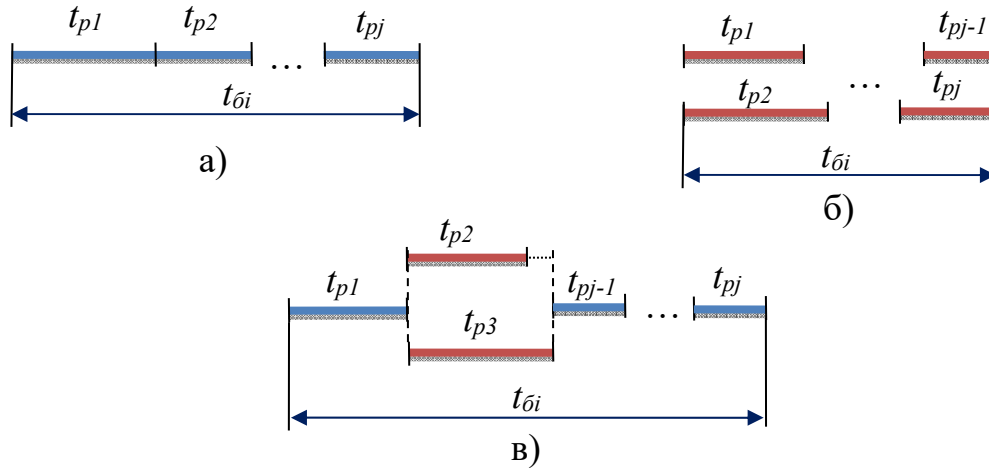


Рис. 6.5. Графічне відображення блоків проектних робіт у ГП окремих ТСБ за послідовної (а), паралельної (б) та змішаної (в) їх комбінації:

$t_{p1}, t_{p2}, t_{p3}, \dots, t_{pj}$ – відповідно тривалість першої, другої, третьої та j -ї роботи; $t_{\delta i}$ – тривалість i -о блоку робіт

За умови, що наявні перерви у роботі виконавців під час виконання окремих проектних робіт то спостерігається нерівність цих показників цінності ГП окремих ТСБ.

Щодо витрати ($\psi_{\delta\varphi i}$) φ -х видів ресурсів на виконання i -х блоків проектних робіт, то вони визначаються за формулою:

$$\psi_{\delta\varphi i} = \sum_{j=1}^m \psi_{p\varphi j}, \quad (6.12)$$

де $\psi_{p\varphi j}$ – витрата φ -х видів ресурсів на виконання j -х проектних робіт у i -х їх блоках, од.

Отримані показники цінності i -х блоків проектних робіт для заданого виду НС, що потребує ліквідації, а також прогнозованих характеристик виробничих та кліматичних умов проектного середовища і заданих ресурсів визначається їх

потреба. Наприклад, потреба у спецтехніці N_{ri} r -ї марки для ліквідації окремої НС визначається за формулою:

$$N_{ri} = \frac{Q_{pr}}{g_{ri} \cdot t_r}; \quad (6.13)$$

$$t_r \leq [t_{or}], \quad (6.14)$$

де Q_{pr} – обсяг виконання робіт із залученням спецтехніки r -ї марки, од; g_{ri} – година продуктивності спецтехніки r -ї марки під час виконання i -х проектних робіт, од/год; $t_r, [t_{or}]$ – відповідно задана та допустима тривалість виконання i -о блоку проектних робіт із залученням спецтехніки r -ї марки, год.

У результаті моделювання i -х блоків проектних робіт із залученням спецтехніки r -ї марки визначаються тенденції зміни потреби у ресурсах окремих їх видів від зміни тривалості виконання відповідних робіт. Це дає можливість отримати залежності кількості витрачених ресурсів $(\psi_{p\varphi j})$ φ -х видів на виконання j -х проектних робіт у i -х їх блоках:

$$\psi_{p\varphi j} = f(t_r). \quad (6.15)$$

Для заданого обсягу (Q_{pr}) проектних робіт із залученням спецтехніки r -ї марки існує таке значення тривалості виконання i -о блоку проектних робіт, за якого змінюється потреба у ресурсів $(\psi_{p\varphi j})$ φ -х їх видів. При цьому, тривалість виконання i -о блоку проектних робіт із залученням спецтехніки r -ї марки, за якої потреба у ресурсах $(\psi_{p\varphi j})$ φ -х їх видів залишається незмінною, називається етапною (t_r^e) . Для заданого обсягу (Q_{pr}) виконання проектних робіт із залученням

спецтехніки r -ї марки етапна тривалість виконання i -о блоку проектних робіт є сталою ($t_r^e \rightarrow \text{const}$) (рис. 6.6).

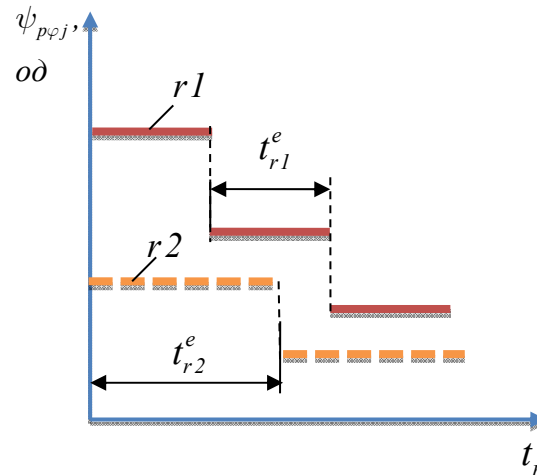


Рис. 6.6. Залежності потреби у ресурсах ($\psi_{p\phi j}$) ϕ -х їх видів від тривалості (t_r) виконання i -о блоку проектних робіт із залученням спецтехніки r -ї марки

Отримані показники i -х блоків проектних робіт із залученням спецтехніки r -ї марки лежать визначення показників їх цінності. До них належить рівень незахищеності від НС (R_{nr}) із залученням спецтехніки r -ї марки, а також питомі витрати ресурсів (B_i) на виконання робіт у ГП окремих ТСБ (рис. 6.7).

На підставі визначених кількісних значень витрат ресурсів на виконання проектних робіт та втрат від несвоєчасного їх виконання визначаються їх відповідні питомі значення:

$$B_{er} = \frac{C_{er}}{R_{nr}}, \quad (6.16)$$

$$B_{emr} = \frac{C_{emr}}{R_{nr}}, \quad (6.17)$$

$$B_r = B_{er} + B_{emr}, \quad (6.18)$$

де B_{er} , B_{emr} , B_r – відповідно питомі витрати ресурсів на виконання проектних робіт, втрати від несвоєчасного виконання цих робіт та сумарні витрати, грн./хв.; C_{er} , C_{emr} – відповідно вартість витрат ресурсів на виконання проектних робіт та втрат від несвоєчасного виконання цих робіт, грн.; R_{nr} – рівень незахищеності від НС, хв.

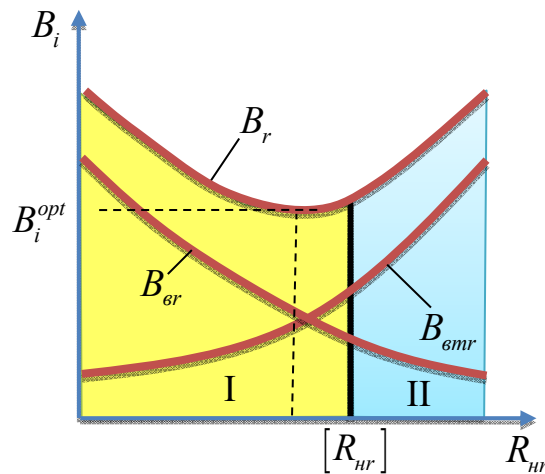


Рис. 6.7. Залежності питомих витрат ресурсів (B_i) на виконання робіт у ГП окремих ТСБ від рівня незахищеності від НС (R_{nr}) із залученням спецтехніки r -ї марки: I, II – відповідно доцільна та недоцільна зона вибору пріоритетних ресурсів; B_{er} , B_{emr} – відповідно питомі витрати ресурсів на виконання проектних робіт та втрати від несвоєчасного їх виконання; B_r – сумарні питомі витрати ресурсів; $[R_{nr}]$ – допустимий рівень незахищеності від НС; B_i^{opt} – раціональні (оптимальні) сумарні питомі витрати ресурсів

Маючи кількісні значення сумарних питомих витрат ресурсів (B_i) на виконання i -х блоків проектних робіт за різних варіантів залучення спецтехніки r -х марок будується відповідна їх залежності від рівня незахищеності від НС (R_{nr}) (рис. 6.8).

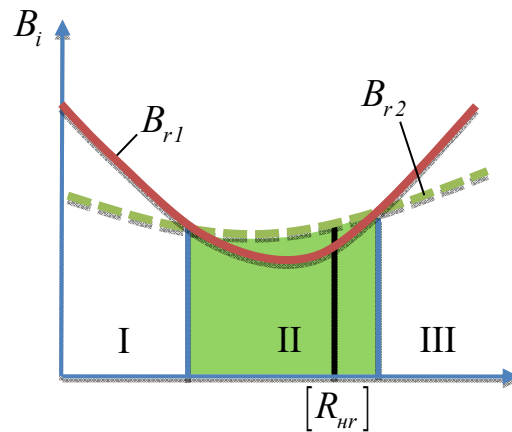


Рис. 6.8. Залежності сумарних питомих витрат ресурсів (B_i) на виконання i -х блоків проектних робіт із залученням спецтехніки r -х марок від рівня незахищеності від НС (R_{hr}): I, II, III – відповідно зона використання пріоритетних ресурсів першої та другої марки і зона недоцільного використання ресурсів; B_{r1} , B_{r2} – відповідно сумарні питомі витрати ресурсів за залученням спецтехніки першої та другої марок

Для заданого кількісного значення обсягу (Q_{pr}) виконання проектних робіт завжди існують пріоритетні ресурси ($\psi_{p\varphi j}$) φ -х їх видів, за яких питомі значення сумарних питомих витрат ресурсів (B_i) на виконання цих робіт будуть мінімальними (рис. 6.8).

Потреба у людських ресурсах на рівні моделювання i -х проектних робіт не визначають. При цьому приймається умова, що їх є достатній чисельності для виконання окремого блоку цих робіт. Чисельність виконавців для i -х виконання проектних робіт визначається на наступному рівні моделювання ГП – рівні моделювання етапів цих проектів.

Враховуючи те, що окремі ГП окремих ТСБ мають свої особливості формування WBS та OBS структур, то для кожного із окремих видів проектів слід виконувати їх розпис із врахуванням потреби у φ -х видах ($\psi_{p\varphi j}$) ресурсів (рис. 6.9).

Усі етапи виконання ГП окремих ТСБ за потребою у φ -х видах ($\psi_{p\varphi j}$) ресурсів поділяються на такі, які потребують залучення лише окремих видів виконавців (рятувальників) (рис. 6.9, а), залучення виконавців та спецтехніки (рис. 6.9, б) та залучення множини виконавців та спецтехніки (рис. 6.9, в).

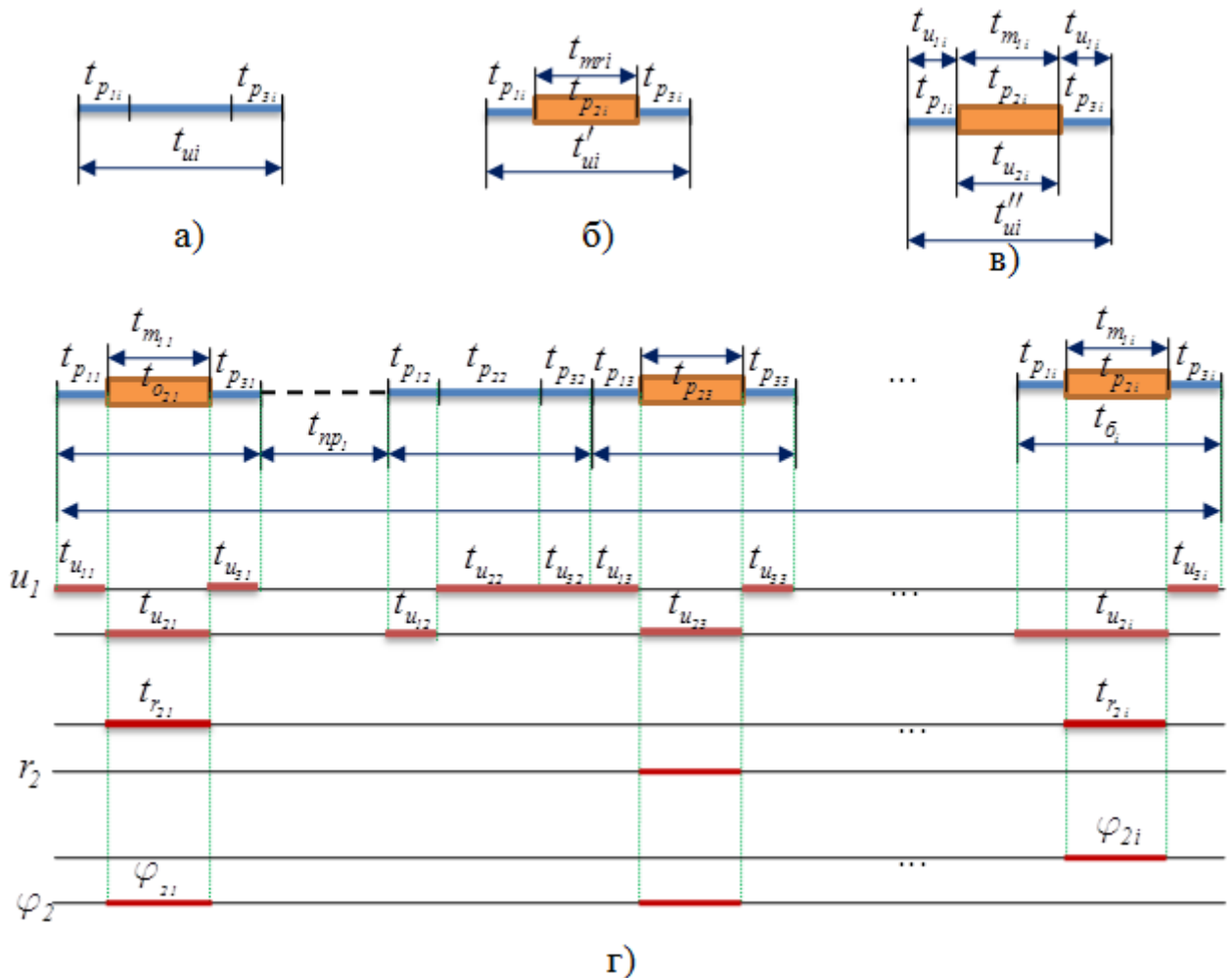


Рис. 6.8. Графічна інтерпретація визначення тривалості використання ресурсів впродовж окремих етапів виконання ГП окремих ТСБ за залучення одного виконавця без (а) та із (б) використанням спецтехніки, двома виконавцями (а) із залученням спецтехніки, графік використання ресурсів (г) впродовж окремого етапу проекту: $t_{p1i}, t_{p2i}, \dots, t_{pji}$ – відповідно тривалість першої, другої та j -ї роботи, яка виконується у i -у їх блоці; t_{mrj} – тривалість використання r -ї спецтехніки у i -у блоці проектних робіт; t_{uj} – тривалість залучення u -х виконавців на виконання проектних робіт у i -у їх блоці

На підставі розпису використання ресурсів під час реалізації окремих блоків робіт у ГП окремих ТСБ впродовж заданого етапу їх циклу визначають системні показники цінності: 1) сумарну трудомісткість (T_{ei}) виконання i -го етапу життєвого циклу проектів; 2) сумарну тривалість залучення виконавців (t_{ui}) відповідної кваліфікації та використання спецтехніки (t_{ri}) окремої марки; 3) сумарні витрати ресурсів (ψ_{epi}) φ -х видів впродовж i -го етапу життєвого циклу проектів.

Сумарну тривалість залучення виконавців (t_{ui}) потрібної кваліфікації, а також тривалість використання спецтехніки (t_{ri}) заданої марки впродовж заданого етапу життєвого циклу проекту відповідно визначають за формулами:

$$t_{ui} = \sum_{j=1}^n t_{uj} \cdot k_j, \quad (6.19)$$

$$t_{ri} = \sum_{j=1}^n t_{rj} \cdot k_j, \quad (6.20)$$

де t_{uj}, t_{rj} – відповідно тривалість залучення виконавців потрібної кваліфікації та використання спецтехніки заданої марки для виконання i -о етапу життєвого циклу проекту, год.; k_j – кратність виконання i -о етапу впродовж життєвого циклу проекту, од; n – кількість етапів життєвого циклу впродовж реалізації проекту, од.

Стосовно сумарної витрати (ψ_{epi}) φ -х видів ресурсів на виконання i -х етапів життєвого циклу проекту, то вона визначається за формулою:

$$\psi_{epi} = \sum_{j=1}^n \psi_{p\varphi j} \cdot k_j, \quad (6.21)$$

де $\psi_{p\varphi j}$ – витрати φ -х видів ресурсів на виконання j -х робіт, од; k_j – кратність виконання i -о етапу впродовж життєвого циклу проекту, од.

В цілому можна зазначити, що моделювання ГП окремих ТСБ на рівні їх окремих етапів життєвого циклу дає можливість ідентифікувати конфігурацію спецтехніки, визначити потребу у виконавцях, а також ресурсах φ -х видів. Це у своє чергу забезпечує обґрунтування ефективних конфігураційних баз ГП окремих ТСБ.

На підставі системних показників цінності кожного із i -х етапів життєвого циклу ГП окремих ТСБ визначаються показники цінності зазначених проектів. На підставі цих показників визначається бюджет проектів ($C_{\bar{b}i}$) та збитки від НС (C_{zi}) за i -ї їх конфігурації (K_{ni}), які забезпечують визначення цінності (U_i) ГП окремих ТСБ (рис. 6.9):

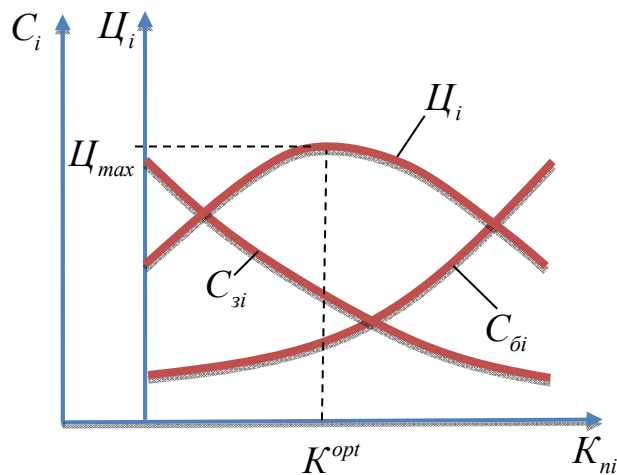


Рис. 6.9. Залежності цінності (U_i) та витрат (C_i) у ГП окремих ТСБ від їх конфігурації (K_{ni}): $C_{\bar{b}i}$, C_{zi} – відповідно бюджет проектів та збитки від НС за i -ї конфігурації проектів; U_{max} – максимальна цінність від реалізації проектів; K^{opt} – раціональна (оптимальна) конфігурація проектів

$$U_i = \frac{C_{mzi} - C_{zi}}{C_{\bar{b}i}}, \quad (6.22)$$

де C_{mzi} , C_{zi} , $C_{\bar{b}i}$ – відповідно можливі збитки від НС без реалізації проекту, збитки від НС за реалізації проекту та бюджет проекту, тис.грн.

Для заданої конфігурації (K_{ni}) ГП окремих ТСБ існує своє значення цінності (U_i) від їх реалізації. При цьому, з-поміж різних варіантів конфігурації (K_{ni}) ГП окремих ТСБ існує оптимальна (K_c^{opt}), яка забезпечує отримання максимальної цінності ($U_i \rightarrow \max$) для стейкхолдерів (див. рис. 6.9).

Для заданого проектного середовища адміністративної території на підставі відповідного прогнозування визначають кількість, види та масштаби ГП окремих ТСБ, які слід реалізовувати впродовж календарного року ресурсами окремого ПРФ. Відповідно усі вони формують портфель ГП окремих ТСБ. На підставі вище представлених особливостей моделювання окремих ГП окремих ТСБ, для кожного із тих, що входить у портфель, визначають кількісні значення їх цінності. Для цього виконується їх моделювання на рівні проектів, що передбачає обґрунтування раціональної конфігурації продуктів проектів розвитку ТСБ. На підставі моделювання окремих ГП окремих ТСБ визначається їх цінність (U_i) за різних варіантів конфігурації (K_{ni}) (рис. 6.10).

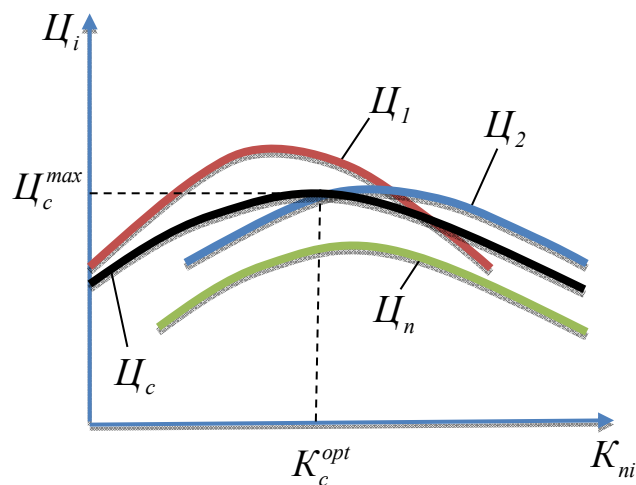


Рис. 6.10. Залежності цінності (U_i) ГП окремих ТСБ від їх конфігурації (K_{ni}): U_1 , U_2 , U_n , U_c — відповідно цінність першого, другого, n -го проектів та середня їх цінність; U_c^{max} — максимальна середня цінність від реалізації проектів; K_c^{opt} — раціональна (оптимальна) конфігурація проектів

Маючи їх кількісні значення цінності (U_i) ГП окремих ТСБ, що формують портфель ПРФ, визначається середнє їх значення (U_c) за різних варіантів конфігурації (K_{ni}):

$$U_c = \frac{\sum_{i=1}^n U_i}{n}, \quad (6.23)$$

де U_i – цінність реалізації ГП окремих ТСБ за i -ї їх конфігурації; n – прогнозована кількість ГП окремих ТСБ, які слід реалізувати на заданій адміністративній території, од.

Конфігурація продуктів проектів розвитку ТСБ (вид ПРФ, чисельність рятувальників, кількість та марковий склад спецтехніки тощо) вважається раціональною (оптимальною), якщо U_c набуває максимального значення:

$$\Phi \left[\left(\{K_{ni}\} \right)^{opt} \right] = U_c \rightarrow \max. \quad (6.24)$$

Отже, на підставі вище викладеного можна стверджувати, що для обґрунтування раціональної конфігурація продуктів проектів розвитку ТСБ слід здійснювати моделювання ГП на трьох ієрархічних рівнях. Це лежить в основі поетапного визначення показників цінності ГП окремих ТСБ за різних варіантів їх конфігурації, що системно забезпечує прогнозування тенденцій зміни їх цінності. Із цієї тенденції відшуковують таку конфігурацію продуктів проектів розвитку ТСБ, яка забезпечить створення максимальної цінності для їх стейкхолдерів.

Висновки до розділу 6

1. Обґрунтовано, що опис портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки базується на концепції системотехніки, яка забезпечує ефективне відображення складових проектів розвитку територіальних систем безпеки та взаємозв'язків між ними на підставі виконання семи етапів. Моделювання портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки виконується на кожному із п'яти ієрархічних їх рівнів (робіт, блоків робіт, окремих етапів життєвого циклу проектів, проектів та їх портфелів), що забезпечує розв'язання низки задач на кожному із їх рівнів, які потребують розроблення моделей, що враховуватимуть як специфіку проектів, так і мінливі характеристики їх проектного середовища.

2. Кожен із окремих видів проектів, що претендують до включення у портфель розвитку територіальних систем безпеки, має сформульовані специфічні закономірності, формалізація яких потребує інтеграції специфічних знань із п'яти наукових галузей (цивільна безпека (предметна галузь), інжиніринг, системотехніка, моделювання, а також управління проектами та портфелями), що забезпечують системне дослідження цих проектів на підставі моделювання.

3. Моделювання портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки здійснюється на підставі реалізації одинадцяти взаємопов'язаних етапів, які базуються на загальновідомій методології моделювання систем. Особливістю цього моделювання є те, ним враховується специфіка складових та взаємозв'язків між ними у окремих проектах, що зумовлюють різну трудомісткість та зміст та черговість етапів їх моделювання. Окрім того, мінливі характеристики проектного середовища проектів розвитку територіальних систем безпеки зумовлюють виконання їх статистичного імітаційного моделювання.

4. Встановлено, що для прийняття якісних управлінських рішень щодо реалізації проектів розвитку територіальних систем безпеки слід моделювати їх гібридні проекти на трьох системних рівнях (робіт, етапів проектів та проектів), що забезпечить прогнозування тенденцій зміни бюджету проектів розвитку

територіальних систем безпеки та їх цінності від конфігурації їх продуктів. При цьому результати моделювання гібридних проектів окремих територіальних систем безпеки на кожному із попередніх рівнів використовуються для їх моделювання на наступному рівні.

5. Обґрунтування раціональної конфігурація продуктів проектів розвитку територіальних систем безпеки виконується на основі поетапного визначення показників цінності гібридних проектів окремих територіальних систем безпеки за різних варіантів їх конфігурації, що системно забезпечує прогнозування тенденцій зміни їх цінності. Із цих тенденцій відшуковують таку конфігурацію проектів продуктів проектів розвитку територіальних систем безпеки, яка забезпечить створення максимальної цінності для їх стейкхолдерів.

РОЗДІЛ 7.

РОЗРОБКА ТА ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТАРІЮ ПОРТФЕЛЬНО-ГІБРИДНОГО УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ

7.1. Алгоритм формування портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки

Запропонована системно-ціннісна методологія управління ПРТСБ, яка передбачає поетапне визначення показників цінності ГП окремих ТСБ на підставі їх моделювання на трьох ієрархічних рівнях, забезпечує якісне формування відповідних портфелів. При цьому, запропоновані методологічні особливості моделювання ГП окремих ТСБ дали змогу розкрити механізм формування їх цінності.

Кожен із окремих видів ГП окремих ТСБ має свої особливості та характеризується мінливим проектним середовищем, що потребує розроблення відповідних імітаційних моделей для визначення їх цінності які лежать в основі формування ефективних ПРТСБ. При цьому формування ефективних ПРТСБ є надскладним завданням, що потребує розроблення відповідного алгоритму.

Розглянемо зміст та послідовність окремих управлінських операцій формування ефективних ПРТСБ. Першою управлінською операцією відповідного процесу є аналіз стратегії розвитку ТСБ (блок 1). Зазначена управлінська операція виконується на підставі виконання SWOT аналізу, яким співставляються чинні регламенти щодо розвитку ТСБ та обмеження окремих адміністративних територіальних одиниць. Це дає можливість оцінити наявний ресурсний потенціал, а також загрози щодо реалізації стратегії. Після виконаного SWOT аналізу стратегії розвитку ТСБ виконують системно-чинниковий аналіз її існуючого стану (блок 2). Для виконання цієї управлінської операції використовують системно-чинникові моделі цінності ТСБ, які подано у розділі 3 цієї роботи.

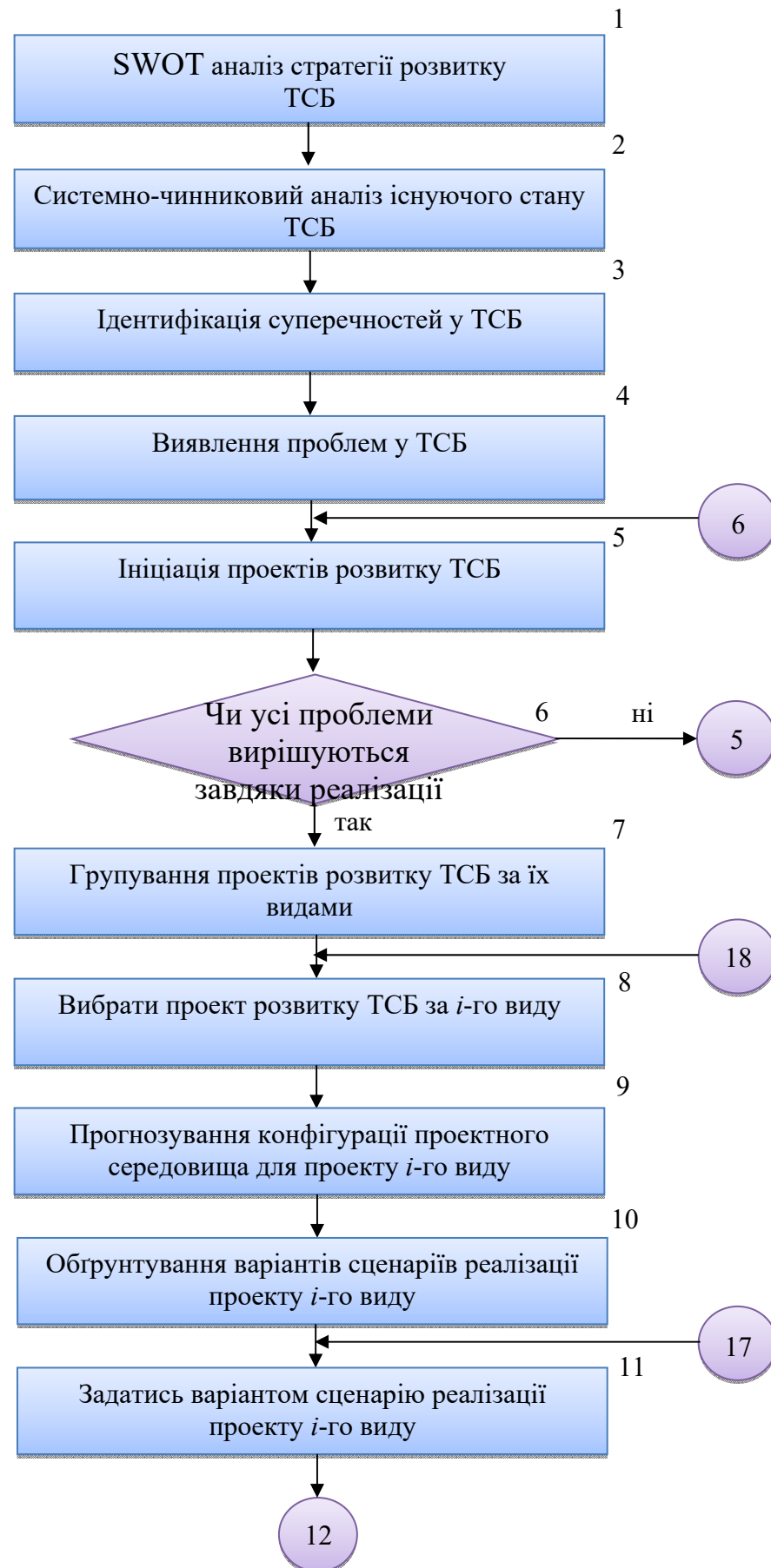


Рис. 7.1. Блок-схема алгоритму формування портфелів проектів розвитку ТСБ (початок)

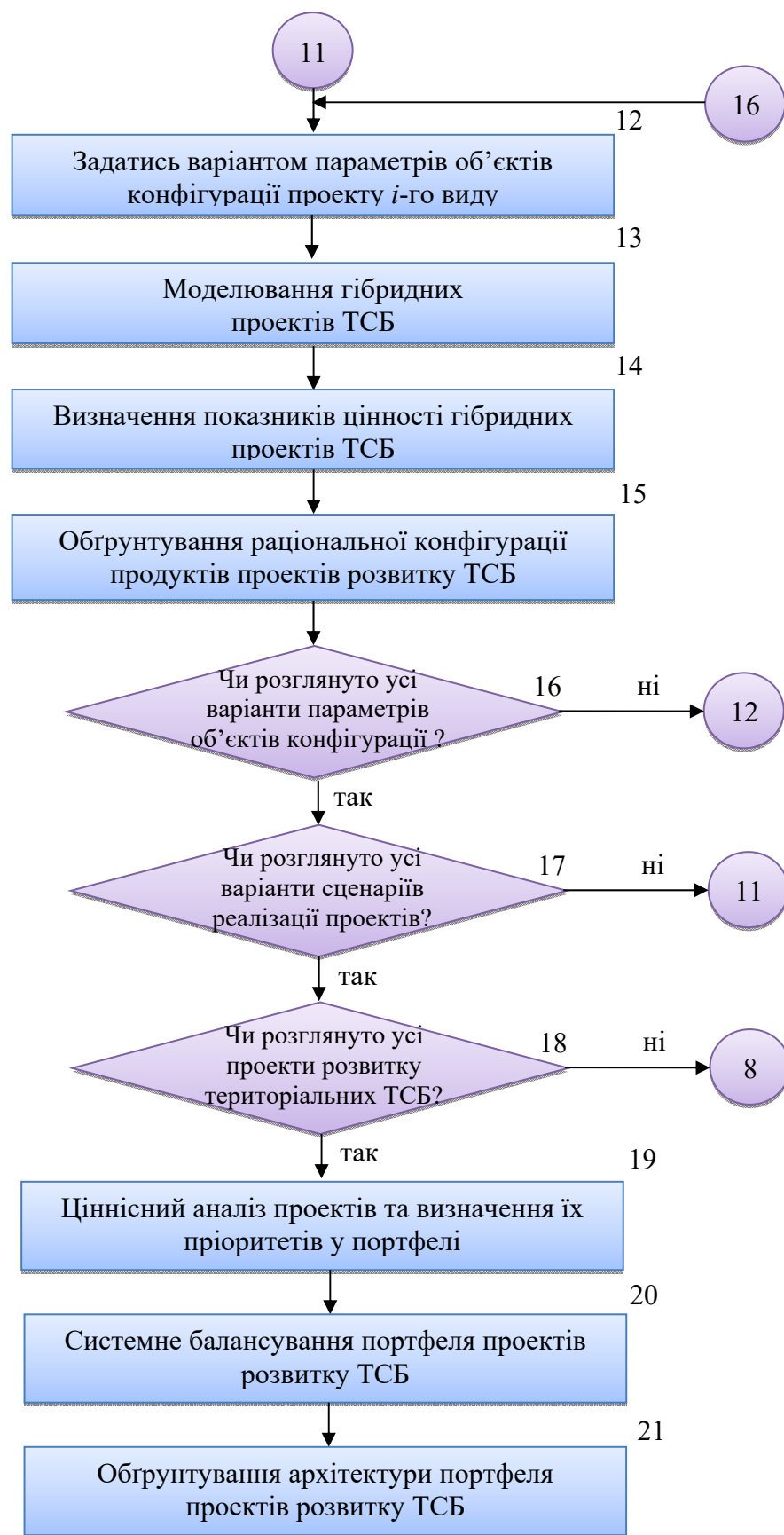


Рис. 7.1. Блок-схема алгоритму формування портфелів проектів розвитку ТСБ (завершення)

Системно-чинникові моделі цінності ТСБ забезпечують виявлення впливу окремих груп чинників на цінність, а також означити причинно-наслідкові зв'язки між ними. Усе вище зазначене лежить в основі ідентифікації суперечностей у ТСБ (блок 3) та виявлення проблем у них (блок 4). При цьому, суперечності зумовлюють проблеми управління ГП та ПРТСБ (див. п. 3.4). Для вирішення проблем реалізуються відповідні проекти, що змінюють стан окремих ТСБ. Отже, наступна управлінська операція стосується ініціації проектів розвитку ТСБ (блок 5). Ініціація проектів розвитку ТСБ потрібна для того, щоб виявити можливості узгодження невідповідності окремих керованих та частково керованих груп чинників цінності ГП. Виконання зазначеної управлінської операції проводиться на підставі розробленого методу, який описано у п. 4.2 цієї роботи.

Після перевірки повноти вирішення проблем завдяки реалізації проектів розвитку ТСБ (блок 6) виконується групування зазначених проектів за їх видами (блок 7). Після зазначеного групування вибирають проект розвитку ТСБ *i*-го виду (блок 8). Насамперед розглядають проекти розвитку ТСБ окремих громад, після цього регіональні проекти і в останню чергу державні проекти. Це пов'язано із тим, що реалізація громадських проектів розвитку ТСБ забезпечує створення цінності на території громад, чим частково вирішуються суперечності між чинниками цінності та проблеми захисту від НС на рівні регіону. Водночас, регіональні проекти розвитку ТСБ частково вирішують проблеми захисту від НС на держави.

Для вибраного проекту розвитку ТСБ *i*-го виду (блок 8) виконується прогнозування конфігурації його проектного середовища (блок 9), а також обґрунтування варіантів сценаріїв реалізації зазначеного проекту (блок 10).

На наступних етапах задаються варіантами сценарію реалізації проекту *i*-го виду (блок 11) та параметрами об'єктів його конфігурації (блок 12), які визначають із використанням розроблених підходу до ідентифікації об'єктів конфігурації проектів, моделей та методів, що представлені у 5 розділі цієї роботи. Вони лежать в основі виконання моделювання ГП окремих ТСБ (блок

13). Це особливості зазначеного моделювання та рівні обґрунтовані у 6 розділі цієї роботи. На підставі моделювання ГП окремих ТСБ забезпечується визначення показників їх цінності (блок 14), а також обґрунтування їх раціональної конфігурації продуктів проектів розвитку ТСБ (блок 15) на підставі обґрунтованого підходу, що представлений у п. 6.5 цієї роботи. Саме цей підхід до моделювання ГП окремих ТСБ лежить в основі поетапного визначення показників їх цінності за різних варіантів їх конфігурації, що системно забезпечує прогнозування тенденцій зміни їх цінності. На підставі цих тенденцій відшукують таку конфігурацію проектів продуктів проектів розвитку ТСБ, яка забезпечить створення максимальної цінності для їх стейкхолдерів.

Блоки 16, 17, 18 алгоритму унеможливають не повний перебір варіантів параметрів об'єктів конфігурації, сценарії реалізації проектів та їх кількості і окремих видів.

Наступним етапом процесу формування портфелів проектів розвитку ТСБ є ціннісний аналіз проектів та визначення їх пріоритетів у портфелі (блок 19). На підставі кількісних значень цінності окремих проектів виконується їх ранжування у порядку спадання. Проекти із більшим кількісним значенням цінності мають пріоритети над іншими. Критерієм цінності та відповідно ранжування проектів розвитку ТСБ є рівень незахищеності від НС окремих територій, на який вони реалізуються. При цьому проекти розглядають окремими групами залежно від того, до якого рівня вони належать (громадський, регіональний та державний). Кожен рівень проектів розглядається окремо для встановлення пріоритетних проектів розвитку ТСБ, так як їх фінансування здійснюється із різних джерел.

Визначені пріоритети проектів у ПРТСБ (блок 19) лежать в основі системного балансування зазначеного портфеля проектів (блок 20). Саме цією управлінською операцією забезпечується оптимальний розподіл інвестицій за окремими рівнями ПРТСБ. При цьому інвестиції окремих громад скеровуються у проекти розвитку ТСБ саме цих громад, а інвестиції із бюджетів регіонів та держави у проекти, що забезпечують створення максимальної цінності для стейкхолдерів відповідних адміністративних територій. Водночас, балансування

ПРТСБ здійснюється із врахуванням відповідності окремих проектів розвитку ТСБ стратегічним цілям їх адміністративних рівнів. Для цього використовується розроблена модель стратегічного планування ПРТСБ, що подана у п. 4.5 цієї роботи.

На останньому етапі процесу формування ПРТСБ виконується управлінська операція обґрунтування архітектури портфеля проектів розвитку ТСБ (блок 21). Для виконання зазначеної управлінської операції використовують метод узгодження архітектури ПРТСБ із конфігурацією продуктів проектів, що представлено у п. 4.3 цієї роботи. Саме цей метод забезпечує відбір пріоритетних проектів у портфель на підставі моделювання ГП, а враховує результати його балансування на підставі оптимального розподілу інвестицій у проекти відповідно до джерел їх надходження.

7.2. Системно-чинниковий аналіз існуючого стану територіальних систем безпеки та виявлення проблем у них

Системно-чинниковий аналіз розвитку ТСБ виконується на підставі обґрунтованого підходу та системно-чинникових моделей цінності ПРТСБ (див. розділ 3). Для виконання цього аналізу насамперед проведено дослідження характеристик проектного середовища проектів розвитку ТСБ на підставі статистичних даних (Головного управління ДСНС України у Львівській області) щодо видів та кількості НС, які виникали на території Львівської області. Опрацьовано журнали реєстрації НС, що виникали на території зазначеної адміністративної області. При цьому було проаналізовано НС, що відбулися на окремих територіях громад Львівської області впродовж 2014...2018 років. Це дало можливість обґрунтувати їх кількість (рис. 7.2, а), структуру (рис. 7.2, б), причини виникнення пожеж (рис. 7.2, в) та календарні терміни виникнення (рис. 7.2, г).

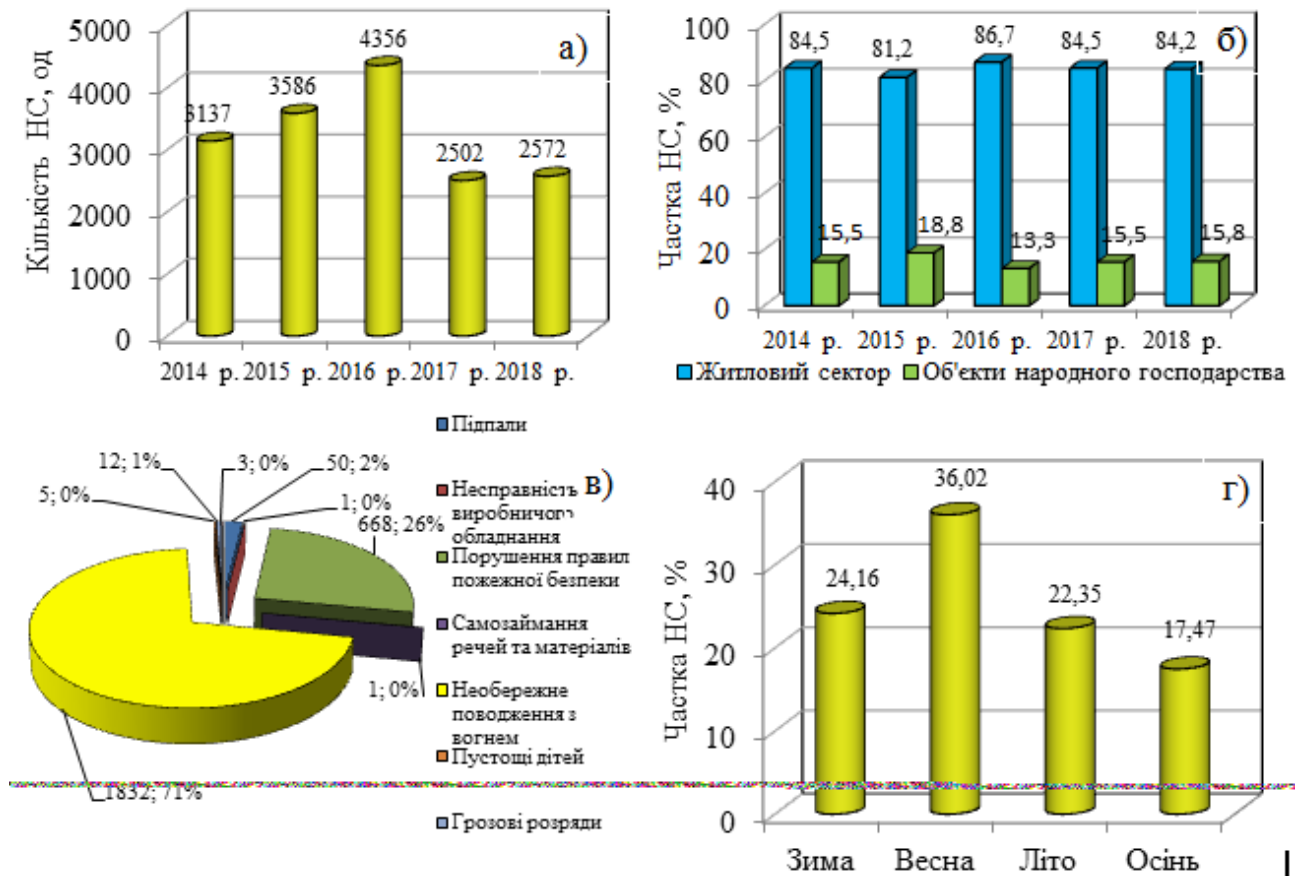


Рис. 7.2. Тенденції зміни кількості НС (а) на території Львівської області, їх структури (б), причин виникнення пожеж у 2018 р. (в) та календарних термінів їх виникнення (г).

На підставі представлених тенденцій зміни кількості НС та їх структури на території громад Львівської області можна сказати, що за останні два роки їх кількість зменшилася на 28...30%. Зі структури НС на території громад можна зазначити, що понад 80% НС виникає у житловому секторі. Отримані результати аналізу свідчать про те, що близько 95% летальних випадків під час НС припадає на житловий сектор громадських ТСБ. Тому розвиток існуючих ТСБ слід спрямовувати на ліквідацію НС у житловому секторі окремих громад.

Стосовно їх видів, то близько 90% припадає на пожежі. Аналіз причин виникнення пожеж у 2018 р. на території громад Львівської області свідчить про те, що 71% із-за необережного поводження з вогнем та 26% із-за порушень правил пожежної безпеки. Стосовно календарних термінів їх виникнення, то

найбільше пожеж (36,02%) виникає у весняний період, а найменше (17,47%) у осінній період.

Усе вище зазначене свідчить про те, що особливу увагу під час розроблення стратегії розвитку ТСБ Львівської області слід приділити ПРФ на території громад.

Також проаналізовано НС на території Львівської області, що відбулися впродовж 2014...2018 років та потребували залучення регіональних спеціалізованих ПРФ (рис. 7.3).

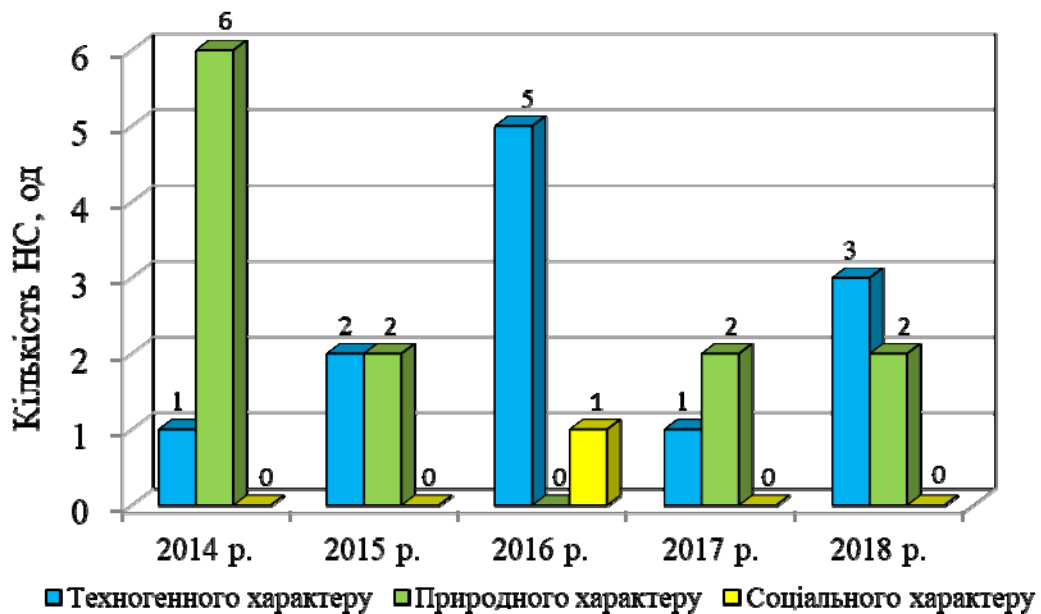


Рис. 7.3. Розподіл НС за їх видами на території Львівської області, що потребували залучення регіональних спеціалізованих ПРФ

Із наведеного рис. 7.3 видно, що на території Львівської області щороку виникають НС техногенного та природного характеру, потребують залучення регіональних спеціалізованих ПРФ. Водночас, стосовно НС природного характеру, то їх кількість за останні 3 роки залишається незмінною і становить 2 од. Вони в основному стосуються медико-біологічних НС (Код НС – 20721), що пов'язані із отруєнням людей токсичними або іншими речовинами, а також споживання неякісних продуктів харчування (Код НС – 20723). Водночас, кількість НС техногенного характеру коливається у межах від 1 до 5 од. і в

основному стосуються аварій автомобільного транспорту на шляхах загального користування (Код НС – 10161 «О») та НС унаслідок пожеж та вибухів (Код НС – 10220).

Виконаний аналіз стану проектного середовища на території окремої ТСБ Львівської області лежить в основі прогнозування часу виникнення та життєвих циклів ГП, обґрунтування вимог до часу та змісту їх виконання, а також виду та обсягу ресурсів, що залучаються до їх виконання.

Використання відомих методів математичної статистики, а також прикладного програмного забезпечення для ПК дало можливість обґрунтувати основні чинники виникнення НС, а також їх частку залежно від чинників у загальності структури виникнення НС. Також на підставі отриманих даних обґрунтовано тенденції зміни кількості НС залежно від чисельності населення, що потребує захисту від них.

Встановлено, що між кількістю НС (n_{nc}) на території громад, чисельністю населення (n_n) та будівель (n_{σ}) існують кореляційні залежності. Зокрема, залежність кількості будівель (n_{σ}) від чисельності населення (n_n) описується лінійним рівнянням:

$$n_{\sigma} = 0.273 n_n + 36.321, r = 0.97. \quad (7.1)$$

Стосовно залежності кількості об'єктів (n_m) із масовим перебуванням людей на території громади від чисельності їх населення (n_n), то вона описується лінійним рівнянням:

$$n_m = 2,71 \cdot 10^{-3} n_{nc} + 0,324, r = 0.91. \quad (7.2)$$

Залежності середньорічної кількості НС ($n_{нс}$) від чисельності населення (n_n) та кількості будівель ($n_б$) у окремих населених пунктах на території сільських та селищних громад описуються рівняннями:

$$n_{нс} = -1 \cdot 10^{-7} \cdot n_n + 3,62 \cdot 10^{-3} \cdot n_б + 0,81, r = 0,9, \quad (7.3)$$

$$n_{нс} = 4 \cdot 10^{-7} \cdot n_б + 1,18 \cdot 10^{-2} \cdot n_n + 0,92, r = 0,91. \quad (7.4)$$

Коефіцієнт кореляції у отриманих важностях (7.1-7.4) знаходяться у межах 0,9...0,97, що свідчить про сильний кореляційний зв'язок між зазначеними показниками. Отримані залежності лежать в основі прогнозування характеристик проектного середовища проектів розвитку ТСБ на території громад. Окрім того, отримані залежності підтверджують гіпотезу про те, що прогнозована конфігурація ПРФ (K_{Pi}^i) на території громад залежить від чисельності населення (n_n) та будівель ($n_б$) на території громад.

Отримані характеристики проектного середовища проектів розвитку ТСБ (дод. А), показники існуючого стану ресурсного забезпечення регіональної ТСБ (див. дод. В., табл. В.1), а також результати ліквідації НС на території Львівської області лежать в основі системно-чинникового аналізу існуючого стану ТСБ та виявлення проблем у них.

Ефективна ліквідація НС залежить від узгодженості окремих груп чинників між собою. На підставі аналізу виниклих НС та чинників, які характеризують цінність реалізації ГП, а також результатів ліквідації НС та опитування експертів, обґрунтовано структуру суперечностей між цими чинниками. Встановлені суперечності між окремими групами чинників цінності дали можливість виконати формулювання проблем у існуючих ТСБ на території Львівської області (табл. 7.1).

Таблиця 7.1. Результати виявлення складових проблеми у існуючих ТСБ на території Львівської області

Групи чинників між якими існує невідповідність	Вид суперечності між чинниками цінності	Формулювання складових проблеми	Частка невчасно ліквідованих НС, які стосуються складових проблеми у існуючих ТСБ, %
Предметна ($П$) та технологічна ($Т_{л}$)	Невідповідність технології ліквідації НС їх виду ($С_{ПТ_{л}}$)	Предметно-технологічна ($Р_{ПТ_{л}}$)	5,4
Предметна ($П$) та технічна ($Т_{н}$)	Невідповідність техніки виду НС ($С_{ПТ_{н}}$)	Предметно-технічна ($Р_{ПТ_{н}}$)	10,7
Технологічна ($Т_{л}$) та технічна ($Т_{н}$)	Невідповідність техніки технології ліквідації НС ($С_{Т_{л}Т_{н}}$)	Технологічно-технічна ($Р_{Т_{л}Т_{н}}$)	11,3
Соціальна ($С$) та технічна ($Т_{н}$)	Невідповідність фаху рятувальників техніці ($С_{СТ_{н}}$)	Соціально-технічна ($Р_{СТ_{н}}$)	4,4
Виробнича ($В$) та ресурсна ($Р$)	Невідповідність наявних ресурсів виробничим умовам ПРФ ($С_{ВР}$)	Виробничо-ресурсна ($Р_{Т_{л}Т_{н}}$)	48,4
Організаційно-масштабна ($О_{м}$) та структурна ($С$)	Невідповідність структури ПРФ масштабам НС ($С_{О_{м}С}$)	Масштабно-структурна ($Р_{О_{м}С}$)	19,8

На підставі отриманих результатів виявлення складових проблеми у існуючих ТСБ на території Львівської області (табл. 7.1) побудовано пелюсткову модель складових проблеми існуючої ТСБ на території Львівської області (рис. 7.4)

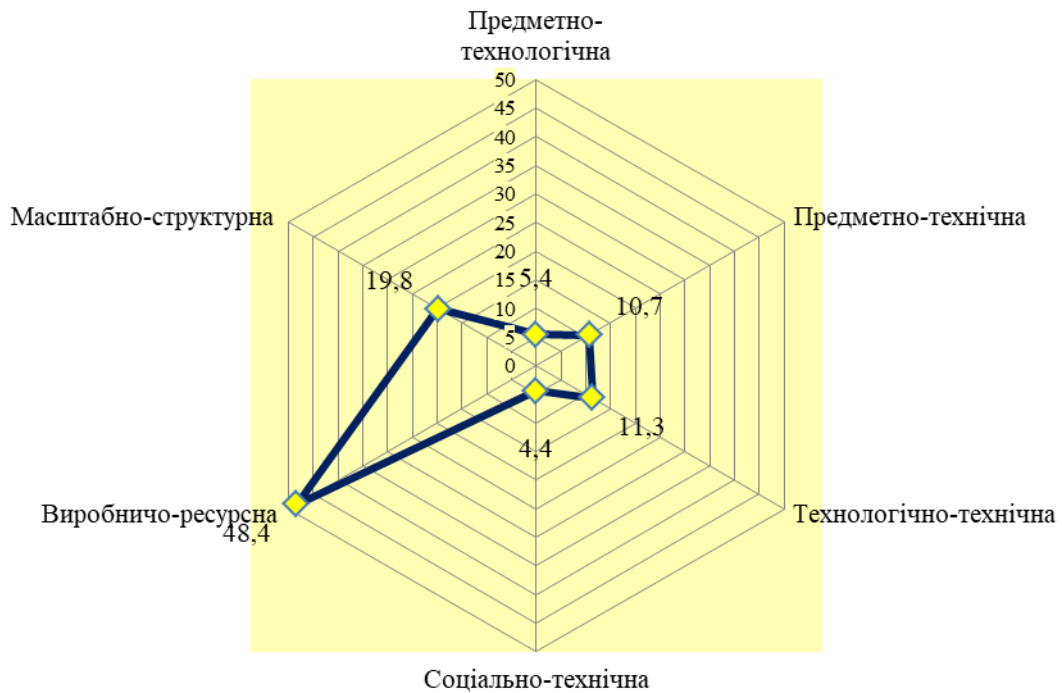


Рис. 7.4. Пелюсткова модель складових проблеми існуючої ТСБ на території Львівської області, %

На підставі можна пелюсткової моделі складових проблеми існуючої ТСБ на території Львівської області стверджувати, що найбільшу частку займає виробничо-ресурсна $P_{ТлТн}$ (48,4 %) та масштабно-структурна $P_{ОМС}$ (19,8 %) її складові, які сумарно складають 68,2 % у загальній їх структурі. Зокрема, у більшості НС, які характеризують виробничо-ресурсну складову проблеми існуючих ТСБ зумовлюється невідповідністю виду ПРФ та їх територіальному розташуванню на заданій територіальній одиниці. Водночас, масштабно-структурна складові проблеми існуючих ТСБ зумовлюється невідповідністю структури ПРФ (технічне оснащення та його кількість, кваліфікація рятувальників тощо) масштабам НС. Для вирішення цих складових проблем слід створювати нові ПРФ на території громад та адміністративних районів завдяки реалізації відповідно громадських та регіональних проектів розвитку ТСБ.

Стосовно інших складових (предметно-технологічна (5,4%), предметно-технічна (10,7%), технологічно-технічна (11,3%) та соціально-технічна (4,4%)) проблеми існуючих ТСБ, то вони сумарно складають 31,8 % у загальній їх

структурі. Усі вони зумовлюються невідповідністю конфігурації ПРФ проектному середовищу. Для вирішення цих складових проблеми слід під час реалізації громадських та регіональних проектів розвитку ТСБ узгоджувати конфігурацію їх продуктів із проектним середовищем.

7.3. Програмне забезпечення обґрунтування місця розташування пожежно-рятувальних формувань для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від надзвичайних ситуацій

З метою пришвидшеного прийняття управлінських рішень щодо визначення місця розташування ПРФ для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від НС розроблено програмне забезпечення на мові *Python 3.6* (рис. 7.5). Запропоноване програмне забезпечення базується на обґрунтованому алгоритмі, який подано у додатку Д. У основі зазначеного алгоритму лежать розроблена концептуальна модель управління ПРТСБ (див. п. 4.1) та запропонований метод ініціації проектів розвитку ТСБ (див. п. 4.2). Вони передбачають вибір населених пунктів для реалізації пріоритетного проекту розвитку ТСБ елементарної системи заданої адміністративної території за критерієм мінімального сумарного рівня незахищеності від НС їх пунктів. Блок-схема алгоритму (див. рис. Д.1, додаток Д) та програмне забезпечення для обґрунтування місця розташування ПРФ для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від НС передбачають виконання 16 кроків.

Запропоноване програмне забезпечення обґрунтування місця розташування ПРФ для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від НС передбачає розгляд різних варіантів сценаріїв територіального розташування ПРФ на території адміністративного району. Їх кількість залежить від кількості населених пунктів на території адміністративного району.

Для використання цього програмного забезпечення насамперед формують елементарні системи із найбільшою незахищеністю від НС заданої

адміністративної області. Початковими даними для обґрунтування місця розташування ПРФ є кількість населених пунктів, чисельність жителів у кожному із них, а також віддалі між населеними пунктами елементарної системи заданої адміністративної території.

Program2

Внести початкові дані для обґрунтування місця розташування ПРФ

Назва елементарної системи

Кількість населених пунктів у елементарній системі, од

Внести початкові дані із зовнішнього списку

Задати населений пункт із розташуванням діючого ПРФ

Виконати розрахунок

Результати обґрунтування місця розташування ПРФ

Максимальний сумарний рівень незахищеності від НС хв

Створення ПРФ у населеному пункті

Занести результати розрахунків у зовнішній список **Очистити**

Рис. 7.5. Вікна програмного забезпечення для обґрунтування місця розташування ПРФ для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від НС

У результаті виконання розрахунків отримується список ранжованих у порядку спадання $(M_{R_{ni}^k})$ кількісних значень сумарних рівнів незахищеності від НС пунктів $(R_{i,3}^k)$ за різних сценаріїв територіального розташування ПРФ у i -х населених пунктах елементарної системи заданої адміністративної території. Цей список можна вивести у зовнішній файл. У вікні програмного забезпечення виводиться назва населеного пункту, де слід розташувати ПРФ для елементарних систем, а також кількісне значення найбільшої незахищеності від НС.

Розроблене програмне забезпечення обґрунтування місця розташування ПРФ для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від НС перевірена на адекватність за парним t -критерієм. Зокрема, перевірку на адекватність проводили для умов Радехівського району Львівської області. На території

зазначеного адміністративного району діють 21 державна пожежно-рятувальна частина (м. Радехів) та 51-ий державний пожежно-рятувальний пост ГУ ДСНС України у Львівській області (рис. 7.6).

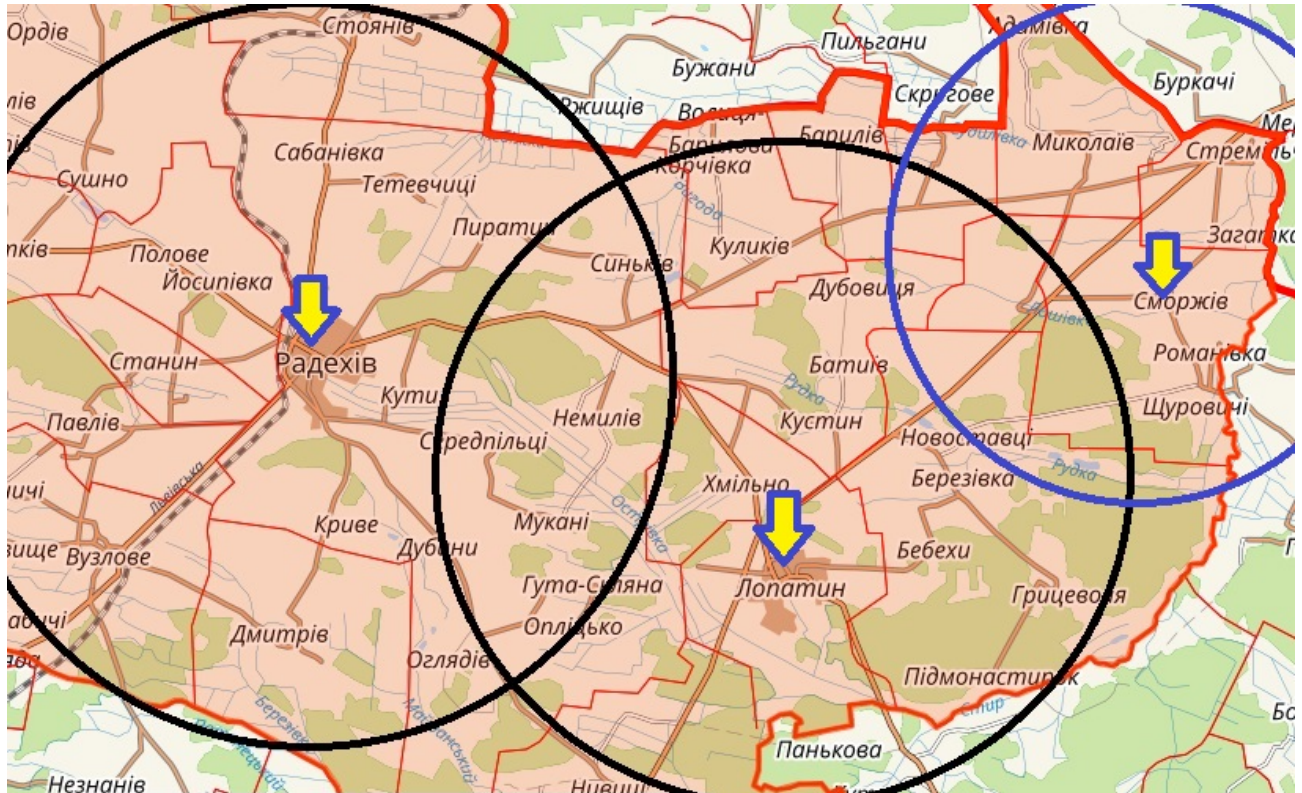


Рис. 7.6. Схема розташування об'єктів захисту від НС Радехівського району Львівської області

На підставі проведених розрахунків із використанням розробленого програмне забезпечення встановлено, що на території Радехівського району Львівської області слід додатково розташувати ПРФ у с. Смержів, що забезпечить зниження максимального сумарного рівня незахищеності від НС пунктів (R_{ni}^k) від 976 хв до 328 хв.

Для перевірки на адекватність програмного забезпечення обґрунтування місця розташування ПРФ для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від НС порівнювали кількісні значення тривалості прибуття спецпідрозділів до місця ліквідації НС, які отримано на підставі виробничих та комп'ютерних експериментів, які отримано у результаті використання розробленого програмного забезпечення. При цьому виробничі експерименти проведено у діючому 51-му державному пожежно-рятувальному пості ГУ ДСНС України у

Львівській області. Початкові дані для перевірки програмного забезпечення обґрунтування місця розташування ПРФ для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від НС на адекватність подано у табл. 7.2.

Таблиця 7.2

Початкові дані для перевірки програмного забезпечення обґрунтування місця розташування ПРФ для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від НС на адекватність

Варіант прибуття спецпідрозділів до місця ліквідації НС	Тривалість прибуття спецпідрозділів до місця ліквідації НС, хв		Різниця ($x_{2n} - x_{1n}$)
	Виробничий експеримент, x_{1n}	Комп'ютерний експеримент, x_{2n}	
1	16,4	17,2	0,8
2	20,3	19,9	-0,4
3	26,1	25,2	-0,9
4	12,5	13	0,5
5	12,9	13,5	0,6
6	7,2	6,9	-0,3
7	15,4	16,1	0,7
8	8,6	8,2	-0,4

У результаті перевірки зазначеного програмного забезпечення на адекватність встановлено, що експериментальні та змодельовані значення тривалостей прибуття спецпідрозділів до місця ліквідації НС відхиляють у межах допустимих значень. Зокрема, тривалість прибуття спецпідрозділів до місця ліквідації НС визначена на підставі розрахунку із використанням розробленого програмного забезпечення та отриманих експериментальних їх значень не перевищує 5%. Це свідчить про адекватність розробленого програмного забезпечення обґрунтування місця розташування ПРФ для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від НС.

7.4. Результати ініціації проектів розвитку територіальних систем безпеки

Ініціацію проектів розвитку ТСБ проводили для умов Львівської області із використанням розроблених методу (див. п. 4.2) та програмного забезпечення обґрунтування виду та місця розташування ПРФ для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від НС (див. п. 7.3).

Насамперед виконано поділу окремої ТСБ (Львівська область) на складові (елементарні системи). Для виконання цього етапу виконано геометричне моделювання ТСБ, а отримані результати подано у табл. А.1 (див. дод. А). На підставі цього етапу встановлено, що на території Львівської області наявно 54 ПРФ, з яких – 33 внутрішньообласні, 12 – міжобласні та 9 – прикордонні. У результаті опрацювання отриманих характеристик наявних елементарних систем на території окремих адміністративних районів Львівської області, сформованих геометричним методом, побудовано залежності кількості населених пунктів (n_n) та питомої щільності населення ($n_{жс}$) у зоні дії ПРФ від площі (S_δ) зони їх дії (рис. 7.7).

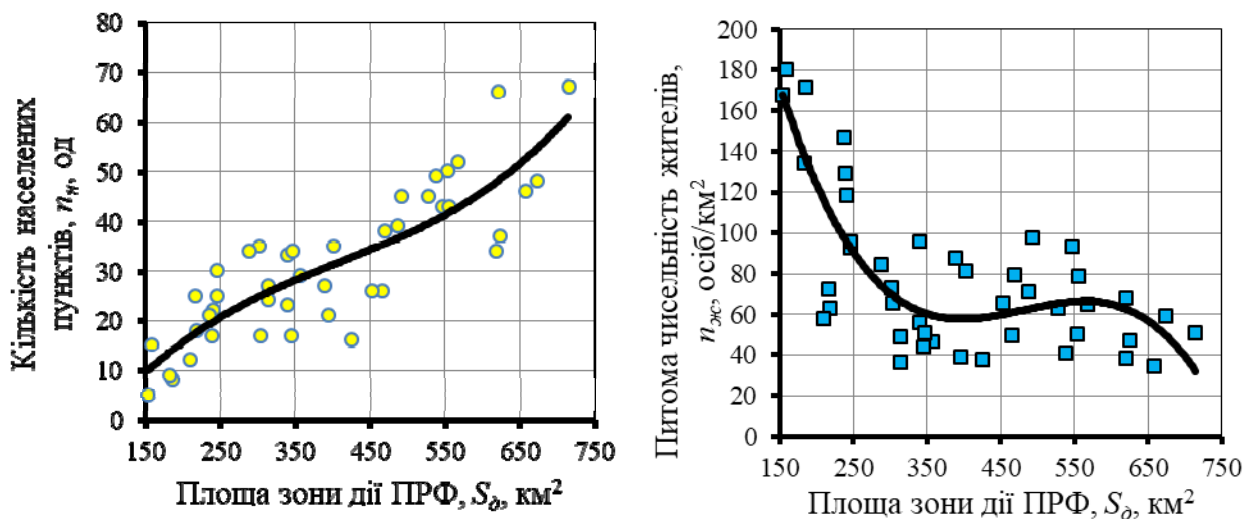


Рис. 7.7. Залежності кількості населених пунктів (n_n) та питомої щільності населення ($n_{жс}$) у зоні дії ПРФ від площі (S_δ) зони їх дії

Проведені геометричні дослідження площ зон дії наявних ПРФ елементарних систем на території окремих адміністративних районів Львівської області із

використанням топографічних карт дали змогу встановити, що залежності кількості населених пунктів (n_n) та питомої щільності населення ($n_{жс}$) у зоні дії ПРФ від площі (S_∂) зони їх дії (рис. 7.7) описуються поліномами третього ступеня, які мають наступні рівняння:

$$n_n = 4 \cdot 10^{-7} \cdot S_\partial^3 - 5 \cdot 10^{-4} \cdot S_\partial^2 + 0,2546 \cdot S_\partial - 19,374, r=0.85, \quad (7.5)$$

$$n_{жс} = -4 \cdot 10^{-6} \cdot S_\partial^3 + 5,4 \cdot 10^{-3} \cdot S_\partial^2 - 2,539 \cdot S_\partial + 444,25, r=0.78, \quad (7.6)$$

Отримані залежності (рис. 7.7) свідчать про те, що зі зростанням площі (S_∂) зони дії ПРФ пропорційно зростає кількість населених пунктів (n_n), що потребують захисту від НС. Водночас, зростання площі (S_∂) зони дії ПРФ у межах 150...350 км² та 550...750 км² забезпечує пропорційне зниження питомої щільності населення ($n_{жс}$) у зоні дії ПРФ, а межах 350...550 км² цей показник майже не змінюється. У отриманих залежностях коефіцієнт кореляції відповідно становить 0,85 та 0,78, що свідчить про сильний зв'язок між площею (S_∂) зони дії ПРФ та кількістю населених пунктів (n_n) та питомою щільністю населення ($n_{жс}$) у зоні дії ПРФ.

На наступному етапі визначаються населені пункти елементарних систем ТСБ із найбільшою незахищеністю від НС. Для цього використовується розроблене програмне забезпечення обґрунтування місця розташування ПРФ для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від НС (див. п. 7.3). У результаті проведених розрахунків встановлено для кожної із елементарних систем ТСБ населені пункти із найбільшою незахищеністю від НС. Результати отриманих досліджень подано у табл. Ж.1 (дод. Ж).

Проведені розрахунки та отримані результати під час визначення населених пунктів із найбільшою незахищеністю від НС у кожній із елементарних систем ТСБ дали можливість побудувати залежність сумарного рівня незахищеності i -х населених пунктів (R_n) від показника ($П_{ні}$) їх небезпеки (рис. 7.8).

Проведені дослідження дали змогу встановити, що залежність сумарного рівня незахищеності i -х населених пунктів (R_{ni}) від показника (Π_{ni}) їх безпеки (рис. 7.8) описується лінійним рівнянням:

$$R_{ni} = 5,684 \cdot \Pi_{ni} + 59,212, r = 0.96, \quad (7.7)$$

Отримана залежність (рис. 7.8) свідчать про те, що зі зростанням показника (Π_{ni}) безпеки i -х населених пунктів пропорційно зростає сумарний рівень їх незахищеності (R_{ni}). У отриманій залежності коефіцієнт кореляції відповідно становить 0,96, що свідчить про сильний зв'язок між показником (Π_{ni}) безпеки i -х населених пунктів та сумарним рівнем їх незахищеності (R_{ni}).

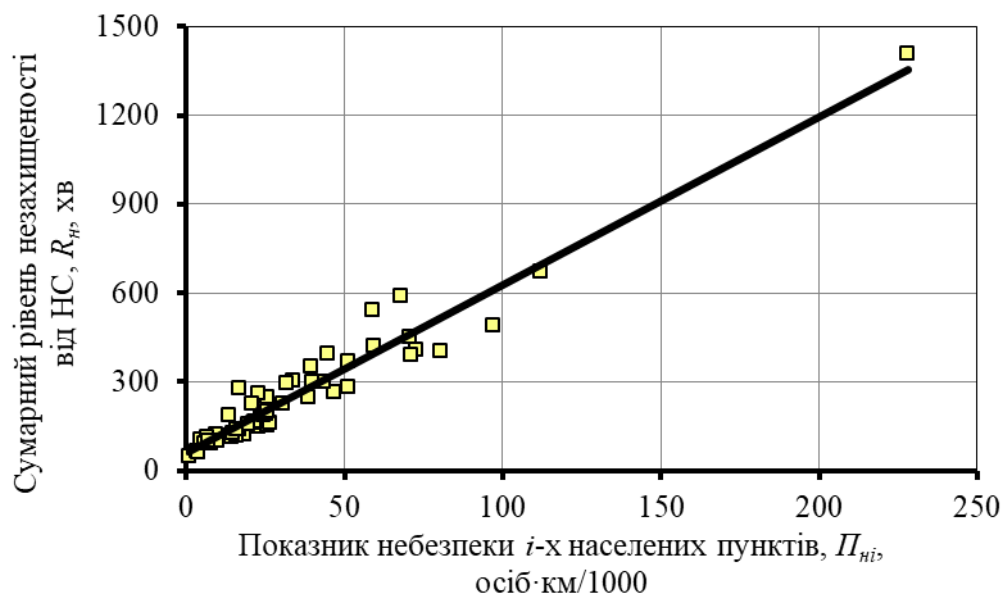


Рис. 7.8. Залежність сумарного рівня незахищеності i -х населених пунктів (R_{ni}) від показника (Π_{ni}) їх безпеки

За отриманими результатами виконано сортування елементарних систем Львівської ТСБ у порядку спадання кількісних значень сумарного рівня незахищеності (R_{ni}) рівня незахищеності i -х населених пунктів. Це забезпечило визначення із множини елементарних систем п'ятнадцяти пріоритетних населених пунктів, які потребують захисту від НС, що можна забезпечити завдяки першочерговій реалізації проектів розвитку відповідних ТСБ (рис. 7.9).

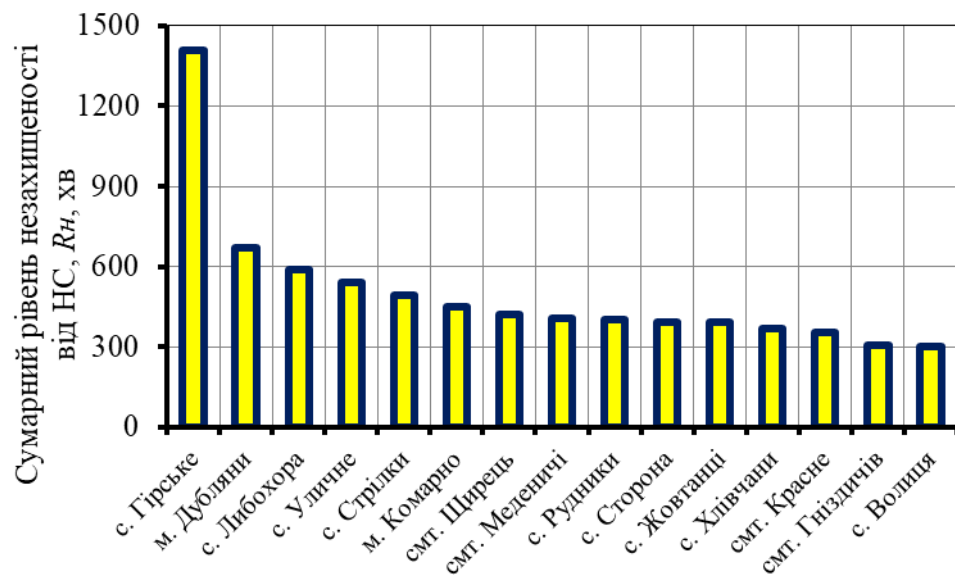


Рис. 7.9. Гістограма пріоритетних населених пунктів, що потребують першочергової реалізації проектів розвитку відповідних ТСБ

Отримані пріоритетні населені пункти (рис. 7.9), що потребують першочергової реалізації проектів розвитку відповідних ТСБ, лежать в основі ідентифікації існуючих та проектних об'єднаних територіальних громад, на території яких слід реалізовувати проекти розвитку ТСБ.

7.5. Програмне забезпечення для визначення ефективних сценаріїв проектів розвитку громадських територіальних систем безпеки

З метою пришвидшеного прийняття управлінських рішень щодо визначення ефективних сценаріїв реалізації проектів розвитку громадських ТСБ розроблено програмне забезпечення на мові *Python 3.6* (рис. 7.10).

Програмне забезпечення для визначення ефективних сценаріїв реалізації проектів розвитку громадських ТСБ базується на обґрунтованому алгоритмі, який подано у додатку Е. У основі зазначеного алгоритму лежить запропонований ціннісно-чинниковий підхід до управління проектами розвитку ТСБ [282] та метод визначення ефективних сценаріїв проектів розвитку громадських ТСБ [292]. Вони передбачають імітаційне моделювання ГП розвитку громадських ТСБ. Блок-схема алгоритму (див. рис. Е.1, додаток Е) та програмне забезпечення

для визначення ефективних сценаріїв проектів розвитку громадських ТСБ передбачають виконання 23 кроків.

The screenshot shows a software window titled "Program1" with a light gray background. At the top, there is a title bar with standard window controls. Below the title bar, the main area is divided into two sections. The first section, titled "Задати початкові дані для визначення ефективного сценарію проекту" (Specify initial data for determining the effective project scenario), contains four input fields: "Назва ОТГ" (OTG Name) with "Новоміська" (Novomoska), "Район" (District) with "Старосамбірський" (Starosambirskyi), "Область" (Region) with "Львівська" (Lvivska), and "Кількість населених пунктів, од" (Number of populated points, one) with "14". To the right of these fields is a button labeled "Внести початкові дані" (Enter initial data). Below this section is a button labeled "Виконати розрахунок" (Perform calculation). The second section, titled "Результати визначення ефективного сценарію проекту розвитку пожежно-рятувальної структури" (Results of determining the effective project scenario for the development of the fire and rescue structure), displays the results. It includes a label "Ефективний сценарій проекту розвитку ПРС" (Effective project development scenario for the fire and rescue structure) followed by a text box containing "Новоміської громади" (Novomoska community). Below this, there are three labels: "Створення" (Creation) with a text box containing "пожежної команди" (firefighting team), "категорії" (category) with a dropdown menu showing "II", and "у населеному пункті" (in populated point) with a text box containing "Посада-Новоміська" (Posada-Novomoska). Below these labels is a label "Мінімальний рівень незахищеності від НС" (Minimum level of non-protectedness from NS) with a text box containing "524" and a unit "хв" (min). At the bottom of the results section is a button labeled "Очистити" (Clear).

Рис. 7.10. Вікно програмного забезпечення для визначення ефективних сценаріїв реалізації проектів розвитку громадських ТСБ

Запропоноване програмне забезпечення для визначення ефективних сценаріїв реалізації проектів розвитку громадських ТСБ передбачає розгляд п'яти варіантів сценаріїв формування ДПФ на території громади та можливості їх територіального розташування у кожному із населених пунктів громади [292].

Початковими даними для визначення ефективних сценаріїв реалізації проектів розвитку громадських ТСБ є чисельність населення, наявність потенційно-небезпечних об'єктів та об'єктів із масовим перебуванням людей у кожному із населених пунктів громади. У результаті моделювання ГП визначається кількісне значення рівня незахищеності від НС для кожного із можливих сценаріїв створення ПРФ на території громади. На підставі цього, програмне забезпечення виводить результати щодо ефективного сценарію реалізації проектів розвитку громадських ТСБ, які відображають мінімальне кількісне значення рівня незахищеності від НС, а також вид та місце розташування на території громади ПРФ.

Розроблене програмне забезпечення визначення ефективних сценаріїв реалізації проектів розвитку громадських ТСБ перевірена на адекватність за парним t -критерієм. Зокрема, перевірку на адекватність проводили для умов Новоміської сільської територіальної громади Старосамбірського району Львівської області. Початкові дані для перевірки програмного забезпечення для визначення ефективних сценаріїв проектів розвитку громадських ТСБ на адекватність подано у табл. 7.3.

Таблиця 7.3

Початкові дані для перевірки програмного забезпечення для визначення ефективних сценаріїв проектів розвитку громадських ТСБ на адекватність

Код населеного пункту	Назва населеного пункту	Чисельність населення, n_{nc} , осіб	Кількість будівель, n_b , од	Кількість потенційно-небезпечних об'єктів, n_o , од	Кількість об'єктів з масовим перебуванням людей, n_m , од
1	с. Болозів	691	296	1	3
2	с. Боневичі	613	185	0	2
3	с. Городисько	131	36	0	0
4	с. Грабівниця	330	82	0	1
5	с. Грушатичі	523	114	0	2
6	с. Дешичі	370	87	0	2
7	с. Комаровичі	350	79	0	1
8	с. Конів	543	138	1	3
9	с. Нижня Вовча	523	126	0	2
10	с. Нове Місто	878	365	1	4
11	с. Посада-Новоміська	602	186	0	3
12	с. Саночани	124	37	0	0
13	с. Товарна	168	51	0	0
14	с. Чижки	513	131	0	3
Всього		6235	1913	3	26

Схема розташування об'єктів, що потребують захисту від НС на території Новоміської сільської територіальної громади Старосамбірського району Львівської області подано на рис. 7.11.

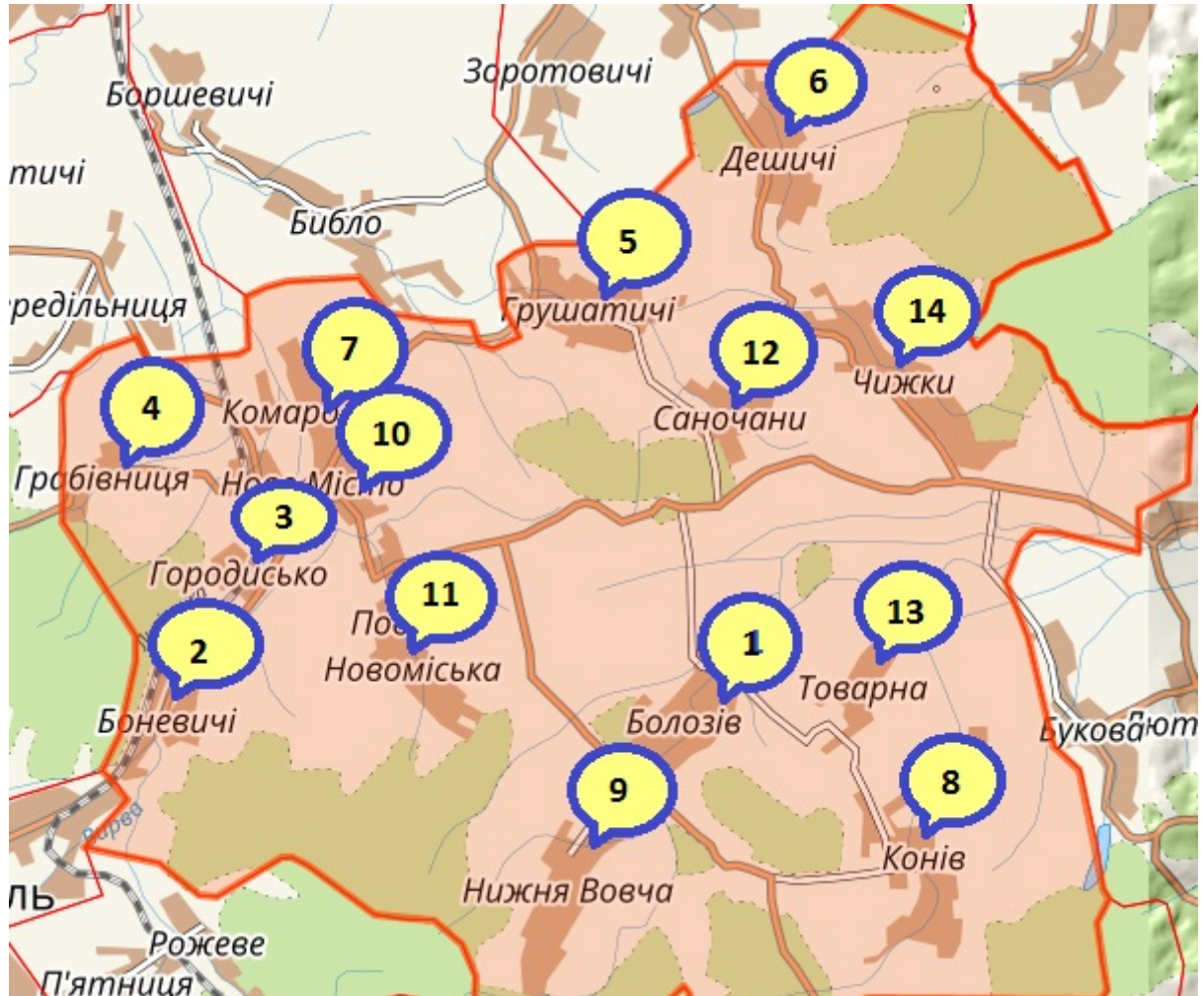


Рис. 7.11. Схема розташування об'єктів захисту від НС Новоміської сільської територіальної громади Старосамбірського району Львівської області: 1, 2, ..., 15 – номер населеного пункту (див. табл. 7.4)

Для перевірки на адекватність програмного забезпечення для визначення ефективних сценаріїв проектів розвитку громадських ТСБ порівнювали кількісні значення тривалості прибуття спецпідрозділів до місця ліквідації НС, які отримано на підставі виробничих та комп'ютерних експериментів, які отримано у результаті використання розробленого програмного забезпечення. При цьому виробничі експерименти проведено у діючому 57 державному пожежно-рятувальному пості 27 державної пожежно-рятувальної частини ГУ ДСНС

України у Львівській області. Початкові дані для перевірки програмного забезпечення для визначення ефективних сценаріїв проектів розвитку громадських ТСБ на адекватність подано у табл. 7.4.

Таблиця 7.4

Результати перевірки програмного забезпечення для визначення ефективних сценаріїв проектів розвитку громадських ТСБ на адекватність

Варіант прибуття спеціалізованих до місця ліквідації НС	Тривалість прибуття спеціалізованих до місця ліквідації НС, хв		Різниця $(x_{2n} - x_{1n})$
	Виробничий експеримент, x_{1n}	Комп'ютерний експеримент, x_{2n}	
1	15,7	15,1	-0,6
2	9,3	9,6	0,3
3	13,4	13,8	0,4
4	20,6	19,8	-0,8
5	14,7	14,1	-0,6
6	6,9	6,7	-0,2
7	12,4	12,8	0,4
8	6,8	6,6	-0,2

У результаті перевірки зазначеного програмного забезпечення на адекватність встановлено, що експериментальні та змодельовані значення тривалостей прибуття спеціалізованих до місця ліквідації НС відхиляють у межах допустимих значень. Зокрема, тривалість прибуття спеціалізованих до місця ліквідації НС визначена на підставі моделювання та отриманих експериментальних їх значень не перевищує 4%. Це свідчить про адекватність розробленого програмного забезпечення для визначення ефективних сценаріїв проектів розвитку громадських ТСБ.

7.6. Результати прогнозування показників цінності проектів розвитку громадських територіальних систем безпеки

На підставі використання програмного забезпечення для визначення ефективних сценаріїв проектів розвитку громадських ТСБ (див. п.7.4), яка базується на представлених науково-методичних засад моделювання ГП (див. п. 6.5), виконано прогнозування показників цінності зазначених проектів. Одним із визначальних показників цінності проектів розвитку ТСБ на території окремих громад є показник небезпеки i -х населених пунктів ($П_{ni}$). Його кількісне значення є мінливим і залежать як від територіального розташування цих пунктів відносно населеного пункту із ПРФ, так і від чисельного складу їх жителів.

За заданої конфігурації продуктів проектів розвитку громадських ТСБ виконували моделювання ГП, що дало можливість встановити характеристики розподілу показника небезпеки i -х населених пунктів ($П_{ni}$) окремих територіальних громад (рис. 7.12).

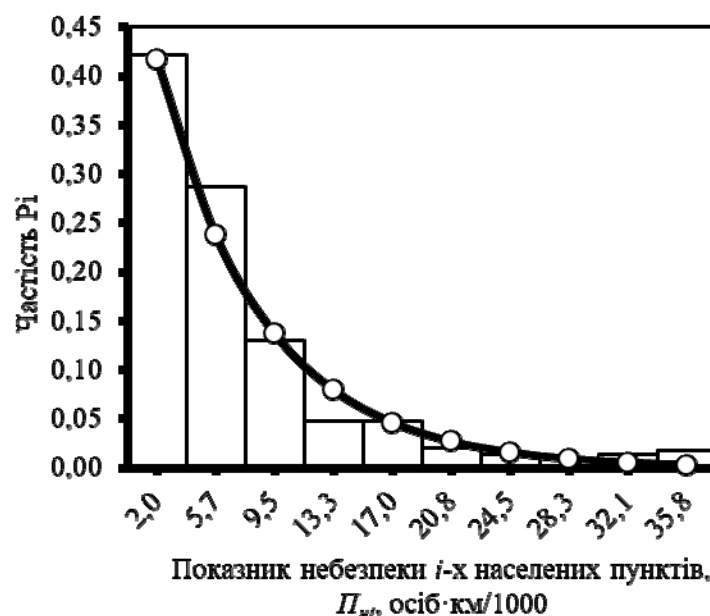


Рис. 7.12. Гістограма та теоретична крива розподілу показника небезпеки i -х населених пунктів ($П_{ni}$) окремих територіальних громад

Отримані результати щодо кількісних значень показника небезпеки i -х населених пунктів (P_{ni}) окремих територіальних громад опрацьовано із використанням відомих методик [75; 76; 77], а результати подано у табл. 7.5.

Таблиця 7.5

Результати визначення показника небезпеки i -х населених пунктів (P_{ni}) окремих територіальних громад, осіб·км/1000

Значення		χ^2	Статистичні характеристики			
$P_{n\min}$	$P_{n\max}$		$M[P_n]$	$D[P_n]$	$G[P_n]$	$v[P_n]$
0,1	37,7	9,23	6,98	49,57	7,04	1,02

На підставі даних таблиці 7.5 слід зазначити, що показник небезпеки i -х населених пунктів (P_{ni}) окремих територіальних громад є мінливим і описується законом розподілу Вейбулла, що має свої характеристики. Кількісне значення показника небезпеки i -х населених пунктів (P_{ni}) окремих територіальних громад знаходиться у межах 0,1...37,7 осіб·км/1000. Математичне сподівання показника небезпеки i -х населених пунктів (P_{ni}) окремих територіальних громад становить $M[P_n] = 6,98$ осіб·км/1000, а середньоквадратичне відхилення становить $G[P_n] = 7,04$ осіб·км/1000.

Кількісні значення усіх характеристик розподілу показника небезпеки i -х населених пунктів (P_{ni}) окремих територіальних громад подано у дод. Е.

Проведені розрахунки та отримані результати щодо визначення населених пунктів із найбільшою незахищеністю від НС на території окремих громад елементарних систем ТСБ дали можливість побудувати взаємозв'язок між сумарним рівнем незахищеності від НС окремих громад ($R_{нг}$) та сумарним показником ($P_{нг}$) їх небезпеки (рис. 7.13).

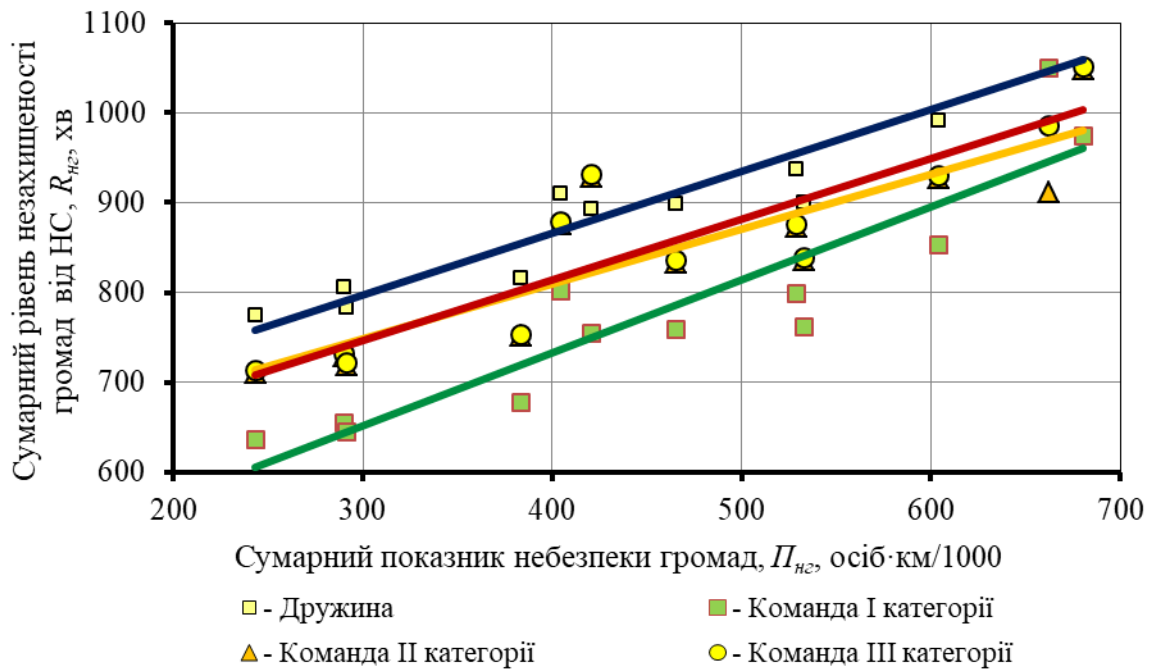


Рис. 7.13. Взаємозв'язок між сумарним рівнем незахищеності громад від НС (R_{nz}) та сумарним річним показником їх безпеки (P_{nz})

Отримані результати свідчать про те, що взаємозв'язок між сумарним рівнем незахищеності громад від НС (R_{nz}) та сумарним показником їх безпеки (P_{nz}) (рис. 7.13) описується лінійними рівняннями:

– дружини

$$R_{nz} = 0,688 \cdot P_{nz} + 589,95, r = 0.95, \quad (7.8)$$

– команди I категорії

$$R_{nz} = 0,811 \cdot P_{nz} + 407,97, r = 0.91, \quad (7.9)$$

– команди II категорії

$$R_{nz} = 0,61 \cdot P_{nz} + 565,12, r = 0.86, \quad (7.10)$$

– команди III категорії

$$R_{nz} = 0,67 \cdot P_{nz} + 545,03, r = 0.9, \quad (7.11)$$

Отримані залежності (рис. 7.13) свідчать про те, що зі зростанням сумарного показника (P_{nz}) безпеки громад пропорційно зростають сумарні рівні їх незахищеності (R_{nz}) для кожного із видів ПРФ. При цьому, найбільшу за однакоого значення сумарного річного показника (P_{nz}) безпеки громад найбільший

сумарний рівень незахищеності громад від НС ($R_{нз}$) спостерігається за створення дружин, а найменший за створення команд I категорії. У отриманих залежностях коефіцієнт кореляції відповідно становить 0,86...0,95, що свідчить про сильний зв'язок між сумарним річним показником ($P_{нз}$) небезпеки громад та сумарним рівнем їх незахищеності ($R_{нз}$).

На підставі прогнозованих кількісних значень основних показників цінності проектів розвитку громадських ТСБ за заданих їх об'єктів конфігурації та проектного середовища (для умов Львівської області) виконано прогнозування відповідних вартісних показників. Встановлено бюджет проектів розвитку громадських ТСБ за різних конфігурацій їх продуктів (рис. 7.14).

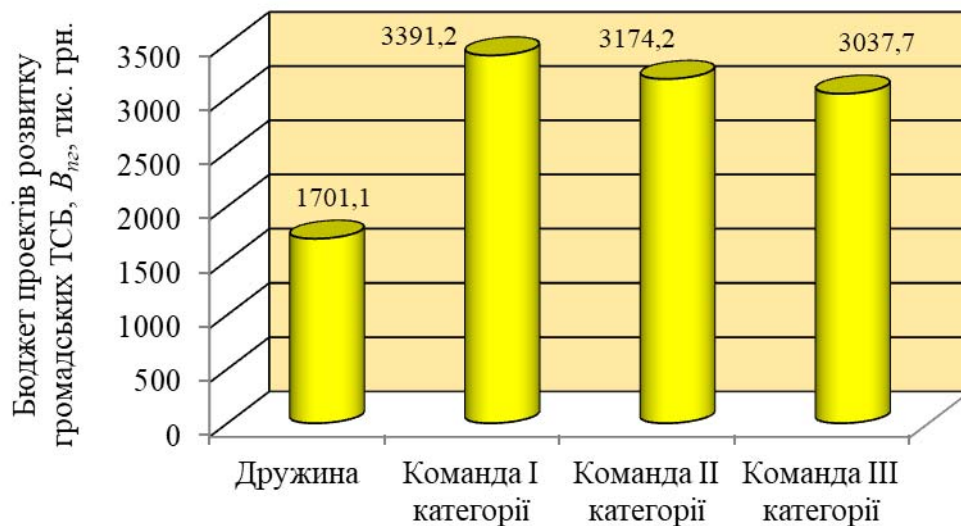


Рис. 7.14. Гістограма бюджетів проектів розвитку громадських ТСБ за різних конфігурацій їх продуктів

На підставі даних гістограми бюджетів проектів розвитку громадських ТСБ за різних конфігурацій їх продуктів (рис. 7.14) можна сказати, що найбільший бюджет зазначених проектів спостерігається за створення команди I категорії, який становить $B_{нз} = 3391,2$ тис. грн., а найменший за створення дружини – $B_{нз} = 1701,1$ тис. грн.

Встановлено тенденції зміни вартості збитків від НС через несвоєчасну їх ліквідацію ($C_{лі}$) та обсяг витрат коштів на реалізацію проектів ($C_{ні}$) розвитку

громадських ТСБ за відомих об'єктів їх конфігурації (вид та кількість ПРФ, їх ресурсне забезпечення, витратні матеріали) (рис. 7.15).

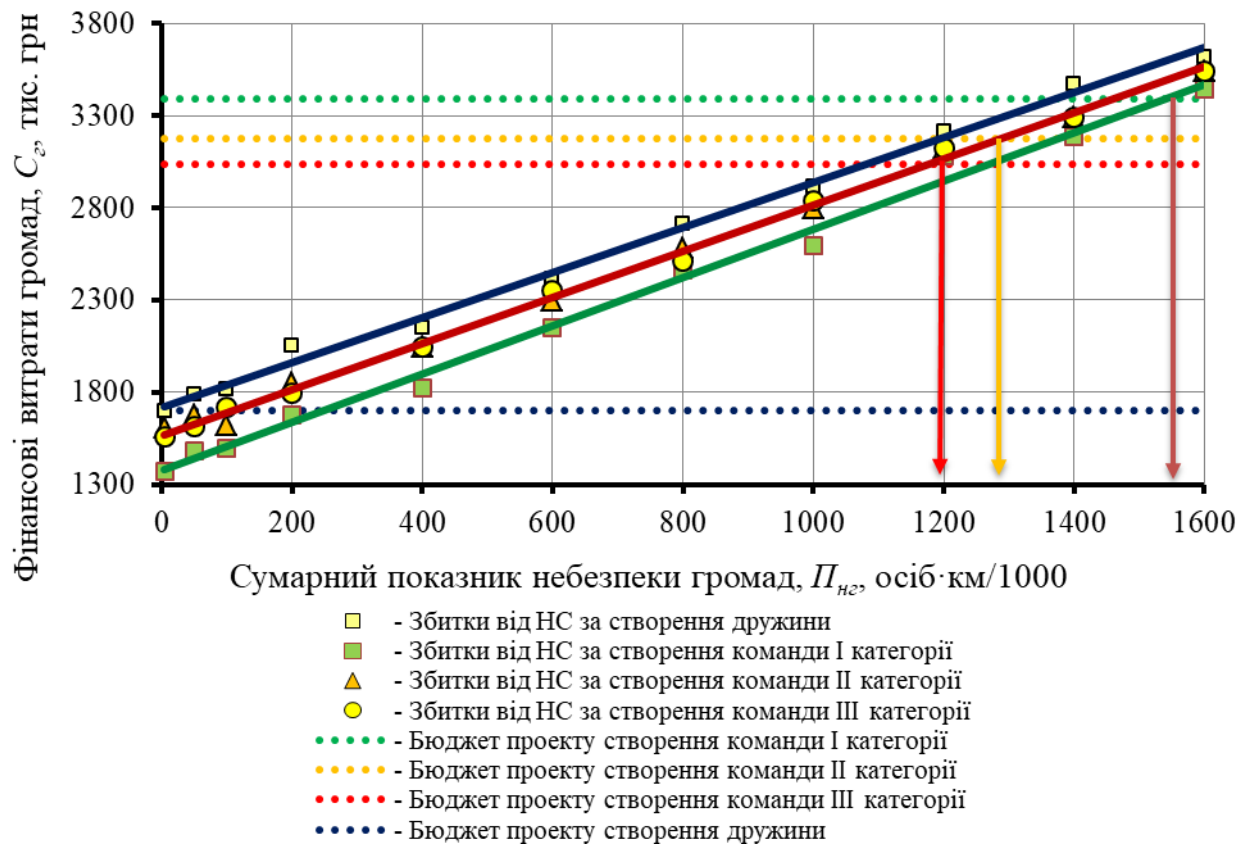


Рис. 7.15. Взаємозв'язки між фінансовими витратами громад (C_2) та сумарним річним показником їх небезпеки ($\Pi_{н2}$)

Отримані результати свідчать про те, що взаємозв'язок між вартістю збитків від НС через несвоєчасну їх ліквідацію ($C_{лі}$) та сумарним річним показником їх небезпеки ($\Pi_{н2}$) (рис. 7.13) описується лінійними рівняннями:

– дружини

$$C_{лі} = 1,22 \cdot \Pi_{н2} + 1716,3, r = 0.98, \quad (7.12)$$

– команди I категорії

$$C_{лі} = 1,3 \cdot \Pi_{н2} + 1377,8, r = 0.98, \quad (7.13)$$

– команди II та III категорії

$$C_{лі} = 1,25 \cdot \Pi_{н2} + 1562,2, r = 0.97, \quad (7.14)$$

На підставі отриманих даних щодо взаємозв'язків між фінансовими витратами громад (C_2) та сумарним річним показником їх небезпеки ($\Pi_{н2}$)

визначено межі доцільності реалізації проектів розвитку громадських ТСБ із врахування терміну повернення інвестицій у зазначені проекти (табл. 7.6).

Таблиця 7.6

Результати визначення меж сумарного показника небезпеки ($P_{нз}$) окремих територіальних громад за яких доцільно реалізовувати проекти розвитку громадських ТСБ

Продукт проекту розвитку громадських ТСБ	Сумарний показник небезпеки ($P_{нз}$) окремих територіальних громад, осіб·км/1000	
	$P_{нз\ min}$	$P_{нз\ max}$
Дружина	5	1200
Команда III категорії	1200	1300
Команда II категорії	1300	1580
Команда I категорії	1580	2000

Отримані результати щодо фінансових витрат громад (C_2) на реалізацію проектів розвитку громадських ТСБ залежно від сумарного показника їх небезпеки ($P_{нз}$) (рис. 7.15) свідчать про те, що за кількісного значення $P_{нз} < 5 \text{ осіб} \cdot \text{км} / 1000$ ПРФ на території громад створювати недоцільно (табл. 7.6). Водночас реалізація проектів створення дружин для захисту від НС окремих громад доцільна за кількісного значення $P_{нз} = 5 \dots 1200 \text{ осіб} \cdot \text{км} / 1000$, команд III категорії – $P_{нз} = 1200 \dots 1300 \text{ осіб} \cdot \text{км} / 1000$, команд II категорії – $P_{нз} = 1300 \dots 1580 \text{ осіб} \cdot \text{км} / 1000$, а команд I категорії – $P_{нз} = 1580 \dots 2000 \text{ осіб} \cdot \text{км} / 1000$.

7.7. Результати обґрунтування архітектури портфеля проектів розвитку регіональної територіальної системи безпеки

На підставі використання методу узгодження архітектури портфеля розвитку ТСБ із конфігурацією продуктів проектів (п. 4.3), а також отриманих пріоритетних населених пунктів (рис. 7.9), що потребують першочергової реалізації проектів розвитку відповідних ТСБ виконано ідентифікацію існуючих та проектних об'єднаних територіальних громад, на території яких слід реалізовувати зазначені проекти. Використовуючи розроблене програмне забезпечення для визначення ефективних сценаріїв проектів розвитку громадських ТСБ (п. 7.5), для кожної із громад, що потребують пріоритетної реалізації зазначених проектів, а також результати визначення населених пунктів із найбільшою незахищеністю від НС у кожній із елементарних систем ТСБ (табл. Ж, дод. Ж.1), виконано прогнозування показників цінності, що подано у п. 7.6. Отримані результати подано у табл. 7.7.

Таблиця 7.7

Результати прогнозування показників цінності пріоритетних проектів розвитку громадських ТСБ на території Львівської області

Номер проекту	Назва громади	Населений пункт де розташовано ПРФ	Вид ПРФ	Різниця втрат громад від НС за існуючого та бажаного станів ТСБ, C_{li} , тис. грн.	Питома цінність проектів за рівнем незахищеності громади, $C_{R_{nij}}^m$, хв./особу	Ефективність реалізації проектів розвитку ТСБ, E
1	2	3	4	5	6	7
1	Боринська ОТГ	с. Либохора	Дружина	1736,137	0,036	1,02
2	Підбужська ОТГ	смт. Підбуж	Дружина	1761,77	0,117	1,04

Продовження табл. 7.7

1	2	3	4	5	6	7
3	Хлівчанська СР	с. Хлівчани	Дружина	1668,001	0,243	0,98
4	Уличнівська ОТГ	с. Уличне	Дружина	1634,783	0,255	0,96
5	Дублянська ОТГ	м. Дубляни	Команда III категорії	1954,409	0,408	0,64
6	Стріківська ОТГ	с. Стрілки	Дружина	2541,873	0,441	1,49
7	Гніздичівська ОТГ	смт. Гніздичів	Дружина	1539,052	0,464	0,90
8	Меденицька ОТГ	смт. Меденич	Дружина	2108,729	0,548	1,24
9	Рудниківська ОТГ	с. Рудники	Команда II категорії	1831,476	0,626	0,58
10	Корчинська ОТГ	с. Корчин	Дружина	2094,605	0,659	1,23
11	Немирівська ОТГ	смт. Немирів	Дружина	1916,221	1,676	1,13
12	Жовтанецька ОТГ	с. Колоденці	Команда III категорії	2011,821	1,864	0,66
13	Красненська ОТГ	смт. Красне	Команда I категорії	1475,885	1,889	0,44
14	Щирецька ОТГ	смт. Щирець	Дружина	1887,973	3,721	1,11
15	Комарнівська ОТГ	м. Комарно	Команда III категорії	2576,006	5,311	0,85

Отримані результати прогнозування показників цінності пріоритетних проектів розвитку громадських ТСБ на території Львівської області (табл. 7.7) свідчать про те, що кожен із забезпечує зниження втрат громад від НС за існуючого та бажаного станів ТСБ. Для окремих громад різниця втрат громад від

НС за існуючого та бажаного станів ТСБ коливається в межах $C_{li} = 1475,8 \dots 2576$ тис. грн. Це свідчить про доцільність їх реалізації.

Для відбору пріоритетних проектів розвитку окремих елементарних систем у ПРТСБ побудовано бульбашкову модель їх цінності (рис. 7.16).

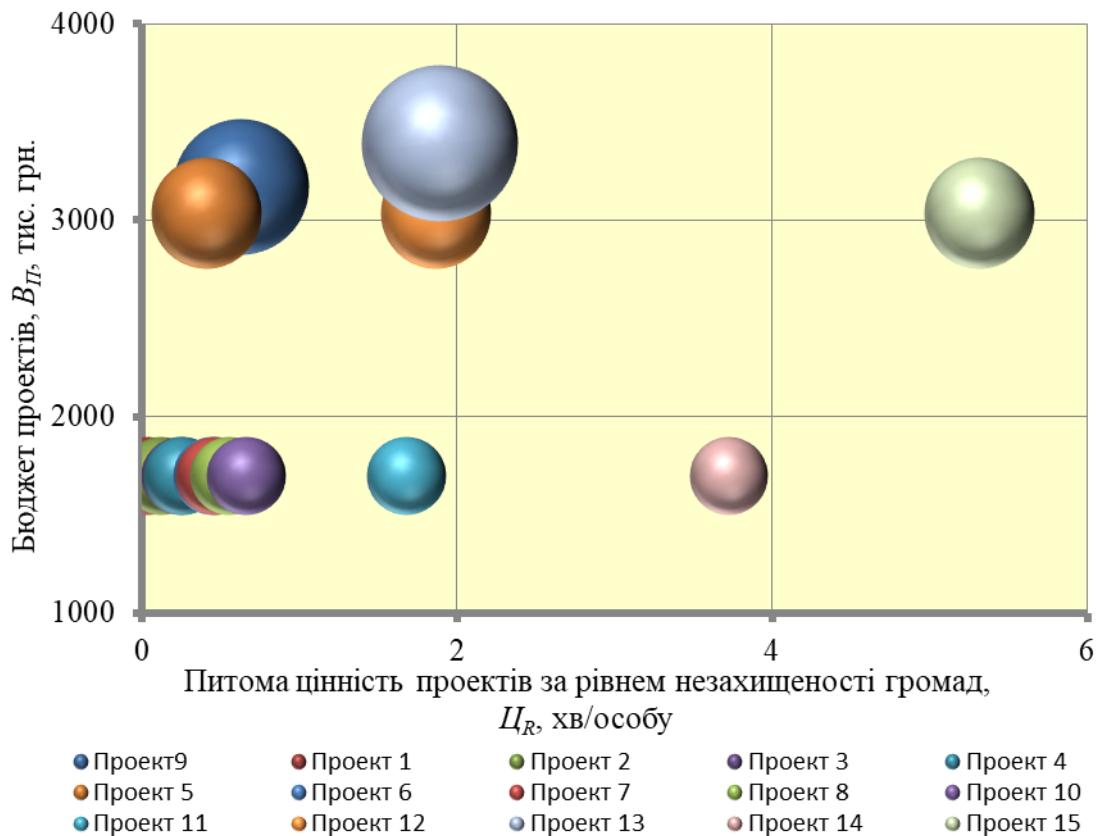


Рис. 7.16. Бульбашкова модель цінності пріоритетних проектів розвитку громадських ТСБ на території Львівської області

Представлена на рис. 7.16 бульбашкова модель цінності пріоритетних проектів розвитку громадських ТСБ на території Львівської області, які претендують до включення у ПРТСБ, побудовано на підставі відомих бюджету (рис. 7.14) та питомої цінності (табл. 7.7) за рівнем незахищеності кожного із i -х проектів розвитку громад. Отримані значення свідчать про те, що створення дружин на території більшості громад забезпечує належну цінність по їх незахищеності та водночас потребує реалізації низько вартісних проектів.

Для кількісного оцінювання базової $\Pi_{\bar{o}i}$, додаткової $\Pi_{\bar{o}i}$ та доданої $\Pi_{\bar{o}i}$ цінності визначали ефективність кожного із пріоритетних проектів m -ї

елементарної системи заданої громадської ТСБ, що дало можливість побудувати відповідну пелюсткову модель їх ефективності пріоритетних проектів розвитку громадських ТСБ на території Львівської області (рис. 7.17).

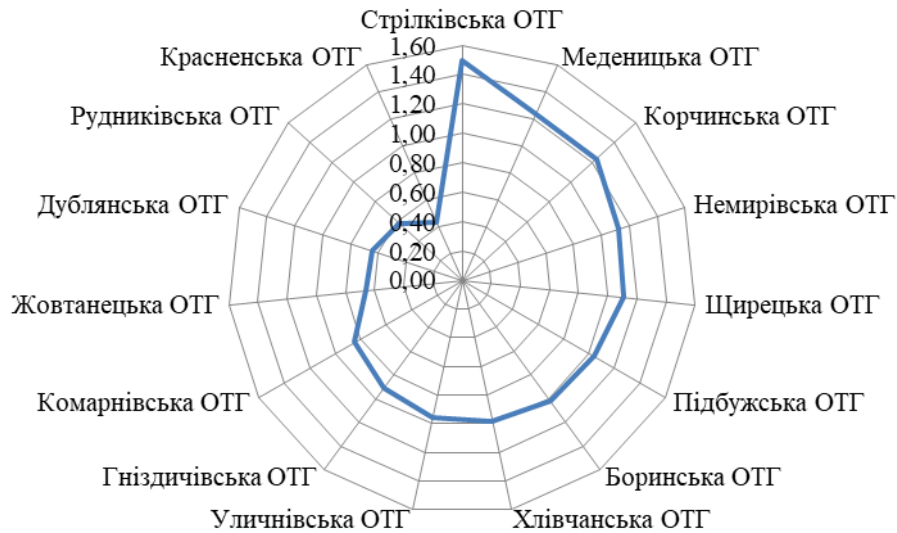


Рис. 7.17. Пелюсткова модель ефективності пріоритетних проектів розвитку громадських ТСБ на території Львівської області

Отримані результати (рис. 7.17) свідчать про те, що ефективність пріоритетних проектів розвитку громадських ТСБ на території Львівської області коливається в межах 0,43...1,49. Максимальну ефективність ($E=1,49$) має проект створення дружини на території Стріківська ОТГ, що забезпечить створення питомої цінності а рівнем незахищеності громади – $Ц_{R_{nij}}^m = 0,441 \text{ хв./ особу}$. Вцілому із п'ятнадцяти пріоритетних проектів розвитку громадських ТСБ на території Львівської області, десять з них передбачають створення дружин (із ефективністю в межах $E=0,9...1,49$), три – створення команд III категорії (із ефективністю в межах $E=0,6...0,89$), один – створення команд II категорії ($E=0,58$) та один – створення команд I категорії ($E=0,44$).

На підставі проведених досліджень для умов Львівської області побудовано тенденції зміни бюджету ПРТСБ залежно від їх структури (рис. 7.18).



Рис. 7.18. Тенденції зміни бюджету ПРТСБ залежно від їх структури

Маючи прогнозований обсяг інвестицій у проекти розвитку громадських ТСБ із обґрунтованої тенденції зміни бюджету ПРТСБ визначається їх структура. На підставі даних ГУ ДСНС у Львівській області встановлено, що прогнозований обсяг інвестицій у проекти розвитку громадських ТСБ становить 15000 тис. грн. (кошти із держбюджету, бюджету Львівської ОДА, міжнародних проектів розвитку прикордонних регіонів тощо). За такого обсягу інвестицій можна реалізувати 9 проектів створення дружин на території Стрілківської, Меденицької, Корчинської, Немирівської, Щирецької, Підбужської, Боринської, Хлівчанської та Уличнівської ОТГ.

Висновки до розділу 7

5. Обґрунтований алгоритм формування портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки базується на запропонованій системно-ціннісній методології управління портфелями проектів розвитку територіальних систем безпеки, яка передбачає поетапне визначення показників цінності гібридних проектів окремих територіальних систем безпеки на підставі їх моделювання на трьох ієрархічних рівнях, забезпечує якісне формування відповідних портфелів.

Логічна побудова зазначеного алгоритму дала можливість розкрити суть його 21 блоку, якими забезпечується якісне виконання процесу формування портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки.

6. Виконаний системно-чинниковий аналіз розвитку територіальних систем безпеки базується на обґрунтованому підході та системно-чинникових моделях цінності портфелів проектів розвитку територіальних систем безпеки, що забезпечили виявлення складових проблеми у існуючих територіальних систем безпеки на території Львівської області. Встановлено, що найбільшу частку проблеми існуючої системи безпеки на території Львівської області займає виробничо-ресурсна $P_{ТлТн}$ (48,4 %) та масштабно-структурна $P_{ОМС}$ (19,8 %) її складові, які сумарно складають 68,2 % у загальній їх структурі. Більшості надзвичайних ситуацій, які характеризують виробничо-ресурсну складову проблеми існуючих територіальних систем безпеки зумовлюються невідповідністю виду пожежно-рятувального формування та їх територіальному розташуванню на заданій територіальній одиниці.

7. Розроблене програмне забезпечення на мові *Python 3.6*, які перевірені на адекватність за парним t -критерієм, забезпечують пришвидшене прийняття управлінських рішень щодо визначення місця розташування пожежно-рятувального формування для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від надзвичайних ситуацій та визначення ефективних сценаріїв реалізації проектів розвитку громадських територіальних систем безпеки.

8. Проведена ініціація проектів розвитку територіальних систем безпеки проводили для умов Львівської області із використанням розроблених методу та програмне забезпечення обґрунтування виду та місця розташування пожежно-рятувального формування для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від надзвичайних ситуацій забезпечили визначення пріоритетних населених пунктів (рис. 7.9), що потребують першочергової реалізації проектів розвитку відповідних територіальних систем безпеки. Отримані результати лежать в основі ідентифікації існуючих та проектних об'єднаних територіальних

громад, на території яких слід реалізовувати проекти розвитку територіальних систем безпеки.

9. На підставі використання програмного забезпечення для визначення ефективних сценаріїв проектів розвитку громадських територіальних систем безпеки, яка базується на представлених науково-методичних засадах моделювання гібридних проектів, виконано прогнозування показників цінності зазначених проектів. Встановлено, що за кількісного значення показника небезпеки окремих територіальних громад $P_{не} < 5 \text{ осіб} \cdot \text{км} / 1000$, пожежно-рятувальні формування на території громад створювати недоцільно (табл. 7.6). Водночас реалізація проектів створення дружин для захисту від НС окремих громад доцільна за кількісного значення $P_{не} = 5 \dots 1200 \text{ осіб} \cdot \text{км} / 1000$, команд III категорії – $P_{не} = 1200 \dots 1300 \text{ осіб} \cdot \text{км} / 1000$, команд II категорії – $P_{не} = 1300 \dots 1580 \text{ осіб} \cdot \text{км} / 1000$, а команд I категорії – $P_{не} = 1580 \dots 2000 \text{ осіб} \cdot \text{км} / 1000$.

10. На підставі використання методу узгодження архітектури портфеля розвитку територіальної пожежно-рятувальної структури із конфігурацією продуктів проектів, а також отриманих пріоритетних населених пунктів (рис. 7.9), що потребують першочергової реалізації проектів розвитку відповідних територіальних систем безпеки, виконано ідентифікацію існуючих та проектних об'єднаних територіальних громад, на території яких слід реалізовувати зазначені проекти. Встановлено, що ефективний портфель проектів розвитку територіальних систем безпеки на території Львівської області за прогнозованого обсягу інвестицій 15000 тис. грн. (кошти із держбюджету, бюджету Львівської ОДА, міжнародних проектів розвитку прикордонних регіонів тощо) передбачає реалізацію 9 проектів створення дружин на території Стрілківської, Меденицької, Корчинської, Немирівської, Щирецької, Підбужської, Боринської, Хлівчанської та Уличнівської ОТГ.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

У дисертаційній роботі на підставі проведених досліджень виконано теоретичне узагальнення та вирішено важливу науково-прикладну проблему підвищення ефективності управління портфелями проектів розвитку територіальних систем безпеки завдяки розробленню підходів, моделей, методів і засобів, що формують методологію портфельно-гібридного управління цими портфелями.

Основні наукові та практичні результати роботи полягають у наступному:

1. Виконаний аналіз стану питання у предметній галузі, науці та практиці управління проектами та портфелями проектів дав можливість встановити, що територіальні пожежно-рятувальні структури функціонують неефективно через відсутність системної реалізації проектів їх розвитку, а також через відсутність ефективної методології портфельно-гібридного управління.

2. Розроблена методологія портфельно-гібридного управління розвитком територіальних систем безпеки базується на системно-ціннісному підході до формування портфелів на трьох рівнях, передбачає розгляд окремих проектів, як відповідних організаційно-технічних систем, що мають частково спільні ресурси та специфічне проектне середовище, які зумовлюють доцільність обґрунтування системних управлінських рішень щодо пріоритетності реалізації проектів у портфелі за критерієм максимальної системної цінності їх продуктів для стейкхолдерів (бажаного стану територіальних пожежно-рятувальних формувань).

3. Розкритий механізм формування цінності гібридних проектів пожежно-рятувальних структур, який передбачає їх імітаційне моделювання для прогнозування показників цінності та забезпечує оцінення рівня захищеності територій (адміністративних районів, регіонів та держави загалом) від надзвичайних ситуацій, дав можливість удосконалити системно-чинникові моделі цінності гібридних проектів та портфелів проектів розвитку територіальних пожежно-рятувальні структур, які на відміну від існуючих, передбачають

чинниковий опис двох взаємопов'язаних підсистем (техніко-технологічна та організаційно-технічна), що мають взаємозв'язки між собою, розкриття яких лежить в основі кількісного оцінення цінності зазначених проектів.

4. Розроблені моделі і методи управління портфелями проектів розвитку територіальних пожежно-рятувальні структур із врахуванням мінливої конфігурації проектного середовища, що визначає множину пріоритетних змін територіальних систем безпеки та ефективних проектів, що входять до складу відповідних портфелів.

5. Розроблені концептуальна модель управління портфелями проектів розвитку територіальних пожежно-рятувальні структур та модель стратегічного їх планування передбачають виконання процесів оцінення їх цінності, а також узгодження конфігурацій проектів розвитку територіальних пожежно-рятувальні структур із конфігурацією специфічного проектного середовища на підставі моделювання гібридних проектів, що дає можливість виконати ефективні перетворення територіальних систем безпеки завдяки виконання множини проектів, а також сформувати їх портфелі із максимальною цінністю їх продукту для стейкхолдерів.

6. Розроблені методи ініціації проектів розвитку територіальних систем безпеки та узгодження архітектури їх портфелів із конфігурацією продуктів проектів, базуються на оціненні базової цінності проектів розвитку завдяки моделюванню їх продуктів у шість етапів, що дає можливість обґрунтувати множину пріоритетних змін територіальних систем безпеки та ефективних проектів, які забезпечують ці зміни, а також балансування їх портфелів на підставі оптимального розподілу інвестицій у проекти відповідно до джерел їх надходження.

7. Удосконалені методи та моделі управління конфігурацією проектів розвитку територіальних систем безпеки, на відміну від існуючих передбачають побудову моделей їх складових на кожному із етапів реалізації проектів та якісне узгодження параметрів об'єктів конфігурації проектів та їх продуктів, а також базуються на удосконалених науково-методичних засад їх моделювання, які на

відміну від існуючих, враховують специфіку проектів та взаємозв'язків між ними, що зумовлюють різну трудомісткість, зміст та черговість етапів їх моделювання за мінливих характеристик проектного середовища окремих проектів.

8. Встановлено, що ефективний портфель проектів розвитку пожежно-рятувальних структур на території Львівської області за прогнозованого обсягу інвестицій 15000 тис. грн. (кошти із держбюджету, бюджету Львівської ОДА, міжнародних проектів розвитку прикордонних регіонів тощо) передбачає реалізацію 9 проектів створення дружин на території Стрілківської, Меденицької, Корчинської, Немирівської, Щирецької, Підбужської, Боринської, Хлівчанської та Уличнівської громад. Результати виконаних досліджень впроваджено у практику Головного управління ДСНС у Львівській області. Встановлено, що запропоновані рекомендації дають можливість підвищити якість прийняття управлінських рішень, а також цінність від реалізації ПРПС на 17...32 %, що підтверджує ефективність розробленої методології системно-ціннісного управління портфелями розвитку територіальних пожежно-рятувальних структур.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адизес И. Управление жизненным циклом корпорации / И. К. Адизес; пер. с англ. – СПб.: ПИТЕР, 2011. – 384 с.
2. Административное управление качеством. Руководящее указания по управлению конфигурацией [Текст]: ISO-10007:2004. – Введ. 2004-11-22. – Узбекистан: НИИСМС, 2004. – 16 с.
3. Азаров Н.Я. Инновационные механизмы управления программами развития / Азаров Н.Я., Ярошенко Ф.А., Бушуев С.Д. – К.: Саммит-книга, 2011. – 528с.
4. Аль Атум Мохаммад Фаїз Ахмад. Планування змісту м'яких проектів на основі сервісної моделі: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.13.22 / Аль Атум Мохаммад Фаїз Ахмад; ЛДУБЖ. – Львів, 2015. – 20 с.
5. Альянах И. М. Моделирование вычислительных систем / И.М. Альянах. – Л.: Машиностроение, 1988. – 223 с.
6. Андерсон Д. Канбан: Альтернативный путь в Agile / Дэвид Андерсон. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 332 с.
7. Андреева Т.Ю., Попов В.М., Тімченко О.В., Щербина І.Є. Прогнозування психологічної сумісності фахівців первинного тактичного пожежно-рятувального підрозділу Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту: Монографія. – Х.: НУЦЗУ, 2018. - 214 с.
8. Андронов В.А. Сучасний стан організаційно-правового забезпечення державного управління пожежною безпекою в Україні : монографія / Андронов В.А., Домбровська С.М., Семків О.М, Назаренко В.Ю. – Харків, 2014. – 279 с.
9. Ансофф И. Стратегическое управление / И. Ансофф; сокр. пер. с англ.; науч. ред. и авт. предисл. Л.И. Евенко. – М.: Экономика, 1989. – 519 с.
10. Аньшин В.М. Модели управления портфелем проектов в условиях неопределенности / ВМ. Аньшин, И.В. Демкин, И.М. Никонов, И.Н. Царьков – М.: МАТИ. 2007. – 117 с.

11. Бабаев И. А. Управление программами развития организаций на основе генетических моделей проекта. – К. : Наук. світ, 2005. – 164 с.
12. Барило О. Г. Зарубіжний досвід створення інформаційно-аналітичної системи цивільного захисту / О. Г. Барило // Вісник Національного університету цивільного захисту України. Серія : Державне управління. – 2017. – Вип. 2. – С. 387-395. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNUCZUDU_2017_2_50
13. Барило О. Г. Проблемні питання інформаційного забезпечення цивільного захисту України / О. Г. Барило // Державне управління: удосконалення та розвиток, 2017. – № 8. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=1112>
14. Барчанова Ю.С. Моделирование в управлении проектами / Ю. С. Барчанова, А. О. Негрі, К. В. Колеснікова // Матеріали науково-методичного семінару : Шляхи реалізації кредитно-модульної системи, 2016. – С. 31-36.
15. Бенко К. Управление портфелем проектов / Пер. с англ. / К. Бенко, У. Мак-Фарлан. – М., 2007. – 245 с.
16. Березовська К.І. Управління ресурсами та середовищем за допомогою надзвичайної логістики при компенсації ризикових подій [Текст] : автореф. дис ... канд. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / К.І. Березовська. – Одеса, 2017. – 20 с.
17. Білощицький А. Концептуальна модель інформаційної технології оцінювання результатів науково-дослідної діяльності / Білощицький А.О., Кучанський О.Ю., Андрашко Ю.В. та ін. // Управління розвитком складних систем. – 2017. – № 30. – С. 163 – 168.
18. Блауберг И.В. Сущность и становление системного подхода / И.В. Блауберг, Э.Г. Юдин. – М.: Наука, 1973. – 270 с.
19. Бондаренко В.В. Ідентифікація об'єктів конфігурації у проектах реінжинірингу СП сільських поселень / В.В. Бондаренко // Механізація та електрифікація сільського господарства : Міжвід. темат. наук. зб. – Глеваха, 2013. – Випуск 97, Том 2. С.420-426.

20. Бондаренко В.В. Обґрунтування портфелів проектів реінжинірингу систем пожежогасіння сільських поселень [Текст] : автореф. дис ... канд. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / В.В. Бондаренко. – Львів, 2014. – 18 с.

21. Борисов А., Мукшинова Т. Організація добровільної пожежної охорони у державах центральної Європи [Електронний ресурс] : Надзвичайна ситуація. – Режим доступу : <https://ns-plus.com.ua/2017/02/12/stattya/>

22. Босак В.В. Профілювання місії державної цільової соціальної програми цивільного захисту : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук 05.13.22 / В. В. Босак. – Львів, 2011. – 20 с.

23. Боярчук В.М. Теоретичні засади та моделі управління конфігурацією проектів централізованої заготівлі молока / Боярчук В.М., Тригуба А.М., Михалюк М.А. // Монографія. – Львів: Сполом, 2010. – 130 с.

24. Брушлинский Н. Н. Вероятностная модель процесса функционирования оперативных отделений пожарной охраны / Н. Н. Брушлинский, В. А. Семиков // Экономика и управление в пожарной охране: Сб. науч. тр. – М. : ВНИИПО, 1985.– С. 75-79.

25. Брушлинский Н. Н. Математическая модель для проектирования системы противопожарной защиты города / Н. Н. Брушлинский, Н. Н. Соболев // Управление большим городом : III Всесоюз. конф : Тез. докл.. — М. : НПО АСУ “Москва”, 1985.–С. 79-81.

26. Брушлинский Н. Н. Математическая модель оперативной деятельности пожарной охраны города / Н. Н. Брушлинский, Н. Н. Соболев // Стационарные и передвижные средства борьбы с пожарами : Сб. науч. тр. - М. : ВИПТШ МВД СССР, 1985. – С. 69- 76.

27. Брушлинский Н. Н. Метод оценки эффективности деятельности пожарной охраны регионов / Н. Н. Брушлинский, Н. Н. Соболев // Материалы VII Всесоюз. науч.-практ. конф. «Горение и проблемы тушения пожаров» (г. Москва). Секция «Экономика и управление в пожарной охране.- М.: ВНИИПО МВД СССР, 1981.- С. 22- 24.

28. Брушлинский Н. Н. Моделирование оперативной деятельности пожарной службы : / Н. Н. Брушлинский. – М. : Стройиздат, 1981. – 104 с.

29. Брушлинский Н. Н. Моделирование оперативной деятельности пожарной охраны в сельском районе / Н. Н. Брушлинский, Н. Н. Соболев // Противопожарная защита объектов агропромышленного комплекса : Материалы VIII Всесоюз. науч.-практ. конф. – М. : ВНИИПО МВД СССР, 1985. – С. 67-71.

30. Брушлинский Н. Н. Моделирование продолжительности тушения пожара / Н. Н. Брушлинский, В. А. Колганов // Организационно-управленческие проблемы пожарной охраны : Сб. науч. тр. – М. : ВНИИПО, 1982. – С. 39–46.

31. Брушлинский Н. Н. О критериях эффективности и качества функционирования пожарной охраны / Н. Н. Брушлинский, Н. Н. Соболев // Вопросы экономики в пожарной охране : Сб. науч.тр. – М. : ВНИИПО МВД СССР, 1978. – С. 3–9.

32. Брушлинский Н. Н. О моделировании оперативной обстановки в городах / Н. Н. Брушлинский, Б. М. Пранов // Вопросы экономики в пожарной охране : Сб. науч. тр. – М. : ВНИИПО, 1973. – С. 16-22.

33. Брушлинский Н. Н. Об имитационном моделировании процесса функционирования пожарной охраны / Н. Н. Брушлинский, А. Ф. Гришин, Н.М. Соболев // Вопросы экономики в пожарной охране : Сб. науч. тр. – М. : ВНИИПО, - 1977. –С. 51–56.

34. Брушлинский Н. Н. Об одной имитационной модели процесса функционирования пожарной охраны / Н. Н. Брушлинский, Р. Н. Лысов, А. Ф. Гришин // Вопросы экономики в пожарной охране : Сб. науч. тр. – М. : ВнииПО, 1978. – С.10-15.

35. Брушлинский Н. Н. Оценка эффективности различных вариантов распределения оперативных отделений по городским пожарным частям / Н. Н. Брушлинский, Н. Н. Соболев // Стационарные и передвижные средства борьбы с пожарами : Сб. науч. тр. – М. : ВИПТИШ МВД СССР, 1985. - С. 77-83.

36. Брушлинский Н. Н. Применение экономико-математических методов для решения организационно-управленческих задач пожарной службы / Н. Н.

Брушлинский // Вопросы экономики в пожарной охране : Сб. науч. тр. – М. : ВНИИПО, - 1972. – С. 114–122.

37. Брушлинский Н. Н. Системный анализ оперативной обстановки с пожарами / Н. Н. Брушлинский, Н. Н. Соболев // Организационно-управленческие проблемы пожарной охраны : Сб. науч. тр. - М. : ВНИИПО МВД СССР, 1990. – С.3-8.

38. Брушлинский Н. Н. Теоретические основы организации и управления деятельностью противопожарной службы. Моделирование процесса ее функционирования / Н. Н. Брушлинский, С. В. Соколов, Е. М. Алехин, Ю. И. Коломиец // Пожаровзрывобезопасность. – 2002. – №1. – С.3-16.

39. Брушлинский Н. Н. ЭВМ и АСУ в пожарной охране / Н. Н. Брушлинский, А. Ф. Гришин, В. Л. Семиков // Итоги науки и техники. Сер. Пожарная охрана. — М.: ВИНТИ – 1979. – Т. 3. – С. 3-60.

40. Брушлинский Н.Н. К вопросу о моделировании системы подготовки кадров для пожарной охраны / Н.Н. Брушлинский, М.И. Гуськов, В.М. Лукинский // Вопросы экономики в пожарной охране. М. : ВНИИПО, 1980. – с. 76–78.

41. Брушлинский Н.Н. Обоснование мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объектов народного хозяйства / [Н. Н. Брушлинский, В. П. Меркулов, Н. И. Бурдаков, В. Н. Тарасов] // Организационно-управленческие проблемы пожарной охраны : Сб. науч. тр. – М. : ВНИИПО, 1982. – С. 56-64.

42. Брушлинский Н.Н. Системный анализ и проблемы безопасности народного хозяйства / Н.Н. Брушлинский. – М.: Стройиздат, 1988. – 413 с.

43. Булдык Г.М. Теория вероятностей и математическая статистика / Г.М. Булдык. – Минск: Высшая школа, 1989. – 285 с.

44. Бурков В. Н. Проблемы комплексирования и декомпозиции механизмов управления организационно-техническими системами/ Бурков В. Н., Коргин Н. А., Новиков Д. А. // Проблемы управления. 2016. № 5. С. 14–23.

45. Бурков В.Н. Модели и методы мультипроектного управления / В.Н. Бурков, О.Ф. Квон, Л.А. Цитович. – М. : ИПУ РАН, 1997. – 63с.

46. Бурков В.Н. Теория графов в управлении организационными системами / Бурков В.Н., Заложнев А.Ю., Новиков Д.А. – М.: Синтег, 2001. – 124с.
47. Бусленко Н. П. Моделирование сложных систем / Н. П. Бусленко. – М.: Наука, 1978. – 399 с.
48. Бусленко Н.П. Лекции по теории сложных систем / Н.П. Бусленко, В.Е. Калашников, И.Н. Коваленко. – М.: Радий, 1993. – 440 с.
49. Бушуев С. Д. Креативні моделі як інструмент розвитку складних систем / С. Д. Бушуев, Р. Ф. Ярошенко // Управління розвитком складних систем : зб. наук. праць КНУБА. – К., 2011. – Вип. 5. – С. 10-12.
50. Бушуев С. Д. Мастер-класс "Обзор методологий управления проектами и программами PRINCE2" / С.Д. Бушуев. – К.: КНУБА, 2010. – 15 с.
51. Бушуев С. Д. Механизмы формирования ценности в деятельности проектно-управляемых организаций / С. Д. Бушуев, Н. С. Бушуева // ВосточноЕвропейский журнал передовых технологий. – 2010. – № 1/2 (43). – С. 4 – 9.
52. Бушуев С. Д. Управління програмою інноваційного розвитку системи державних фінансів / С. Д. Бушуев, Р. Ф. Ярошенко // Управління розвитком складних систем : зб. наук. праць КНУБА. – К., 2010. – Вип. 3. – С. 6-9.
53. Бушуев С. Д. Ценностный подход в управлении развитием сложных систем / С. Д. Бушуев, Д. А. Харитонов // Управління розвитком складних систем : зб. наук. праць КНУБА. – К., 2010. – Вип. 1. – С. 10-15.
54. Бушуев С. Д., Бушуев Д. А. Основы индивидуальных компетенций для Управления проектами, Программами и Портфелями (National Competence Baseline, NCB Version 4.0). Управление портфелями проектов / под ред. С. Д. Бушуева. Киев: Саммит-Книга, 2017. Т. 1. 168 с.
55. Бушуев С.Д. Инновационные механизмы управления программами развития / Н.Я. Азаров, Ф.А. Ярошенко, С.Д. Бушуев. – «Саммит книга», 2011. – 528 с.

56. Бушуев С.Д. Механизмы формирования ценности в деятельности проектно-управляемых организаций / С.Д. Бушуев, Н.С. Бушуева // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – № ½ (43). – Харьков, 2010. – С. 4-9.

57. Бушуев С.Д. Модели и методы стратегического развития организаций от «видения» к реальности / С.Д. Бушуев, Н.С. Бушуева // Управління проектами та розвиток виробництва. – 2005. – № 4. – С. 5-13.

58. Бушуев С.Д. Управление проектами: основы профессиональных знаний и система оценки компетентности проектных менеджеров (National Competence Baseline, NCB UA Version 3.1) / С. Бушуев, Н. Бушуева. – Изд. 2-е. – К.: ІРІДІУМ, 2010. – 208 с.

59. Бушуев С.Д. Ценностный подход в деятельности проектно-управляемых организаций / Бушуев С.Д., Бушуева Н.С., Ярошенко Р.Ф. // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету : Інформаційні технології та управління проектами. – 2010, – №1. – С.12-16.

60. Бушуева Н. С. Модели и методы проактивного управления программами организационного развития / Н.С. Бушуева. – К.: Наук. світ, 2007. – 270 с.

61. Бушуев С.Д. Формування цінності в діяльності проектно-орієнтованих організацій // С.Д. Бушуев, Н.С. Бушуєва // Управління проектами та розвиток виробництва. Збірник наукових праць. Під ред. В. А. Рача. – 2009 – №3 (31). – С. 5 - 14. Управління розвитком складних систем (14) ISSN 2219-5300 60

62. Вайсман В. А. Формирование структур организационного управления проектами / Вайсман В. А., Гогунский В. Д., Руденко С. В. // Автоматика. Автоматизация. Электротехнические комплексы и системы (ААЭКС), 2005. №2(16). С. 84-88.

63. Ванюшкин А. С. Особенности сценарного планирования портфеля проектов / А. С. Ванюшкин // Управління розвитком складних систем : Зб. наук. праць КНУБА. – К.: 2012. – Вип. 10. – С. 22-29.

64. Ванюшкин А. С. Портфельные концепции и ограничения их применимости [Електронний ресурс] / А. С. Ванюшкин // Управління проектами

та розвиток виробництва. – 2014. – № 2. – С. 144-151. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Uprv_2014_2_16

65. Василенко П.М. Основы научных исследований / П.М. Василенко, Л.В. Погорелый. – К.: Вища школа, 1985. – 266 с.

66. Вільна енциклопедія «Вікіпедія» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Площа_і_населення_європейських_країн

67. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 1977. – 479 с.

68. Гогунский В. Д Основные законы проектного менеджмента [Текст] / Гогунский В.Д., Руденко С.В. // Матеріали IV міжнар. конф.: «Управління проектами: стан та перспективи». – Миколаїв: НУК, 2008. – С. 37 – 40.

69. Гогунский В. Д. Обоснование закона о конкурентных свойствах проектов [Текст] / В. Д. Гогунский, С. В. Руденко, П. А. Тесленко // Управління розвитком складних систем. - К. : вид-во КНУБА. – 2011. – Вип. № 8. - С. 13–15.

70. Гогунский В.Д. Обоснование закона о конкурентных свойствах проектов / В.Д. Гогунский, С.В. Руденко, П.А. Тесленко // Управління розвитком складних систем. – Вип. 8. – К.: КНУБА, 2012. – С. 14-16.

71. Гогунский В.Д. Управление человеческими ресурсами для реализации производственных программ [Текст] / Гогунский В.Д., Вайсман В.А. // Вестник НТУ «ХПИ». – Темат. вып. : «Системный анализ, управление и информ. технологии». – Харьков : НТУ «ХПИ». – 2005. – № 54. – С. 124-129.

72. Гогунський В.Д. Управління ризиками в проектах з охорони праці як метод усунення шкідливих і небезпечних умов праці [Текст] / В.Д. Гогунський, Ю.С. Чернега // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2013. № 1/10 (61). – С. 83–85.

73. Головатий Р. С. Управління безпекою на стадії планування проектів створення об'єктів з масовим перебуванням людей [Текст] : автореф. дис ... канд. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / Р. С. Головатий. – Львів, 2018. – 24 с.

74. Горохов В.Г. Методологический анализ системотехники / В.Г. Горохов. – М. : Радио и связь, 1982. – 92 с.
75. ГОСТ 11.006-75. Прикладная статистика. Правила проверки согласия опытного распределения с теоретическим. – М.: Из-во стандартов, 1981. – 32 с.
76. ГОСТ 11.007-75. Прикладная статистика. Правила определения оценок и доверительных границ для параметров распределения Вейбулла. – М.: Из-во стандартов, 1980. – 30 с.
77. ГОСТ 11.009-75. Система управления качеством продукции. Прикладная статистика. Правила определения оценок и доверительных границ для параметров логарифмически нормального распределения. – М.: Из-во стандартов, 1980. – 28 с.
78. ГОСТ Р. ISO 10007:2003. Менеджмент организации. Руководящие указания по управлению конфигурацией. – М.: 2007. – 12 с.
79. ГОСТ Р 54870–2011. Проектный менеджмент. Требования к управлению портфелем проектов. – М.: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, 2011. – 9 с.
80. Григоренко Н. В. Зарубіжний досвід побудови систем надання державних послуг у сфері цивільного захисту / Н. В. Григоренко // Теорія та практика державного управління. – 2015. – Вип. 2. – С. 290-297.
81. Грицюк Ю. І. Формування портфеля проектів з удосконалення системи безпеки життєдіяльності / Ю. І. Грицюк, О. Б. Зачко // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.11. – С. 259-266.
82. Гуд, Гари Х. Системотехника. Введение в проектирование больших систем / Г. Х. Гуд, Р. Э. Макол; пер. с англ.: К. Н. Трофимов [и др.]; под ред.: Г. Н. Поваров. – М. : Сов. радио, 1962. – 383 с.
83. Гуліда Е. М. Забезпечення пожежної безпеки та ліквідація пожеж на деревообробних підприємствах: монографія / Е. М. Гуліда, О. М. Коваль. – Львів : ПАІС, 2017. – 272 с.

84. Гучек П. Й. Моделі, методи та інформаційні технології керування службою надзвичайних ситуацій регіонального рівня: дис. д.техн.н.: 05.13.06 / ДВНЗ «Херсонський державний технічний університет». – Херсон, 2016. – 332 с.

85. Данченко О. Б. Методологія інтегрованого управління відхиленнями в проектах: автореф. дис... д-ра. техн. наук: 05.13.22 / О.Б. Данченко; КНУБА. – К., 2015. – 45 с.

86. Деренська Я. М. Аналіз методологій управління проектами / Я. М. Деренська // Формування Національної лікарської політики за умов впровадження медичного страхування: питання освіти, теорії та практики : матеріали IV Всеукр. наук.-практ. конф., м. Харків, 15 берез. 2017 р. – Х., 2017. – С. 57–64.

87. Державна служба України з надзвичайних ситуацій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.dsns.gov.ua/>

88. Добровольная пожарная охрана Германии: история ДПО Германии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.igps.ru/component/content/article/68-2011-01-19-06-30-23/777-2012-03-05-06-38-22.html>.

89. Довідка про основні надзвичайні ситуації техногенного, природного та іншого характеру на території України – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mns.gov.ua/opinfo/7335.html>

90. Дон Е. Бек. Спиральная динамика: управляя ценностями, лидерством и изменениями / Дон Е. Бек, Крис К. Кован: пер. с англ. – М.: Открытый мир, 2010. – 420 с.

91. Донських М.П. Деякі аспекти організації цивільного захисту на суб'єктах господарювання / М. П. Донських, В. М. Решетнік // Державне управління: теорія та практика. – 2015. – № 2. – С. 23-28. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Dutp_2015_2_5.

92. Дорош М.С. Визначення взаємодії параметрів системи управління проектами [Текст] / Дорош М.С., Калінько І.В. // Управління проектами та розвиток виробництва, 2007. — №2(22). – С. 9-16.

93. Дружинин В. В. Системотехника / В. В. Дружинин, Д. С. Контров. – М.: Радио и связь, 1985. – 200 с.

94. Дружинин Е.А. Применение аналитического и имитационного моделирования к анализу динамики финансирования проектов в условиях воздействия фактора неопределённости / Е. А. Дружинин, Е. С. Яшина, Н. М. Бабынин // Технология приборостроения. – 2001. – № 1-2. – С. 27 – 31.

95. ДСТУ 8767:2018. Пожежно-рятувальні частини. Вимоги до дислокації та району виїзду, комплектування пожежними автомобілями та проектування / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Уведено вперше ; чинний від 2019-01-01]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2018. – 52 с.

96. Євдокимова, А.В. Оцінювання компонентів портфеля проектів на основі інтроформаційної моделі: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.13.22 / А.В. Євдокимова; КНУБА. – К., 2013. – 20 с.

97. Єгорченков О. В. Азбука управління проектами. Планування : навч. посіб. / О. В. Єгорченков, Н. Ю. Єгорченкова, Є. Ю. Катаєва. – Київ : КНУ ім.Т.Шевченка, 2017. – 117 с.

98. Завер В. Б. Головні завдання розробки проекту вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового масиву / В. Б.Завер, Р. Т. Ратушний, В. О.Тимочко // Доп. VI-ї Міжн. конф. Управління проектами у розвитку суспільства: Прискорення розвитку організації на основі проектного управління. – Київ: КНУБА, 2009. – С. 191–192.

99. Завер В. Б. Головні принципи відображення імітаційною моделлю гасіння пожежі у гірському лісовому районі / В. Б. Завер, Р. Т. Ратушний, В. О. Тимочко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – №1/5(49). – С. 36-39.

100. Завер В. Б. Метод управління конфігурацією проекту удосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового району / В. Б. Завер // Восточно – Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – №1/11(55). – С.16 – 20.

101. Завер В. Б. Методи та моделі ідентифікації конфігурації проектів реінжинірингу систем пожежогасіння гірських лісових масивів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук / В. Б. Завер. – Львів, 2012. – 22 с.

102. Завер В. Б. Методика розробки концептуальної моделі проекту вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового району / В. Б. Завер, Р. Т. Ратушний, В. О.Тимочко // Пожежна безпека - 2009: Збірник тез доповідей IX міжнародної науково-практичної конференції «Пожежна безпека-2009». – Л.:ЛДУБЖД, 2009. – С. 252–253.

103. Завер В. Б. Науково-методичні засади проекту системи протипожежного захисту гірського лісового району / В. Б. Завер, Р. Т. Ратушний, В. О. Тимочко // Пожежна безпека. Збірник наук. праць ЛДУ БЖД, УкрНДІПБ МНС України, № 12. – 2008. – С. 150–155.

104. Завер В. Б. Обґрунтування концептуальної моделі проекту вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового району / В. Б. Завер, Р. Т. Ратушний, В. О. Тимочко // Доп. V-ї Міжн. конф. Управління проектами у розвитку суспільства: Професійне управління проектами – шлях до збільшення активів організації. – Київ: КНУБА, 2008.– С. 73–75.

105. Завер В. Б. Обґрунтування параметрів функціональних структур у проекті вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового району / В. Б. Завер, Р. Т. Ратушний, В. О. Тимочко // Интегрированное стратегическое управление : Восточно-Европейский журнал передовых технологий 2010. – №1/2 (43) – С. 63-65.

106. Завер В. Б. Обґрунтування чинників ефективності дій пожежних підрозділів під час гасіння лісових пожеж у гірській місцевості / В. Б. Завер, Р. Т. Ратушний, В. О. Тимочко // Вісник ЛДУБЖД, 2010. – №4(Частина 1). – С. 21–29.

107. Завер В. Б. Розробка проекту вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового масиву / В. Б. Завер, Р. Т. Ратушний, В. О. Тимочко // Вчені Львівського НАУ виробництву. – Вип. IX. – Львів: Львівський НАУ, 2009. – С. 109–111.

108. Завер В. Б. Управління цінністю у проектах удосконалення систем протипожежного захисту гірських лісових районів / В. Б. Завер, Р. Т. Ратушний, В. О. Тимочко // Доп. VII Міжнародної конференції «Управління проектами у розвитку суспільства». Тема «Управління цінністю проектів та програм розвитку організацій». – Київ: КНУБА, 2010. – С. 84–86.

109. Зачко О. Б. Методологія безпеко-орієнтованого управління проектами розвитку складних систем [Текст] : автореф. дис ... док. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / О. Б. Зачко. – Київ, 2015. – 43 с.

110. 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 «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – 2017. – С. 46–51.

111. Зачко О.Б. Управління безпекою складних інфраструктурних проектів в системі цивільного захисту / О.Б. Зачко // Управління проектами: стан та перспективи: матер. 10 Міжнар. наук.-практ. конф. – Миколаїв: НУК. – 2014. – С. 91-92.

112. Зачко О.Б. Управління складними проектами в системі цивільного захисту засобами імітаційної моделі / О.Б. Зачко, А.В. Процикевич, Ю.В. Баришева // Матеріали 16 Всеукраїнської науково-практичної конференції рятувальників. Київ: ІДУЦЗ. – 2014. С. 114-116.

113. Ідентифікація та особливості управління гібридними проектами / О. В. Сидорчук, Р. Т. Ратушний, О. М. Сіваковська, О. В. Шелега // Управління проектами, системний аналіз і логістика. Серія: «Технічні науки». – К.: НТУ, 2014. – Вип. 14, ч 1. – С. 216 – 220.

114. Кадикова І. М. Метод визначення очікувань зацікавлених сторін і їх коригування при стратегічному управлінні програмою проектів / І. М. Кадикова, С. О. Ларіна, І. В. Чумаченко // Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості. - 2019. - № 1. - С. 51-58.

115. Катренко А.В. Підтримання прийняття рішень в управлінні портфелем проектів: цілі, завдання, засоби вирішення [Електронне видання] / А.В. Катренко, В.В. Слупко – Режим доступу до ресурсу: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/6711/1/13.pdf>

116. Качинський А.Б. Оцінка економічного ризику надзвичайних ситуацій в областях Західного регіону України / А.Б. Качинський, С.П. Іванюта // Регіональна економіка. – 2012. – № 2. – С. 64-72.

117. Квашук В. П. Механізми управління розподілом ресурсів у проектах розвитку складних соціально-економічних систем / Квашук В. П., Рак Ю. П., Бондаренко В. В. // Управління розвитком складних систем, 2013. № 15. С. 25-29.

118. Кендал И. Современные методы управления портфелями проектов и офис управления проектами. Максимизация ROI : пер. с англ. / И. Кендал, К. Роллинз. – М. : ПМСОФТ, 2004. – 576 с.

119. Керівництво з питань проектного менеджменту. (PMBOK® Guide PMJ) [Текст] / за ред. Бушуєва С. Д. – К.: Ділова Україна, 2000. – 197с.

120. Киченина В. С. Правовые основы деятельности противопожарной службы Франции / В. С. Киченина // Технологии техносферной безопасности [Электронный ресурс]. – 2013. – Вып. №1 (47). – Режим доступа : <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2013-1/15-01-13.ttb.pdf>

121. Кійко С. Г. Управління ресурсними потоками портфеля проектів металургійного підприємства [Текст] : автореф. дис ... канд. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / С.Г. Кійко. – Миколаїв, 2015. – 20 с.

122. Кобилкін Д. С. Структуризація проектів впровадження автоматизованих систем антикризового управління в цивільному захисті (на прикладі системи 112) [Текст] : автореф. дис ... канд. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / Д. С. Кобилкін. – Львів, 2016. – 24 с.

123. Ковальчук В. Добровільні пожежні організації у системах цивільного захисту зарубіжних країн у контексті завдань органів публічної влади у сфері

національної безпеки / В. Ковальчук // Ефективність державного управління : Збірник наукових праць. – Вип. 44. – 2015. – С.132-139.

124. Ковальчук В. Теоретичні підходи до організації систем цивільної оборони країн НАТО в контексті адаптації їх досвіду для України / В. Ковальчук // Ефективність державного управління. – 2015. – Вип. 42. – С. 85-93.

125. Кодекс цивільного захисту України [Електронний ресурс] : Кодекс № 5403-VI від 02.10.2012 р. Верховна Рада України (Введення в дію 01.07.2013 р.). – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5403%D0%B0-17/para5#n5>.

126. Колеснікова К. В. Загальна структура системи «REBUS» підтримки прийняття рішень в управлінні проектами реінжинірингу будівельних споруд / К. В. Колеснікова, Д. А. Монова // Моделирование в прикладных научных исследованиях: сб. матер. XV научно-технического. Одесса, 2017. С. 14-16.

127. Колісник М.Е. Моделі та методи багатокритеріальної оптимізації змісту проекту при чітких і нечітких вихідних даних [Текст] : автореф. дис ... канд. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / М.Е. Колісник. – Харків, 2013. – 20 с.

128. Кононенко И. В. Построение модели данных портфеля проектов для использования в имитационной модели / И. В. Кононенко А. В. Харазий // Східно-європейський журнал передових технологій. – 2011. – №1/5 (49). – С.17-19.

129. Кононенко І. В. Прогнозне забезпечення програм розвитку України // Управління проектами: стан та перспективи: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – Миколаїв: НУК, 2010. - С. 146-148.

130. Концептуальная модель системы пожаротушения сельских населенных пунктов / [Ратушный Р., Щербаченко Н., Ратушный А., Сидорчук Л.] // MOTROL Commission of motorization and energetics in agriculture. – Lublin, Vol.18, №6. – 2016. – С. 71-76.

131. Концепція реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні [Електронний ресурс] : Розпорядження КМУ № 333-р від 1.04.2014 р. – Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/333-2014-%D1%80>

132. Коссе А.Г. Метод раціонального розміщення пожежних депо при проектуванні і оновленні районів міста / А.Г. Коссе. – Харків, 2001, 16 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://revolution.allbest.ru/life/00375266_0.html

133. Кошкин К.В. Информационные технологии решения задач неопределенностей и рисков при выполнении проектов реструктуризации [Текст] / К. В. Кошкин, С. К. Чернов // Вест. Херсон. науч.-техн. ун-т. – Херсон: ХНТУ, 2006. – №1. – С. 153 – 156.

134. Крап-Спісак Н.П. Методологічні основи керування конфігураціями туристичних потоків в системі управління проектами [Текст] : автореф. дис ... канд. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / Н. П. Крап-Спісак. – Львів, 2015. – 22 с.

135. Кринична І. Державне управління процесами запобігання та профілактики надзвичайних ситуацій: прaksiологічний досвід / І. Кринична // Державне управління та місцеве самоврядування. – 2013. – Вип. 1 (16). – С. 81-88.

136. Ладоша Е.И. Моделирование систем: компьютерные методы исследования систем управления / Е.И. Ладоша. – М.: Смысл, 2012. – 310 с.

137. Лапыгин Ю. Н. Управление проектами: от планирования до оценки эффективности / Ю. Н. Лапыгин. – М. : Омега-Л, 2008. – 252 с.

138. Любінський А.М. Сучасний стан та перспективи модернізації системи цивільного захисту України / А.М. Любінський // Ефективність державного управління, 2015, Вип. 43. – С. 104-109.

139. Мазур И. И. Управление проектами [Текст] : учеб. пособие / И. И. Мазур, В. Д Шапиро, Н. Г.Ольдерогге. - 2-е изд. – М. : Омега. – Л, 2004. – 664с.

140. Майстро С.В. Нормативно-правовий механізм державного управління системою цивільного захисту в Україні / С.В. Майстро, О.О. Труш // Актуальні

проблеми державного управління: зб. наук. пр. – Х.: Вид-во ХарРІ НАДУ «Магістр», 2014. – № 2 (46). – С. 156-162.

141. Малый В.В. Моделирование проектов развития предприятия с использованием математического аппарата гибридных автоматов / В. В. Малый, Т. В. Климова, Е. С. Яшина // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба : Економіка, організація виробництва та управління проектами. – 2007. – Вип. 1(13) – С. 117-120.

142. Матвеев А. А. Модели и методы управления портфелями проектов / Матвеев А. А., Новиков Д. А., Цветков А. В. – М.: ПМСОФТ, 2003.– 208 с.

143. Медведєва О. М. Ціннісно-орієнтоване управління взаємодією в проектах: методологічні основи: автореф. дис... д-ра техн. наук: 05.13.22 / О.М. Медведєва; КНУБА. – Київ, 2013. – 44 с.

144. Межгосударственный стандарт ГОСТ Р ИСО 21500. Руководство по управлению проектами, 2012.

145. Мезенцева О.М. Аналіз надзвичайних ситуацій в Україні за характером та наслідками / О.М. Мезенцева // Наукові записки, 2014. – Вип.15. – С. 130-133.

146. Метод вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового району / [Завер В. Б., Ратушний Р. Т., Пакет Ф. Ф., Тимочко В. О.] // Науковий вісник УкрНДІПБ : Журнал. – 2008. – №2 (18). – С.17–21.

147. Методика розробки проекту удосконалення системи протипожежного захисту сільського адміністративного району / [Сидорчук О. В., Ратушний Р. Т., Завер В. Б., Тимочко В. О.] // Вчені Львівського ДАУ виробництву. – Вип. VII. – Львів: Львівський ДАУ, 2007. – С. 80–82.

148. Методика управління проектом удосконалення системи протипожежного захисту / [Сидорчук О. В., Тимочко В. О., Ратушний Р. Т., Завер В. Б.] // Інженерія агропромислового виробництва: Вчені факультету механіки та енергетики - виробництву: Колективна монографія – Випуск II / За ред. академіка УААН В.В. Снітинського. – Львів: Львів. націон. аграрний університет, 2008. – С. 74–76.

149. Методические рекомендации по определению мест размещения подразделений пожарной охраны в населённых пунктах в целях доведения времени прибытия первого подразделения пожарной охраны до нормативных значений // Утв. Главным Государственным инспектором Российской Федерации по пожарному надзору 30 декабря 2009 г. № 2-4-60-14-18. М, 2009. 25 с.

150. Методичні рекомендації для органів місцевого самоврядування щодо організації та забезпечення пожежної безпеки на території об'єднаних територіальних громад / [Демчук В.В., Єременко С.А., Пруський А.В. та ін.]// Інститут державного управління у сфері цивільного захисту. – К: ДСНС, 2017. – 42с. – Режим доступу: <http://www.dsns.gov.ua/ua/Metodichni-materiali.html>

151. Микеев А. К. Добровольная пожарная охрана / А. К. Микеев. – М. : Стройиздат, 1987. – 398 с.

152. Микеев А. К. Метод выбора экономически целесообразного вида пожарной охраны малых населенных пунктов / А. К. Микеев // Проблемы пожарной безопасности объектов народного хозяйства и административно-территориальных единиц : Сб. науч. тр. – М. : ВНИИПО МВД СССР, 1988. – С. 3-9.

153. Минаев С. Н. Анализ статистических данных о пожарах / С. Н. Минаев, Э.Г. Сон // Экономика и управление в пожарной охране : Сб. науч. тр. – М. : ВНИИПО, 1983. – С. 101-110.

154. Минаев С. Н. Имитационная система моделирования пожарной охраны города / С. Н. Минаев, Ю. В. Геронимус, В. Ю. Ширеев // Вопросы экономики в пожарной охране : Сб. науч. тр. – М. : ВНИИПО, 1981. – С. 56-65.

155. Моделювання змісту проектів архітектурно-просторової доступності вокзальних комплексів / Фесенко Т. Г., Фесенко Г. Г., Мінаєв Д. М., Якунін А. В. // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – 2018. – № 2 (1278).– С. 59-68.

156. Молоканова В. М. Аутсорсинг управління портфелями проектів сталого розвитку територіальних громад / В.М. Молоканова // Публічне

адміністрування: теорія та практика. – 2017. – Вип. 2. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Patp_2017_2_20

157. Молоканова В. М. Портфельне управління розвитком організації на основі ціннісно-орієнтованого підходу / В. М. Молоканова // Управління розвитком складних систем: зб. наук. пр. – Київ : вид-во КНУБА, 2016. – Вип. 25. – С. 67–74.

158. Молоканова В. М. Ціннісно-орієнтоване портфельне управління розвитком організацій: автореф. дис. ... докт. техн. наук: 05.13.22 / В.М. Молоканова; КНУБА. – К., 2015. – 40 с.

159. Монова Д. А. Управління змістом та ризиками у проектах реінжинірингу будівельних споруд [Текст] : автореф. дис ... канд. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / Д.А. Монова. – Одеса, 2017. – 20 с.

160. Морозов В. В. Дослідження складових управління конфігурацією проектів - ключового фактора успішності виконання проектів [Текст]: монографія / В. В. Морозов, С. І. Рудніцький // Управління проектами, програмами то проектно-орієнтованим бізнесом. – К.: Університет економіки та права «КРОК», 2012. – С. 36–58.

161. Морозов В. В. Концептуальная модель процесса управление конфигурацией в проектах / В. В. Морозов, С. И. Рудницкий // "Восточно-Европейский журнал передовых технологий" № 1/10 (61) ч.3, 2013, С. 187 – 193.

162. Морозов В. В. Формализация процесса идентификации конфигурации проекта [Текст] / В. В. Морозов, С. И. Рудницкий // Вісник НТУ «ХП». Збірник наукових праць. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – 2014. – № 2 (1045). – С. 58 – 70.

163. Назаренко В.Ю. Добровільна пожежна охорона за кордоном як складова організаційно-правового механізму державного управління пожежною безпекою: досвід для України / В. Ю. Назаренко // Теорія та практика державного управління. – 2013. – Вип. 2. – С. 340-347.

164. Налютин Н. Ю. Методы и программные средства управления конфигурациями проектов разработки встроенных систем [Текст]: дис. на ... канд. тех. наук: спец. 05.13.11 / Н. Ю. Налютин. – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей. – Москва, 2008. – 226 с.

165. Науково-методичні засади управління конфігурацією проектів пожежогасіння / [Сидорчук О. В., Ратушний Р. Т., Щербаченко О. М., Ратушний А.Р.] // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»: зб. наук. праць. – 2016. – №2(1174). – С. 45-48. – (Серія «Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами»).

166. Обґрунтування конфігурації проекту заготівельної та транспортної інфраструктур молокопереробного підприємства / [Сидорчук О.В., Тригуба А.М., Михалюк М.А. та ін.] // Вісник Львів. ДАУ: Агроінженерні дослідження. - №11. – Львів: Львів ДАУ, 2007. – С.43-46.

167. Обґрунтування структури процесу визначення концептуального плану програм (портфелів) проектів / Сидорчук О., Тригуба А., Сидорчук Л., Бондаренко В. // Вісник Львівського національного аграрного університету : агроінженерні дослідження. – 2013. – № 17. – С. 3-10.

168. Організаційні варіанти конфігурації проектів / [Сидорчук О., Тригуба А., Чабан А., Ковалишин С. та ін.] // MOTROL Commission of motorization and energetics in agriculture. – Lublin, Vol.14, №4. - 2012. – С. 70-74.

169. Орлов Ю. Н. Оптимальное разбиение гистограммы для оценивания выборочной плотности функции распределения нестационарного временного ряда / Ю.Н. Орлов // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша, 2013. – № 14. – 26 с.

170. Особливості проектно-орієнтованого управління діяльністю транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів / Ратушний Р. Т., Тригуба А. М., Хмель П., Смотр О. О., Придатко О. В. // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2019. – №19. – С. 51–60.

171. Официальный сайт PMAJ URL:
https://www.pmaj.or.jp/ENG/p2m/p2m_guide/p2m_guide.html (дата обращения:
 01.09.2019).

172. Официальный сайт Project Management Institute. Режим доступа:
<http://www.pmi.org>

173. Официальный сайт международной ассоциации управления проектами International Project Management Association (IPMA). Режим доступа:
<http://www.ipma.ch>

174. Пат. на винахід 88423 України, МПК А62С2/00. Спосіб протипожежного захисту гірського лісового району / Завер В. Б., Пакет Ф. Ф., Ратушний Р. Т., Тимочко В. О. (Україна) - № а200813450; заявл. 21.11.2008; Опубл. 10.02.2009. Бюл. № 3.

175. Пат. на корисну модель 44448 Україна, МПК А62С2/00. Спосіб протипожежного захисту гірського лісового району / Завер В. Б., Пакет Ф. Ф., Ратушний Р. Т., Тимочко В. О. (Україна) – № u200902153; заявл. 12.03.2009; Опубл. 12.10.2009. Бюл. № 19.

176. Питерская В.М. Управление рисками с учетом имитационного моделирования процесса транспортировки груза через границу [Текст] / В.М. Питерская, В.Д. Гогунский // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем: Збірник наукових праць. Випуск 17. – Одеса: ОНМУ, 2011. – С. 52-64.

177. Пілотні проекти Державної служби України з надзвичайних ситуацій [Електронний ресурс] : Аналіз можливої передачі в окремих районах областей, де реалізуються пілотні проекти з питань організації заходів цивільного захисту. – Режим доступу : <http://www.dsns.gov.ua/ua/Pilotni-proekti.html>

178. Пітерська В.М. Механізми проектно-орієнтованого управління інноваційною діяльністю / В.М. Пітерська, В.І. Чимшир // Вісник ОНМУ: Збірник наукових праць. Випуск 1 (54). – Одеса: ОНМУ, 2018.– С.218-227.

179. Планування проектів вирощування сільськогосподарських культур на основі статистичного імітаційного моделювання : монографія. / [Адамчук В. В.,

Сидорчук О. В., Луб П. М., Тригуба А. М., Сидорчук Л. Л., Шолудько П. В., Івасюк І. П.]. – Ніжин : Видавець ПП Лисенко М. М., 2014. – 224 с.

180. Планування проектів реінжинірингу систем пожежогасіння на основі моделювання / Сидорчук О.В., Ратушний Р.Т., Бондаренко В.В., Башинський О.І., Завер В.Б. // За ред. О.В. Сидорчука та Р.Т. Ратушного. Монографія. – Львів : ЛДУ БЖД, 2015. – 362 с.

181. Пожежники-волонтери: як це працює в Європі і які перспективи України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.2000.ua/blogi/blogi_pozhezhniki-volonteri-jak-ce-pracjue-v-evropi-i-jaki-perspektivi-ukraini.htm

182. Поляк К. Ю. Статистичний аналіз надзвичайних ситуацій та їх наслідків для господарської діяльності в Україні та світі / К. Ю. Поляк // Економічна наука : Інвестиції: практика та досвід, 2017. – № 5. – С. 63-70.

183. Попов В. М. Концепція адаптивного управління програмами розвитку систем техногенної безпеки регіона / В. М. Попов, І. А. Чуб, М. В. Новожилова // Управління розвитком складних систем. – 2015. – Вип. 21(1). – С. 156-162. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Urss_2015_21%281%29__27

184. Попов В. М. Оцінка ефективності розподілу ресурсного забезпечення ліквідації надзвичайної ситуації / В. М. Попов, І. А. Чуб, Р. В. Гудак // Проблеми надзвичайних ситуацій. - 2017. - Вип. 26. - С. 108-112. - URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pns_2017_26_18

185. Постанова Кабінету міністрів України від 27 листопада 2013 року №874 «Про затвердження критеріїв утворення державних пожежно-рятувальних підрозділів (частин) Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту в адміністративно-територіальних одиницях та переліку суб'єктів господарювання, де утворюються такі підрозділи (частини)» [Електронний ресурс] // Офіційний портал Верховної ради України – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/874-2013-%D0%BF>

186. Пояснювальна записка до проекту Закону України «Про добровільну пожежну охорону» [Електронний ресурс] : Офіційний веб-портал Верховної ради

України. . – Режим доступу :
http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=59781

187. Практичний poradnik для створення та функціонування ланок об'єднаних територіальних громад Одеської територіальної підсистеми єдиної державної системи цивільного захисту. За ред. Федорчака В.В. – Одеса: ГУ ДСНС України в Одеській області. – 127с.

188. Про затвердження Положення про добровільну пожежну дружину (команду) [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України № 136 від 25.02.2009 р. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/136-2009-%D0%BF>.

189. Про затвердження Порядку обліку пожеж та їх наслідків [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України від 26.12.2003 р. № 2030. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2030-2003-%D0%BF>

190. Про затвердження Порядку функціонування добровільної пожежної охорони [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України № 564 від 17.07.2013 р. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/564-2013-%D0%BF>

191. Про схвалення Стратегії реформування системи Державної служби України з надзвичайних ситуацій [Електронний ресурс] : Розпорядження КМУ № 61-р від 25.01.2017 р. – Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/61-2017-%D1%80>

192. Проект Закону про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо покладення на органи місцевого самоврядування відповідальності за організацію та забезпечення пожежної безпеки населених пунктів і територій [Електронний ресурс] : Офіційний веб-портал Верховної ради України. . – Режим доступу : http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=63955

193. Процеси управління конфігурацією систем-продуктів і проектів / [О. В. Сидорчук, Р. Т. Ратушний, О. М. Щербаченко, А. Р. Ратушний, О. М. Сіваковська] // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2015. – №12. – С. 50–58.

194. P2M: Управление проектами и программами. / под ред. проф. Бушуева С.Д. – К.: Науковий світ, 2009. – Т. 1, Версия 1.2: Руководство по управлению инновационными проектами и программами предприятий – 198 с.

195. 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 СЛУ ім. В. Даля. – 2016. № 1 (57). – С. 49 – 55.

196. Ратушний Р. Задачі управління портфелями проектів розвитку територіальних систем безпеки / Р. Ратушний // Тези доп. XVI-ї Міжн. конф. Управління проектами у розвитку суспільства: Управління проектами в умовах очікування глобальних змін. – Київ: КНУБА, 2019. – С.192-193.

197. Ратушний Р. Концептуальна модель розвитку територіальних систем безпеки / Р. Ратушний // Матеріали XXVII Міжнародної науково-технічної конференції «Технічний прогрес у сільськогосподарському виробництві» та XIX Всеукраїнської конференції-семінару аспірантів, докторантів та здобувачів у галузі аграрної інженерії. – Глеваха, 2019. – С. 113-114.

198. Ратушний Р. Системний підхід до управління портфелями проектів розвитку пожежно-рятувальних структур / Р. Ратушний // Управління проектами : стан та перспективи : матеріали XV Міжнар. конф. – Миколаїв : НУК, 2019. – С. 58-59.

199. Ратушний Р. Т. Архітектура проектів державної цільової програми розвитку українського села / Р. Т. Ратушний, В. В. Ковалишин, О. О. Сидорчук // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2011. – № 5(1). – С. 165-169.

200. Ратушний Р. Т. Головні вимоги систем пожежогасіння об'єднаних територіальних громад до конфігурації та змісту проектів їх розвитку / Р. Т. Ратушний, А. М. Тригуба, О. М. Щербаченко // Управління проектами у розвитку суспільства: Управління проектами та програмами в умовах глобалізації світової економіки: тези доп. XV Міжнар. конф. – К.: КНУБА, 2018. – С. 167-169.

201. Ратушний Р. Т. Методи та моделі управління конфігурацією проекту удосконалення системи пожежогасіння у сільському адміністративному районі (на прикладі Львівської області): Дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук 05.13.22 / Р. Т. Ратушний. – Львів, 2005. – 213 с.

202. Ратушний Р. Т. Методи та моделі управління конфігурацією проекту удосконалення системи пожежогасіння у сільському адміністративному районі (на прикладі Львівської області) : автореф. дис... канд. техн. наук 05.13.22 / Р. Т. Ратушний. – Львів, 2005. – 19 с.

203. Ратушний Р. Т. Науково-методичні підстави управління конфігурацією проекту удосконалення системи пожежогасіння у сільському адміністративному районі / Р. Т. Ратушний, В. О. Тимочко // Тези доп. III-ї Міжн. конф. Управління проектами в умовах глобалізації знань. – Київ: КНУБА. 2006. – С. 117–119.

204. Ратушний Р. Т. Проблема застосування нової наукової інформації у навчальному процесі / Р. Т. Ратушний, О. В. Сидорчук, В. М. Боярчук // Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті : досвід, проблеми, перспективи : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУ БЖД, 2006. – С. 481-485.

205. Ратушний Р. Т. Системний підхід до ідентифікації конфігурації проектів реінжинірингу системи пожежогасіння гірського лісового масиву / Р. Т. Ратушний, В.Б. Завер, В.О. Тимочко // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2013. – № 8. – С. 79-86.

206. Ратушний Р. Т. Системний підхід до структурування портфелів проектів розвитку територіальних пожежно-рятувальних формувань / Р. Т. Ратушний // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2019. – №19. – С. 44–50.

207. Ратушний Р. Т. Системно-чинникові засади створення концептуальної моделі продукту / Р. Т. Ратушний, О. О. Сидорчук, В. В. Босак, // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – № 1/13(55). – С. 30-32.

208. Ратушний Р. Т. Характеристика дій пожежних підрозділів під час гасіння пожеж у сільській місцевості / Р. Т. Ратушний, О. О. Сидорчук, В. О.

Тимочко // Пожежна безпека : зб. наук. праць. – Київ: УНДПБ МНС України, 2006. – № 8. – С. 134-137.

209. Ратушний Р.Т. Головні вимоги систем пожежогасіння об'єднаних територіальних громад до конфігурації та змісту проектів їх розвитку / Р.Т. Ратушний, А.М. Тригуба, О.М. Щербаченко // Тези доп. XV-ї Міжн. конф. Управління проектами у розвитку суспільства: Управління проектами в умовах переходу до поведінкової економіки. – Київ: КНУБА, 2018. – С.167-169.

210. Ратушний Р.Т. Задачі управління портфелями проектів розвитку територіальних систем безпеки / Р.Т. Ратушний // Тези доп. XVI-ї Міжн. конф. Управління проектами у розвитку суспільства: Управління проектами в умовах очікування глобальних змін. – Київ: КНУБА, 2019. – С.192-193.

211. Ратушний Р.Т. Концептуальна модель розвитку територіальних систем безпеки / Р.Т. Ратушний // Матеріали XXVII Міжнародної науково-технічної конференції «Технічний прогрес у сільськогосподарському виробництві» та XIX Всеукраїнської конференції-семінару аспірантів, докторантів та здобувачів у галузі аграрної інженерії. – Глеваха, 2019. – С. 113-114.

212. Ратушний Р.Т. Головні вимоги систем пожежогасіння ОТГ до конфігурації та змісту проектів їх розвитку / Р.Т. Ратушний, А.М. Тригуба, О.М. Щербаченко // Управління проектами у розвитку суспільства: Управління проектами та програмами в умовах глобалізації світової економіки: тези доп. XV Міжнар. конф. – К.: КНУБА, 2018. – С. 167-169.

213. Рач В.А. Методи оцінки альтернативних проектів стратегій регіонального розвитку // Матеріали конференції «Управління проектами: стан та перспективи». – Миколаїв, 2009. – С. 4-6.

214. Рач В.А. Методологія системного підходу та наукових досліджень: підручник / В.А. Рач, О.В. Ігнатова, А.Ю. Борзенко-Мірошніченко. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2013. – 252 с.

215. Рач В.А. Структуризация схематической, системной и сервисной моделей проекта с позиций базовых положений триадной парадигмы управления

проектами / В.А. Рач, Мохаммад Альятум // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СЛУ ім. В.Даля, 2011. – №3(39). – С. 136-145.

216. Рач В.А. Управління проектами: практичні аспекти реалізації стратегій регіонального розвитку : навч. посіб. / Рач В.А., Россошанська О.В., Медведєва О.М.; за ред. В.А. Рача. – К.: «К.І.С.», 2010. – 276 с.

217. Рогуля А. Європейський досвід функціонування системи цивільного захисту населення у забезпеченні національної безпеки / А. Рогуля // Ефективність державного управління, 2015. – Вип. 45. – 130-138.

218. Рудніцький С. І. Моделі та методи управління конфігурацією проектів [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Рудніцький Сергій Іванович; Київський нац. ун-т. ім. Т. Шевченка. - Київ, 2016. – 21 с.

219. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®). USA/CLUA: Project Management Institute, 2013. 5-е изд. – 586 с.

220. Руководство по управлению инновационными проектами и программами: Т. 1, Версия 1.2 / пер. с англ. под ред. проф. Бушуева С.Д. – К.: Науковий світ, 2009. – 173 с.

221. Савчук П. П. Рівні узгодження конфігурацій систем-продуктів та їх проектів/ П. П. Савчук, М. А. Демидюк, О. М. Сіваковська// Вісник національного технічного університету «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами: зб. наук. пр. – Х.: вид-во НТУ «ХПІ», 2016. – Вип. 1 (1173). – С. 56 – 60.

222. Сазерленд Д., Революционный метод управления проектами . Джефф Сазерленд ; пер. с англ. М. Гескиной – 2-е изд. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 272 с.

223. Сахно Є. Ю. Моделювання ефективності реалізації довгострокових проектів / Є. Ю. Сахно, Е. П. Сідін, К. Є. Корнієць // Науковий вісник Полісся. – 2015. – Вип. 2.– С. 87-94.

224. Сидорчук О. В. Інженерний менеджмент: системотехніка виробництва : навч. посіб. / О. В. Сидорчук, С. Р. Сенчук. – Львів : Львів. ДАУ, 2006. – 127 с.

225. Сидорчук О. В. Метод визначення концептуального плану програм розвитку молочарства / О. В. Сидорчук, А. М. Тригуба // Управління розвитком складних систем : зб. наук. праць. – К.: КНУБА, 2014. – Вип. 17. – С. 65-70.

226. Сидорчук О. В. Метод визначення пріоритетних проектів пожежного захисту сільських населених пунктів адміністративних областей / О. В. Сидорчук, Р. Т. Ратушний, В. В. Босак, Н. Ю. Лазаренко // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2010. – № 4. – С. 49–54.

227. Сидорчук О. В. Методичні засади розробки проекту удосконалення системи протипожежного захисту / О. В. Сидорчук, В. Б. Завер, Р. Т. Ратушний // Тези доп. IV-ї Міжн. конф. Управління програмами організаційного розвитку в конкурентному оточенні. – Київ: КНУБА. 2007. – С. 52–53.

228. Сидорчук О. В. Методологічні засади управління гібридними проектами / О. В. Сидорчук, Р. Т. Ратушний, Л.Л. Сидорчук] // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»: зб. наук. праць. – 2015. – №1(1110). – С. 66-71. – (Серія «Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами»).

229. Сидорчук О. В. Наукові принципи формування функціональних структур протипожежного захисту сільських населених пунктів / О. В. Сидорчук, Р. Т. Ратушний, О. І. Башинський // Пожежна безпека-2001 : Зб. наук. праць УНДІПБ, Львів.ІПБ. – Львів : Сполом, 2001. – С. 31-33.

230. Сидорчук О. В. Обґрунтування структури процесу визначення концептуального плану програм (портфелів) проектів / Сидорчук О. В., Тригуба А. М., Сидорчук Л. Л., Бондаренко В. В. // Вісник Львівського державного аграрного університету: Агроінженерні дослідження. – 2013. – №17. – С.3-10.

231. Сидорчук О. В. Особливості узгодження конфігурацій інтегрованих проектів аграрного виробництва / О. В. Сидорчук, А. М. Тригуба, Т. Д. Гуцул // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2010. – Вип. 144, ч. 1. – С. 142-147.

232. Сидорчук О. В. Особливості управління конфігурацією державних проектів / О. В. Сидорчук, Р. Т. Ратушний, О. О. Сидорчук, В. В. Босак // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2008. – № 2. – С. 77–82.

233. Сидорчук О. В. Системні засади управління державними програмами та проектами гарантування безпеки життєдіяльності / О. В. Сидорчук, В. В. Босак, Р. Т. Ратушний, Н. Ю. Цехмейструк, О. Г. Сидорчук // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2010. – № 1(2). – С. 37-39.

234. Сидорчук О. В. Управління оцінюванням у програмах реінжинірингу систем пожежогасіння сільських поселень / О. В. Сидорчук, В. В. Бондаренко, А. Р. Ратушний // Управління проектами: стан та перспективи : Тези доп. IX-ї Міжн. конф. – Миколаїв: МНУК, 2013. – С.343-345.

235. Сидорчук О. В. Формування територіальних зон дії пожежно-рятувальних частин адміністративної області / О. В. Сидорчук, Р. Т. Ратушний, В. В. Бондаренко, А. Р. Ратушний, А. М. Тригуба // Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. – 2014. – № 9. – С. 110-116.

236. Сидорчук О.В. Застосування системно-ціннісного підходу до управління конфігурацією інтегрованих програм аграрного виробництва / О.В. Сидорчук, А.М. Тригуба // Тези доп. X-ї Міжн. конф. Управління проектами у розвитку суспільства: Управління проектами та програмами в умовах глобалізації світової економіки. – Київ: КНУБА, 2013. – С.236-238.

237. Сидорчук О.В. Науково-методичні засади управління конфігурацією проектів пожежогасіння / [Сидорчук О. В., Ратушний Р. Т., Щербаченко О. М., Ратушний А. Р.] // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами – 2016. – №2(1174). – С.45-48.

238. Сидорчук О.В. Обґрунтування структури процесу визначення концептуального плану програм (портфелів) проектів / Сидорчук О.В., Тригуба А.М., Сидорчук Л.Л., Бондаренко В.В. // Вісник Львівського державного аграрного університету: Агроінженерні дослідження. – 2013. – №17. – С.3-10.

239. Сидорчук О.В. Управління оцінюванням у програмах реінжинірингу СП сільських поселень / Сидорчук О.В., Бондаренко В.В., Ратушний А.Р. // Управління проектами: стан та перспективи : Тези доп. IX-ї Міжн. конф. – Миколаїв: МНУК, 2013. – С.343-345.

240. Сидорчук О.В. Ціннісно-чинниковий підхід до визначення та усунення проблем систем пожежогасіння / Сидорчук О.В., Ратушний Р.Т., Щербаченко О.М., Ратушний А.Р. // Науковий журнал НТУ: Управління проектами, системний аналіз і логістика. – 2015. – №16. – С. 190-199.

241. Сидорчук О. В. Системне дослідження процесу управління програмами та портфелями / Сидорчук О. В., Тригуба А. М., Демидюк М. А. та ін. // Науковий журнал НТУ : Управління проектами, системний аналіз і логістика. – 2012. – №10. – С. 235-241.

242. Системний підхід до управління проектами та програмами: означення засад / О. В. Сидорчук, Р. Т. Ратушний, О. О. Сидорчук, М.А. Демидюк // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – №1/5(49). – С. 30-32.

243. Системно-ціннісні засади управління інтегрованими програмами розвитку молочарства на основі моделювання / Тригуба А. М., Шолудько П.В., Сидорчук Л.Л., Боярчук О.В. // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами – 2016. – №2(1174). – С.103-107.

244. Сіваковська О.М. Узгодження конфігурацій продуктів та їх проектів (стосовно систем підтримки прийняття рішень у рільництві) [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Сіваковська Олена Миколаївна ; Львів. держ. ун-т. безп. – Львів, 2016. – 203 с.

245. Скворцов А. В. Триангуляция Делоне и её применение / А. В. Скворцов. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2002. – 128 с.

246. Стеллман Э. Постигая Agile: ценности, принципы, методологии / Стеллман Э., Грин Д. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 448 с.

247. Стратегія сталого розвитку України до 2030 року / Нац. ін-т стратег. дослідж. ; Ін-т екон. прогнозування НАН України. – Київ : IBЦ Держкомстату України, 2017. – 112 с. Режим доступу: https://www.undp.org/content/dam/ukraine/docs/SDGreports/UNDP_Strategy_v06-optimized.pdf

248. Структура процесу управління конфігурацією проектів / [О. В. Сидорчук, Р. Т. Ратушний, О. М. Щербаченко, О. М. Сіваковська] // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»: зб. наук. праць. – 2017. – № 3 (1225). – С. 29–34. – (Серія «Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами»).

249. Сухонос М. К. Модель первоначального отбора энергосберегающих проектов по критерию соответствия стратегическим целям / М. К. Сухонос // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – № 1(6). – С. 33-35.

250. Татомир А. В. Узгодження конфігурацій проектів сервісних та обслуговуваних систем (стосовно електрозабезпечення сільськогосподарських підприємств за використання енергії вітру) [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / А. В. Татомир. – Львів, 2009. – 20 с.

251. Тесля Ю. М. Моделі і методи впровадження корпоративної системи управління проектами в девелопменті [Текст] / Ю. М. Тесля, І. І. Оберемок, О. Г. Тімінський // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук.пр. – 2009. – № 1 (29). – С. 28–35.

252. Тесля Ю. М. Розробка концептуальних основ матричного управління портфелями проектів і програм / Ю. М. Тесля, Т. В. Латишева // Восточно-Европейский журнал передовых технологий, №1/3 (79). – 2016. – С. 12-18.

253. Тесля Ю. М. Аналіз підходів до побудови біадаптивних систем управління проектно-орієнтованими підприємствами / Ю. М. Тесля, О. Г. Тімінський // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2015. – № 2(3). – С. 38-42.

254. Тесля Ю. Н. Проектный менеджмент: видение будущего [Текст] / Ю. Н. Тесля // Східноєвропейський національний університет імені Володимира Даля: Збірник наукових праць «Управління проектами та розвиток виробництва», 2014, № 3 (51). – С. 50–54.

255. Тимочко В. О. Методика обґрунтування проекту вдосконалення системи пожежогасіння в адміністративному районі / В. О. Тимочко, Р. Т. Ратушний, В. Б. Завер // Збірник матеріалів Міжнародної конференції «Охорона праці та соціальний захист працівників». – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – С. 448–452.

256. Тимочко В. О. Методичні основи дослідження проектного середовища проекту вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового району / В. О. Тимочко, В. Б. Завер, Р. Т. Ратушний // Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами: стан та перспективи». – Миколаїв, НУК, 2010. – С. 301–304.

257. Томпсон А.А. Стратегический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии: учеб. для вузов / А.А. Томпсон, А. Дж. Стрикленд; пер. с англ.; под ред. Л.Г. Зайцева, М.И. Соколовой. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. – 576 с.

258. TOP-4 методологии управления проектами. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pmservices.ru/project-management-news/top-4-metodologii-upravleniya-proektami/>.

259. Тригуба А. Критерії оцінювання проектів та програм розвитку адміністративних територій / Тригуба А., Боярчук О., Ратушний Р., Щербаченко О. // Сучасні тренди підготовки фахівців з управління проектами та програмами: матеріали наук.-прак. конф. – Луцьк, ССУЛУ, 2018. – С. 105-109.

260. Тригуба А. М. Моделювання технологічної системи кормозабезпечення молочних ферм за участю обслуговуючих кооперативів / Тригуба А. М. // Вісник Львівського національного аграрного університету : агроінженерні дослідження. – 2015. – № 19. – С.3-7.

261. Тригуба А. М. Особливості планування проектів та програм аграрного виробництва / Тригуба А. М., Сидорчук О. В., Шолудько П. В. // Управління

проектами : стан та перспективи : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. – Миколаїв : НУК, 2010. – С. 313-316.

262. Тригуба А. М. Особливості узгодження конфігурацій проектів створення та функціонування технологічних систем / А. М. Тригуба, Р. Т. Ратушний, О. М. Щербаченко // Технічний прогрес у сільськогосподарському виробництві: матеріали XXV Міжнарод. наук.-техн. конф. та VII Всеукр. конф.-семінару аспірантів, докторантів і здобувачів у галузі аграрної інженерії. – Глеваха, 2018. – С. 176-177.

263. Тригуба А. М. Особливості узгодження конфігурацій проектів створення та функціонування технологічних систем / А. М. Тригуба, Р. Т. Ратушний, О. М. Щербаченко // Технічний прогрес у сільськогосподарському виробництві: матеріали XXV Міжнарод. наук.-техн. конф. та VII Всеукр. конф.-семінару аспірантів, докторантів і здобувачів у галузі аграрної інженерії. – Глеваха, 2018. – С. 176-177.

264. Тригуба А. М. Системно-проектні основи управління розвитком технологічних структур виробництва молочної продукції : автореф. дис... докт. техн. наук: 05.13.22 / А. М. Тригуба; Одес. націон. політех. ун-т. – Одеса, 2017. – 46 с.

265. Тригуба А. М. Системно-ціннісний підхід до управління циклічними технологічно-інтегрованими програмами молочного скотарства / А. М. Тригуба // Управління проектами: стан та перспективи: тези доп. IX Міжнар. конф. – Миколаїв : МНУК, 2013. – С. 343-345.

266. Тригуба А. М. Системно-чинникові засади визначення цінності інтегрованих програм молочарства / А. М. Тригуба // Управління проектами у розвитку суспільства: Розвиток компетентності організації в управлінні проектами, програмами та портфелями проектів: тези доп. XI Міжнар. конф. – К.: КНУБА, 2014. – С. 211-213.

267. Тригуба А.М. Особливості дослідження проектів кооперованого виробництва кормів на підставі їх моделювання / А. М. Тригуба, О. В. Боярчук // Імпортозамінні технології вирощування, зберігання і переробки продукції

садівництва та рослинництва. Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції. Умань: УНУС, 2018. – С. 109-110.

268. Тригуба А.М. Узгодження конфігурацій інтегрованих проектів аграрного виробництва / Тригуба А.М., Шелега О.В., Пукас В.Л., Михалюк В.М. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Х. : НТУ «ХП», 2015. – №2 (1111). – С. 135-140.

269. Тригуба А. М. Системно-проектні основи управління розвитком технологічних структур виробництва молочної продукції: дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук: спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / А. М. Тригуба. – Одеса, 2017. – 516 с.

270. Труш О. О. Досвід побудови та діяльності систем цивільного захисту країн-членів Європейського союзу Північної Європи та Норвегії / О. О. Труш // Державне будівництво. – 2009. – № 2. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/DeBu_2009_2_50.

271. Труш О. О. Досвід побудови та функціонування систем цивільного захисту країн-членів Європейського Союзу Західної Європи / О. О. Труш // Теорія та практика державного управління [Текст] : зб. наук. пр. – Вип. 4 (27). – Х. : Вид-во ХарПІ НАДУ «Магістр», 2009. – С. 441–447.

272. Узгодження конфігурації та терміну виконання проектів / [Р. Т. Ратушний, О. М. Щербаченко, О. М. Сіваковська, О.А. Сятковський] // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2016. – № 13. – С. 56–62.

273. Узгодження конфігурації та часу виконання проектів / [О. В. Сидорчук, Р. Т. Ратушний, А. Р. Ратушний, О. М. Щербаченко, Л. Л. Сидорчук] // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2016. – № 14. – С. 69–76.

274. Узгодження конфігурацій систем-продуктів та їх проектів / О. Сидорчук, Р. Ратушний, О. Щербаченко, О. Сіваковська // Управління розвитком складних систем: зб. наук. пр. – Київ : вид-во КНУБА, 2016. – Вип. 25. – С. 58–65.

275. Управление ресурсами проекта. URL: http://club-energy.ru/e8_3.php.

276. Управління проектами та програмами: означення наукових основ / Сидорчук О. В., Тригуба А. М., Ратушний Р. Т., Сидорчук Л. Л. // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2014. – №10. – С. 112-117.

277. Управління проектами: процеси планування проектних дій [Текст]: підручник / І.В. Чумаченко, В.В. Морозов, Н.В. Доценко, А.М. Чередниченко. – К.: КРОК, 2014. – 673 с.

278. Фещук Ю.Л. Методичні підходи щодо визначення місць дислокації пожежно-рятувальних підрозділів / Ю.Л. Фещук // Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека, № 1 (1), 2016. – С. 4-8.

279. Формування територіальних зон дії пожежно-рятувальних частин адміністративної області / [Сидорчук О.В., Ратушний Р.Т., Бондаренко В.В. та ін.] // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. №9 (2014). – Львів: ЛДУБЖД, 2014.– С. 110-116.

280. Хелдман К. Профессиональное управление проектами / К. Хелдман. – М. : Бином, 2005. – 517 с.

281. Ципес Г. Л. Менеджмент проектов в практике современной компании / Г. Л. Ципес, А. С. Товб. – М.: Олимп-Бизнес, 2006. – 304 с.

282. Ціннісно-чинниковий підхід до визначення та усунення проблем систем пожежогасіння / Сидорчук О.В., Ратушний Р.Т., Щербаченко О.М., Ратушний А.Р. // Управління проектами, системний аналіз і логістика : наук. журн. НТУ. – 2015. – №16. – С. 190-199.

283. Цюцюра С. В. Визначення місії, бачення і стратегії проектів при впровадженні ключових показників ефективності [Електронний ресурс] / С. В. Цюцюра, О. В. Криворучко, М. І. Цюцюра // Управління розвитком складних систем. – 2013. – Вип. 14. – С. 89-92.

284. Цюцюра С. В. Практика застосування ключових показників ефективності та впровадження системи цільового управління / С. В. Цюцюра, О. Криворучко, В. В., М. І. Цюцюра // Управління розвитком складних систем. – 2012. – Вип. 11. – С. 79-85.

285. Чернецький В.В. Створення підрозділів добровільної пожежної охорони / Уклад. Чернецький В.В., Склепович І.В., Волошинський Б.І. // Збірник методичних рекомендацій та матеріалів. – Івано-Франківськ : ОЦППКП, 2016. – 36с.

286. Чернов С.К. Система рисков в организационных проектах [Текст] / С.К. Чернов // зб. наук. праць Нац. ун-т кораблебуд., Миколаїв. – Миколаїв: НУК, 2006. – №2. – С. 163 – 168.

287. Чернов С.К. Эффективные организационные структуры в управлении программами развития наукоемких предприятий : дис... д-ра техн. наук: 05.13.22 / Национальный ун-т кораблестроения им. адмирала Макарова. – Николаев, 2007. – 339с.

288. Чурин В. В., Петросян М. Х., Романова А. В., Романов К. И. Сравнительный анализ подходов к определению управления проектами // Молодой ученый. — 2019. — №24. — С. 371-375. — URL <https://moluch.ru/archive/262/60715/> (дата обращения: 01.09.2019).

289. Шохова З., Путь Scrum-мастера / Зузана Шохова; М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 219 с.

290. Щербаченко О. М. Обґрунтування сценаріїв розвитку систем пожежогасіння об'єднаних територіальних громад / О. М. Щербаченко // Вісник Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2018. – № 17. – С. 14–22.

291. Щербаченко О. М. Особливості управління конфігураціями функціонування та розвитку систем пожежогасіння / О.М. Щербаченко // Управління проектами : стан та перспективи : матеріали XIII Міжнар. конф. – Миколаїв : НУК, 2017. – С. 143-144.

292. Щербаченко О.М. Планування проектів розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук 05.13.22 / О. М. Щербаченко. – Львів, 2019. – 20 с.

293. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. Third Edition (PMBOK.O Guide). An American National Standard ANSI / PMI 99 - 001-2004. - 388 с.

294. Atkinson R. Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria // International journal of project management, 1999. V.17, Issue 6. pp. 337-342.

295. Clare W. Graves. Compared with other theories. (англ.). – Режим доступу: http://www.clarewgraves.com/theory_content/compared/CGcomp1.htm

296. Conrad A. What Exactly Is Agile? A Definition of Agile Project Management // Project Management. 2018. URL: <https://blog.capterra.com/definition-of-agile-project-management/> (Дата звернення: 15.04.2019)

297. Crawford, L, Pollack, J. (2004) Hard and soft projects: a framework for analysis. International Journal of Project Management, 22, 645-653. Available at: <https://opus.lib.uts.edu.au/research/bitstream/handle/10453/4860/2004001481.pdf?sequence=1>

298. Development and Usage of a Computer Model of Evaluating the Scenarios of Projects for the Creation of Fire Fighting Systems of Rural Communities / Ratushny R., Tryhuba A., Bashynsky O., Ptashnyk V. // The XI-th International Scientific and Practical Conference «Electronics and Information Technologies» (ELIT-2019), September 16-18, 2019, Lviv, Ukraine, pp. 34–39.

299. Gasik S. Comparison of ISO 21500 and PMBOK®. Guide Version improved after comments of Jesus Guardiola and Francesca Montanari [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.sybena.pl/dokumenty/ISO-21500-and-PMBOK-Guide.pdf

300. Gemünden, H. G. Project Management as a Behavioral Discipline and as Driver of Productivity and Innovations. ProjMgmtJrnl, 2014, 45:2–6. doi: 10.1002/pmj.21466.

301. GIS for Fire Station Locations and Response Protocol An ESRI ® White Paper January, 2007, 31 p.

302. Gordon Routley J. Arlington country fire station location analysis. 1999. 1-31 p. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://arlingtonva.s3.amazonaws.com/wpcontent/uploads/sites/>

303. Guibas L. Primitives for the manipulation of general subdivisions and the computation of Voronoi diagrams / Guibas L., Stolfi J. // ACM Transactions on Graphics. Vol. 4. No. 2. 1985. P. 74–123.

304. Identification of firefighting system configuration of rural settlements / Tryhuba A., Ratushnyi R., Bashynsky O., Shcherbachenko O. // Fire and Environmental Safety Engineering. MATEC Web Conf. Volume 247 (FESE 2018).

305. IEE Std 828-1998 [Text] / IEEE Standard for Software Configuration Management Plans, IEEE, 1998.

306. ISO 21500:2012 Guidance on project management [Електронний ресурс] / Міжнародна організація зі стандартизації. – Режим доступу : http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=50003.

307. Klein R. Concrete and Abstract Voronoi Diagrams. – Berlin: Springer, 1989. – (Lect. Notes Comput. Sci.; Vol. 400).

308. Kogut B. Rules of Cooperation Between the State Fire Service and Selected Institutions Under the Conditions of CBRN Threats, Including Biological Ones – Analysis of Polish Solutions / B. Kogut, J. Mika, R. Ratusznyj // The Journal Internal Security. – 2019. – January – June. – С. 73-84.

309. Kolesar P., Walker W. An algorithm for the dynamic relocation of fire companies // Operations Res. Vol. 22. № 2. 1974. pp. 249-274.

310. Library of PMI Global Standards. [Електронний ресурс]. – Сайт Інституту управління проектами PMI.– Режим доступу: <https://www.pmi.org/>

311. McConnell, E. Project Management Methodology: Definition, Types, Examples. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mymanagementguide.com/basics/project-methodology-definition/>

312. MIL-HDBK-61, Military Handbook: Configuration Management Guidance [Text] / Department of defenseUSA, 1997. – 201 p.

313. Moran A. Configuration Management [Text] / A. Moran // Managing Agile. – Springer Science + Business Media, 2015. – P. 173–184.

314. National Consensus Standard for Configuration Management [Text] (ANSI/EIA649/–1998) / Government Electronics & Information Technology Assoc., 2004/1998. – 210 p.

315. Р2М. Руководство по управлению инновационными проектами и программами организаций [Текст] / под ред. Ф. А. Ярошенко – К.: Новый друк, 2010. – 160 с.

316. Piterska V., Shakhov A. (2017) Risk assessment methods in innovative projects. Bulletin of ONMU, Vol. 3 (52), Odesa, ONMU, P. 194-202.

317. Practice Standard for Project Configuration Management [Text] / Project Management Institute // Four Campus Boulevard, Newton Square, PA 19073-3299, USA, 2007. – 53 p.

318. Practice Standard for Project Risk Management. First Edition ed. Pennsylvania. USA: Project Management Institute Inc, 2009. 46 p.

319. Prijic G. Agile, Scrum, and Kanban: What the Heck Do These Words Really Mean? // Toptal. 2018. URL: <https://www.toptal.com/projectmanagers/technical/agile-scrum-kanban-what-do-they-mean> (Дата звернення: 15.04.2019)

320. PRINCE2® in one thousand words [Электронный ресурс] / Andy Murray and Director of Outperform UK Ltd, 2009 – Режим доступа: www.best-management-practice.com/gempdf/PRINCE2_in_One_Thousand_Words.pdf

321. Project Management Institute. Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 USA, 2004. 388 p.

322. Piterska, V. M., Rudenko S. V., Shakhov A. V. Development of the Method of Forming of the Architecture of the Innovation Program in the System "University-StateBusiness" / V. M. Piterska, S.V. Rudenko, A.V. Shakhov // International Journal of Engineering & Technology [Міжнародний науковий журнал]. – 2018. – Vol. 7 (4.3).– P. 232-239.

323. Piterska, V. M., Shakhov A. V. Development of the Methodological Proposals for the Use of Innovative Risk-Based Mechanism in Transport System / V. Piterska, A. Shakhov // International Journal of Engineering & Technology [Міжнародний науковий журнал]. – 2018 . – Vol. 7 (4.3). – P. 257-261.

324. Reilly M. A. Spent Nuclear Fuel Project Configuration Management Plan [Electronic resource] / M. A. Reilly. – United States, 1995. – Available at: \www/URL: <http://dx.doi.org/10.2172/97000>

325. Shcherbachenko O. Organizational and technological backgrounds of project configuration management for firefighting / O. Shcherbachenko // TEKA an international quarterly journal on motorization, vehicle operation, energy efficiency and mechanical engineering. – Lublin–Rzeszow, Vol.17, №3. – 2017. – C. 49-53.

326. Substantiating the effectiveness of projects for the construction of dual systems of fire suppression / Ratushnyi R., Khmel P., Tryhuba A., Martyn E., Prydatko O. // Eastern-european Journal of Enterprise Technologies: Control Processes. Vol 4, no 3 (100). – 2019. – p. 46-53.

327. The Project Workout / Міжнародна організація із розповсюдження кращої практики з управління проектами (англ.). [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.projectworkout.com/standarts.html>.

328. The Standard for Portfolio Management [Text] / Project Management Institute// Four Campus Boulevard, Newton Square, PA 19073-3299, USA, 2006.– 53 p.

329. The standard for portfolio management. Newtown Square: Project Management Institute, 2017. 127 p.

330. The Standard for portfolio management. Third Edition, Project management institute, 2013. 189 p.

331. The Study of Multi-Project Resource Management Method Suitable for Research Institutes from Application Perspective / Li X. B. et. al. // Procedia Engineering. 2017. Vol. 174. P. 155–160. doi: <http://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.01.191>

332. Tryguba A. Scientific and methodological grounds for investigating the connections in fire extinguishing systems of the united territorial communities / A. Tryguba, R. Ratushny, O. Shcherbachenko // *Przedsiębiorczość i zarządzanie : Bezpieczeństwo zintegrowane współczesnej Polski*. – Warszawa, Wydawnictwo Społecznej Akademii Nauk, Tom XIX, Zeszyt 2, Część 3. – 2018. – ss. 153–166.

333. Tryguba A. System approach to the investigation of the projects of the fire-fighting systems' functioning and development of the united territorial communities / Tryguba A. Ratushny R., Shcherbachenko O., Bashynsky O. // *TEKA an international quarterly journal on motorization, vehicle operation, energy efficiency and mechanical engineering*. – Lublin–Rzeszow, Vol.18, №1. – 2018. – C. 5-12.

334. Vann J. M. TWRS Configuration management program plan [Electronic resource] / J. M. Vann. – United States, 1996. – Available at: \www/URL: <http://dx.doi.org/10.2172/662064>

Додатки

Додаток А **Поділ територіальних систем безпеки Львівської області на складові** **(елементарні системи)**

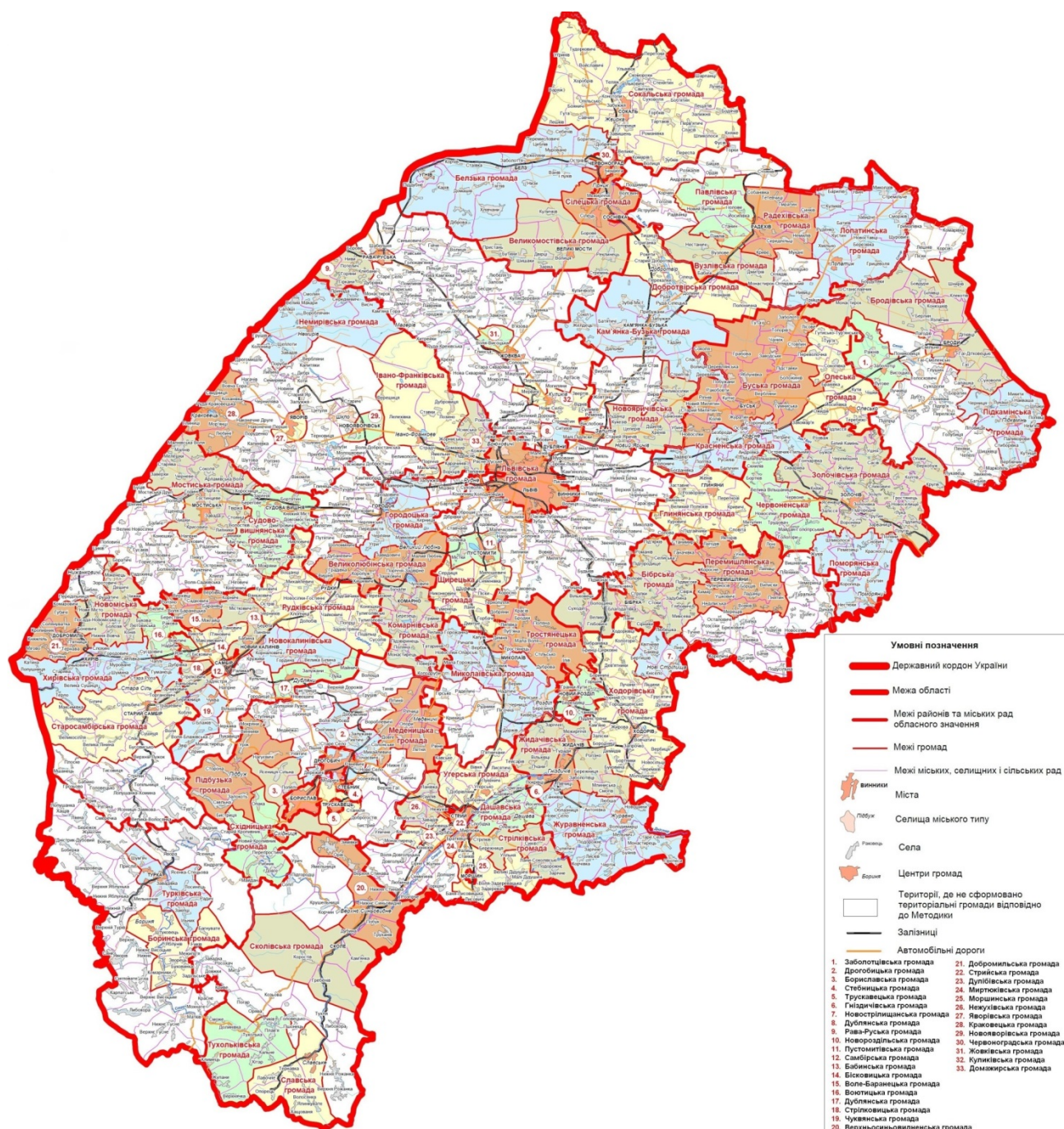


Рис. А.1. Схема розташування елементарних складових ТСБ

Таблиця А.1 – Характеристика наявних елементарних систем на території окремих адміністративних районів Львівської області сформованих геометричним методом

Назва адміністративного району	Населений пункт де розташовано ПРФ	Кількість населених пунктів у зоні дії ПРФ	Чисельність жителів у населених пунктах зони дії ПРФ, осіб	Площа зони дії ПРФ, км ²
1	2	3	4	5
Внутрішньообласні				
Самбірський	м. Самбір	67	78971	614,48
Самбірський	м. Рудки	52	36866	568,46
Перемишлянський	м. Бібрка	50	27778	555,65
Миколаївський	м. Миколаїв	43	50767	547,82
Буський	м. Буськ	39	34592	488,59
Жовківський	м. Жовква	38	37212	470,25
Кам'янка-Бузький	м. Кам'янка Бузька	26	23147	466,98
Дрогобицький	м. Дрогобич	35	112996	466,75
Дрогобицький	с. Східниця	16	16050	426,53
Кам'янка-Бузький	с. Новий Яричів	35	32547	403,43
Стрийський	м.Стрий	28	90309	362,83
Золочівський	м. Глиняни	29	16511	357,53
Сокальський	м. Великі Мости	17	15171	345,45
Яворівський	сmt. Івано-Франково	23	19028	341,43
Пустомитівський	м. Пустомити	33	32438	340,46
Буський	сmt. Олесько	24	11357	315,63
Бродівський	с. Заболотці	17	19962	304,97
Мостиський	м. Судова Вишня	35	22155	303,33
м. Львів	м. Львів	24	782504	302,86

1	2	3	4	5
Городоцький	м. Великий Любінь	34	24384	289,59
Яворівський	м. Новояворівськ	18	42582	281,63
Жовківський	смт. Куликів	30	22837	247,76
Жидачівський	м. Жидачів	22	28617	242,53
Городоцький	м. Городок	21	34789	237,57
Сокальський	м. Червоноград	13	779515	231,63
Миколаївський	м. Новий Розділ	18	13704	218,87
Кам'янка-Бузький	м. Добротвір	12	12171	210,55
Дрогобицький	м. Стебник	8	32021	186,91
Сокальський	м. Соснівка	9	24623	184,32
Дрогобицький	м. Борислав	7	49190	178,77
Шевченківський	смт. Брюховичі	15	28841	160,37
Дрогобицький	м. Трускавець	5	25811	154,52
Міжообласні				
Радехівський	смт. Лопатин	46	22483	659,09
Сколівський	смт. Славське	28	22834	640,85
Сколівський	м. Сколе	15	21217	590,77
Перемишлянський	м. Перемишляни	49	22074	539,54
Золочівський	м. Золочів	45	48123	493,98
Сокальський	м. Сокаль	51	52587	484,54
Радехівський	м. Радехів	26	29535	453,55
Бродівський	м. Броди	27	33947	390,27
Бродівський	смт. Підкамінь	34	17692	348,24
Жидачівський	с. Журавно	27	15434	315,17
Жидачівський	м. Ходорів	25	23655	247,86
Золочівський	м. Поморяни	20	8401	219,4
Стрийський	смт. Дашава	25	15682	217,12

продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5
Прикордонні				
Жовківський	м. Рава Руська	67	36364	714,9
Старосамбірський	м. Старий Самбір	48	39749	674,4
Турківський	м. Турка	37	29350	625,5
Мостиський	м. Мостиська	66	41917	621,57
Турківський	сmt. Бориня	34	23698	620,4
Яворівський	м. Яворів	43	43644	555,84
Старосамбірський	м. Добромиль	45	33092	529,59
Сокальський	м. Белз	21	15299	396,08
Стрийський	м. Моршин	17	30876	239,75

Таблиця А.2 – Характеристика територіальних громад, що розташовані у елементарних систем на території окремих адміністративних районів Львівської області

Назва територіальної громади	Розташування центру територіальної громади	Назва району чи міста до якого належить територіальна громада	Площа, км ²	Кількість населених пунктів, од	Чисельність жителів, осіб	Кількість об'єктів з масовим перебуванням людей, од
Бродівська	м. Броди	Бродівський	384,1	25	33578	93
Заболотцівська	с. Заболотці	Бродівський	105,64	11	2761	21
Підкамінська	сmt. Підкамінь	Бродівський	16686,5	23	7802	58
Буська	м. Буськ	Буський	82,04	42	22984	98
Красненська	сmt. Красне	Буський	51,50	15	16315	43
Олеська	сmt. Олесько	Буський	48,8	26	8019	35
Городоцька	м. Городок	Городоцький	72,91	14	24259	40
Великолюбінська	сmt. Вел. Любінь	Городоцький	37,84	21	13708	43
Комарнівська	м. Комарно	Городоцький	85,52	22	13813	52
Меденицька	сmt. . Меденичі	Дрогобицький	168,63	12	12576	50
Підбузька	сmt. Підбуж	Дрогобицький	179,22	10	11543	38
Жидачівська	м. Жидачів	Жидачівський	23,679	20	20141	36
Гніздичівська	сmt. Гніздичів	Жидачівський	57,6	6	6862	24
Журавненська	сmt. Журавно	Жидачівський	45,3	5	3611	14
Новострілищанська	сmt. Нові Стрілища	Жидачівський	34,6	11	2758	16
Ходорівська	м. Ходорів	Жидачівський	331,4	42	26108	112
Жовківська	м. Жовква	Жовківський	16,7	3	15107	12
Дублянська	м. Дубляни	Жовківський	10,74	4	13795	23
Куликівська	сmt. Куликів	Жовківський	21,761	11	8679	22
Рава-Руська	м. Рава-Руська	Жовківський	15,6	20	12653	43
Золочівська	м. Золочів	Золочівський	480,50	56	45866	153
Червоненська	с. Червоне	Золочівський	157,97	7	5731	21
Поморянська	сmt. Поморяни	Золочівський	207,65	21	7092	36
Глинянська	м. Глиняни	Золочівський	221,81	19	8927	54

Назва територіальної громади	Розташування центру територіальної громади	Назва району чи міста до якого належить територіальна громада	Площа, км ²	Кількість населених пунктів, од	Чисельність жителів, осіб	Кількість об'єктів з масовим перебуванням людей, од
Кам'янка-Бузька	м. Кам'янка-Бузька	Кам'янка-Бузький	260	29	18058	53
Добротвірська	сmt. Добротвір	Кам'янка-Бузький	21,02	20	11982	34
Новояричівська	сmt. Новий Яричів	Кам'янка-Бузький	23,32	16	14323	54
Миколаївська	м. Миколаїв	Миколаївський	270,13	28	41433	98
Тростянецька	с. Тростянець	Миколаївський	190,4	17	8092	48
Мостиська	м. Мостиська	Мостиський	250,02	36	22832	65
Судововишнянська	м. Судова Вишня	Мостиський	80,091	38	11275	61
Перемишлянська	м. Перемишляни	Перемишлянський	245,97	23	16477	83
Бібрська	м. Бібрка	Перемишлянський	334,5	30	14883	80
Пустомитівська	м. Пустомити	Пустомитівський	70,2	6	12624	25
Щирецька	сmt. Щирець	Пустомитівський	113,7	14	11672	23
Радехівська	м. Радехів	Радехівський	189,5	10	18820	58
Вузьківська	с. Вузькове	Радехівський	123,0	4	4490	24
Лопатинська	сmt. Лопатин	Радехівський	409,0	29	12575	72
Бабинська	с. Бабина	Самбірський	77,93	10	4302	21
Бісковичська	с. Бісковичі	Самбірський	55,02	8	6191	16
Воле-Баранецька	с. Воля-Баранецька	Самбірський	69,43	15	5268	23
Воютицька	с. Воютічі	Самбірський	16,82	9	8233	18
Дублянська	сmt. Дубляни	Самбірський	4,95	3	3489	8
Новокалінінська	м. Новий Калинів	Самбірський	109,08	8	7263	21
Рудківська	м. Рудки	Самбірський	131,87	13	13439	31

Назва територіальної громади	Розташування центру територіальної громади	Назва району чи міста до якого належить територіальна громада	Площа, км ²	Кількість населених пунктів, од	Чисельність жителів, осіб	Кількість об'єктів з масовим перебуванням людей, од
Стрілковицька	с. Стрілковичі	Самбірський	32,37	8	6131	18
Чуквянська	с. Чуква	Самбірський	76,8	7	3245	12
Сколівська	м. Сколе	Сколівський	227,43	4	8696	17
Славська	сmt. Славське	Сколівський	252,4	8	8566	14
Верхньосиньо-видненська	сmt. Верхнє Синьовидне	Сколівський	175,99	9	8511	23
Сокальська	м. Сокаль	Сокальський	675,27	61	54065	199
Белзька	м. Белз	Сокальський	513,74	29	18756	104
Великомостівська	м. Великі Мости	Сокальський	252,49	12	13702	42
Сілецька	с. Сілець	Сокальський	134,72	7	20985	12
Старосамбірська	м. Старий Самбір	Старосамбірський	49,45	22	20279	34
Добромільська	м. Доброміль	Старосамбірський	18,41	11	8804	36
Новоміська	с. Нове Місто	Старосамбірський	18,36	14	5295	28
Хирівська	м. Хирів	Старосамбірський	43,38	25	15867	39
Дашавська	сmt. Дашава	Стрийський	93,41	13	10138	33
Миртюківська	с. Миртюки	Стрийський	40,04	3	2984	15
Нежухівська	с. Нежухів	Стрийський	72,92	5	5664	9
Стрілківська	с. Стрілків	Стрийський	116,17	7	5255	13
Угерська	с. Угерсько	Стрийський	146,15	12	11096	22
Турківська	м. Турка	Турківський	128,39	9	11793	21
Боринська	сmt. Бориня	Турківський	156,18	13	6668	34
Яворівська	м. Яворів	Яворівський	2,428	1	12963	9
Домажирська	с. Домажир	Яворівський	10,38	19	11152	3

Назва територіальної громади	Розташування центру територіальної громади	Назва району чи міста до якого належить територіальна громада	Площа, км ²	Кількість населених пунктів, од	Чисельність жителів, осіб	Кількість об'єктів з масовим перебуванням людей, од
Івано-Франківська	сmt. Івано-Франкове	Яворівський	30,34	14	11201	14
Краковецька	сmt. Краковець	Яворівський	12,05	15	7856	9
Немирівська	сmt. Немирів	Яворівський	26,08	23	8504	15
Новояворівська	м. Новояворівськ	Яворівський	1,707	3	30257	10
Львівська	м. Львів	м. Львів	171,01	4	759100	264
Дрогобицька	м. Дрогобич	м. Дрогобич	127,8	12	88564	85
Стебницька	м. Стебник	м. Дрогобич	8,96	1	20982	13
Бориславська	м. Борислав	м. Борислав	128,2	3	38967	44
Східницька	сmt. Східниця	м. Борислав	168,9	11	8787	26
Трускавецька	м. Трускавець	м. Трускавець	50,47	3	32968	23
Новороздільська	м. Новий Розділ	м. Новий Розділ	270,13	8	34060	28
Самбірська	м. Самбір	м. Самбір	24,0	1	34879	25
Червоноградська	м. Червоноград	м. Червоноград	152,51	1	67863	59
Стрийська	м. Стрий	м. Стрий	17	1	59835	37
Моршинська	м. Моршин	м. Моршин	102,84	12	16159	25

Додаток Б
Реалізовані проекти розвитку територіальних систем безпеки Львівської області

Таблиця Б.1 – Характеристика продуктів реалізованих проектів розвитку ТСБ
 Львівської області (станом на 01.01.2019 р.)

Назва пожежно-рятувального формування	Територіальне розташування	Технічне оснащення		Рятувальники, осіб	
		базове	резервне	всього	на службі
1	2	3	4	5	6
МПК с. Батьків	с.Батьків, вул. Центральна, 7	АЦ-30 ГАЗ-66 - 1 од.	—	4	1
МПК с.Комарівка	с. Комарівка вул. Центральна, 30	АЦ-30 ГАЗ-52 - 1 од.	—	4	1
МПК с. Пониковиця	с.Пониковиця, урочище Іподром, 9	АЦ-30 ГАЗ-66 - 1 од.	—	3	1
МПК смт. Підбуж	смт. Підбуж, вул. Зарічна, 6	АЦ-40(130)63Б - 1 од.	АЦ-40(131)137А - 1 од.	10	2
МПК смт. Куликів	смт. Куликів, вул. Пушкіна, 3в	АЦ-40(130)63Б - 1 од.	—	10	2
МПК с. Зіболки	с.Зіболки, вул. Шевченка, 59	АЦ-40(130)63Б - 1 од.	—	4	1
МПК с. Туринка	с. Туринка, вул. Б.Хмельницького, 44	ГАЗ-53А - 1 од.	—	4	1
МПК с. Бишків	с.Бишків, вул. Центральна, 24	ГАЗ-53А - 1 од.	—	4	1
МПК с. Добросин	с. Добросин, вул. Учительська, 60,а	АЦ-40(130)63Б - 1 од.	—	9	2
МПК с. Любеля	с. Любеля, вул. В. Чернюха, 11	ГАЗ-53А - 1 од.	—	4	1
МПК смт. Н. Яричів	смт. Новий Яричів, вул.Шевченка, 4	АЦ-40(130)63Б - 1 од.	АЦ-40(131)137А - 1 од.	15	3
МПК с. Свірж	с.Свірж, вул.Перша, б/н	АЦ-10 ГАЗ-53 - 1 од.	—	3	1
МПК с. Бишів	с.Бишів, вул. Шевченка, 14	АЦ-40(130)63Б - 1 од.	—	1	1
МПК с. Вузлове	с.Вузлове, вул. Шашкевича, б/н	АЦУ-10(3307) - 1 од.	—	3	1
МПК с. Оглядів	с.Оглядів, вул. Каштанова, 15	АЦУ-10(53А)- 1 од.	—	2	1
МПК м. Белз	м.Белз, вул. Гоголя, 5	АЦ-40(130)63Б - 1 од.	АЦ-40(131)137А - 1 од.	15	3

продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5	6
МПК смт. Дашава	сmt. Дашава, вул. Полуботка, 3б	АЦ- 40(130)63Б - 1 од.	АЦ- 40(131)137А - 1 од.	15	3
МПК с. Містковичі	с. Містковичі, вул. Садова, 3	АЦ- 40(130)63Б- 1 од.	—	7	2
МПК с. Верхнє	с. Верхнє, вул. Центральна, 54	АЦ-30(66) - 1 од.	—	11	1
МПК с. Грушатичі	с. Грушатичі, вул. Центральна, б/н	АЦ- 30(53)106А - 1 од.	—	4	1
МПК с. Міженець	с. Міженець, вул. Шевченка, б/н	АЦ-30(66) 106А - 1 од.	—	4	1
МПК с. Волошиново	с. Волошиново, вул. Галицька, б/н	АЦ- 40(130)63А - 1 од.	—	4	1
МПК с. Скелівка	с. Скелівка, вул. Міська, б/н	АЦ- 30(53)106А - 1 од.	—	5	1
МПК с. Стрілки	с. Стрілки, вул. Сагайдачного, б/н	АЦ-30(131) - 1 од.	—	4	1
МПК с. Більче	с.Більче, вул. Промислова, 4	АЦ- 40(130)63Б - 1 од.	—	5	1
МПК с. Берегове	с.Берегове, вул. Центральна, 84,а	АЦ- 40(130)63Б - 1 од.	—	4	1
МПК смт. Гніздичів	сmt. Гніздичів, вул. Коновальця, 6	АЦ- 40(130)63Б - 1 од.	—	10	2
МПК с. Велике Колодно	с. Велике Колодно, вул. Козака, б/н	АЦ- 40(131)137 - 1 од.	—	6	1
МПК смт. Меденичі	сmt. Меденичі, вул. Гагаріна, 38	АЦ- 40(130)63Б - 1 од.	—	4	1
МПК с. Воютичі	с. Воютичі, вул. Шкільна, 3а	АЦ-40(130) 63Б - 1 од.	—	3	1
МПК смт. Нижанковичі	сmt. Нижанковичі, вул. Костюшка, 5	АЦ- 40(130)63Б - 1 од.	—	4	1
МПК с. Сасів	с. Сасів, урочище Тракторна бригада	АЦ-30 (53)106В - 1 од.	—	6	1
МПК смт. Магерів	сmt. Магерів, вул. Мартовича, 15	АЦ- 40(131)137А - 1 од.	—	3	1
МПК с. Поповичі	с. Поповичі, вул. Шевченка, 4	АЦ- 40(131)137 - 1 од.	—	3	1

продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5	6
МПК с. Вовків	с. Вовків, вул. Низинна, б/н	АЦ- 40(130)63Б - 1 од.	—	5	1
МПК с. Нижня Яблунька	с. Нижня Яблунька, вул. Центральна, б/н	АЦ- 40(131)137 - 1 од.	—	2	1
МПК с. Чуква	с. Чуква, вул. Виробнича, 7	IVECO 3535.10 2,5D - 1 од.	—	3	1
ДПК с. Яструбичі	с. Яструбичі, вул. Стрілецька, 22, Д	АЦ- 40(130)63Б - 1 од.	—	4	1
ДПК с. Віжомля	с. Віжомля, вул. Зелена, 104	АЦ-30(53) - 1 од.	—	6	1
ДПК с. Черневе	с. Черневе, вул. Шашкевича, б/н	АЦ- 40(130)63Б - 1 од.	—	4	1
ДПК с. Гірне	с. Гірне, вул. Шевченка, 447	АЦ- 40(130)63Б - 1 од.	—	6	1
ДПК с. Хоробрів	с. Хоробрів, вул. Шевченка, 71	АЦ- 40(130)63Б - 1 од.	—	5	1
ДПК смт. Щирець	смт. Щирець, вул. Острівська, 197	Фольксваген ЛТ - 1 од.	—	6	1
ДПК с. Завидовичі	с. Завидовичі	АЦ- 40(130)63Б - 1 од.	—	-	-

МПК – місцева пожежна команда; ДПК – добровільна пожежна команда

Додаток В

Існуючий стан ресурсного забезпечення регіональних систем безпеки

Таблиця В.1 – Характеристики існуючого стану ресурсного забезпечення

регіональної системи безпеки (Львівська область) (станом на 01.01.2019 р.)

Назва ПРФ, що підпорядковане ГУ ДСНС України у Львівській області	Адреса розташування	Технічне оснащення	Резерв технічного оснащення	Рятувальників, осіб	
				всього	чергові
1	2	3	4	5	6
1 державна пожежно-рятувальна частина	79008, м. Львів вул. Підвальна, 6	АД-30(131)ПМ506В - 1 од. АППД-2(3310)274 - 1 од. АЦ-40(130)636 - 1 од.	АЦ-40(130)636 - 1 од. АЦ 40(131)137 - 1 од.	68	12
2 державна пожежно-рятувальна частина	79041, м. Львів вул. Кузневича 6,	АЦ-40(130)636 - 1 од. УКС-400(131) - 1 од. АЦ-4-60(5309)-505М - 1 од.	АЦ-40(433371)636.02 - 1 од. ПНС-110(131)131 - 1 од. ДП-30 (димосос) - 1 од. АР-2 (131) 133 - 1 од. АЦ-40(131)137 - 1 од., АРА-М(2705)-510 - 1 од.	59	10
3 державна пожежно-рятувальна частина	79024, м. Львів, вул. Богдана Хмельницького, 193	АППД-2(3310) - 1 од. АЦ-4-60(5309)-505М - 1 од. АЦ-40(131)137 - 1 од.	АЦ-40(130)636 - 1 од. АЦ-40(130)636 - 1 од., АЦ-4-60(530905)-5515М - 1 од., ПНС-110(131) - 1 од. АЦ-2,5-40(433362) - 1 од., АППГ-АЦ40(133ГЯ1) - 1 од.	50	8
4 державна пожежно-рятувальна частина	79053, м. Львів вул. Володимира Великого, 56	АПД-2(33023)-01 - 1 од. АР-2(131)131 - 1 од. Бронто-Камаз 53213 - 1 од. АЦ-60/4(МВ Atego 1529AF) - 1 од.	АДВ-60(66) - 1 од. АНР-40(130)127 - 1 од. АЦ-40(433371)63Б.02 - 1 од. ПНС-110 (5313) 131 А.02 - 1 од. АЦ-40(130)63Б - 1 од.	73	14
5 державна пожежно-рятувальна частина	82100, Львівська обл. м. Дрогобич, вул. Зварницька, 9	АД-30(131)ПМ506-В - 1 од. АЦ-40(53228)264 - 1 од. АЦ-40(130)636 - 1 од.	ПНС-110 - 1 од. АППГ-40(375) - 1 од. АЦ-40(131)137А - 1 од. АП-5 - 1 од. АПД-3 (3310) - 1 од. АГДЗС(66) - 1 од. АР-2(131)150 - 1 од. АЦ-40(130)636 - 1 од. АД-30(131)Л-21 - 1 од.	64	13
37 державний пожежно-рятувальний	82172, Львівська обл. м. Стебник,	АЦ-40(130)63 б - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	15	3

продовження табл. В.1

1	2	3	4	5	6
пост 5 державної пожежно-рятувальної частини	вул. Дрогобицька, 127				
6 державна пожежно-рятувальна частина	82300, м. Борислав, вул. Шевченка, 54;	АД-30(131)Л21 - 1 од. АЦ-40(131)137 - 1 од. АЦ-40(375)Ц1 - 1 од. АЦ-40(4310) - 1 од.	АТ-3(131)К - 1 од. АЦ-18(ТАТА LPT-613/38) - 1 од.	56	9
38 державний пожежно-рятувальний пост 6 державної пожежно-рятувальної частини	82391, смт. Східниця вул. 16 Липня б/н	АЦ-40(43118)-269 - 1 од.	АЦ-40(131)137А - 1 од. АЦ-40(131)137 - 1 од.	15	2
7 державна пожежно-рятувальна частина	82200, м. Трускавець, вул. Бориславська, 20,	АЦ-40(131)137 - 1 од. АЦ-40(43253)247.02 - 1 од. АД-30(131)ПМ-506 - 1 од.	РАФ-2203 - 1 од. АЗО-5(66)90 - 1 од. АЦ-40(130)63Б - 1 од. АПД-2 (33023) - 01 - 1 од.	52	11
8 державна пожежно-рятувальна частина	82400, Львівська область м. Стрий вул. Зелена , 23	АД-30(131)ПМ-506 - 1 од. АЦ-40(131)137А - 1 од. АЦ-40(43253)247.02 - 1 од.	АЦ-40(375)Ц1 - 1 од. АП-2(130)148 - 1 од. АЦ-40(130)63Б - 1 од. ПНС-110(131)131 - 1 од. АРА-М(2705) - 1 од. АНР-40(130)127А - 1 од. АР-2(131)131 - 1 од.	57	12
9 державна пожежно-рятувальна частина	82482, м. Моршин .вул. Д. Галицького, 55	АЦ(РЕНО) - 1 од. АЦ-40(130)63 б - 1 од. АД-30(131)ПМ506 - 1 од.	АЦ-40(131)137а - 1 од. АЦ-40(130)63 б - 1 од.	41	9
10 державна пожежно-рятувальна частина	80600, Львівська область, Бодівський район, місто Броди, вулиця Гончарська, будинок № 7	АД-30(131)Л21 - 1 од. АЦ-40(131)137 - 1 од. Магірус - 1 од.	АЦ-40(375)Ц1 - 1 од. АЦ-40(131)137 - 1 од. АР-2(131)133 - 1 од. ПНС-110(131)131 - 1 од. АПД-2 - 1 од.	49	10
39 державний пожежно-рятувальний пост 10 державної пожежно-рятувальної частини	80670, Львівська область, Бродівський район, смт. Підкамінь, вул. Незалежності, № 3,	АЦ-40(130)63 б - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	15	3

продовження табл. В.1

1	2	3	4	5	6
40 державний пожежно-рятувальний пост 10 державної пожежно-рятувальної частини	80630, Львівська область, Бродівський район, село Заболотці, вулиця Шкільна, будинок № 7,	АЦ-40(130)63 б - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	15	3
11 державна пожежно-рятувальна частина	81652, м. Новий Розділ вул. Ходорівська, 2	АД-30(131)Л21 - 1 од. АЦ-40(130)63 б - 1 од. АЦ-40(432921)63Б.02 - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од. АЦ-40(130)63 б - 1 од.	36	8
12 державна пожежно-рятувальна частина	81400, м. Самбір, вул. Шевченка, 55	АД-30(131)Л21 - 1 од. АЦ-40(131)137 - 1 од. АЦ-40(43253)247.02 - 1 од., АЦ-4-60(530905)-5515М - 1 од.	АЦ-40(130)63 б - 1 од. АЦ-40(130)63 а - 1 од., АПД-2 - 1 од.	47	10
41 державний пожежно-рятувальний пост 12 державної пожежно-рятувальної частини	81440, Самбірський район, м. Рудки, пл. Відродження, 20	АЦ-40(130)63 б - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	15	3
13 державна пожежно-рятувальна частина	80700, м. Золочів вул. Лесі Українки 4	АЦ-40(131)137 - 1 од. АД-30(131)Л21 - 1 од. АЦ-40(130)63Б - 1 од., АЦ-4-60(530905)-5515М - 1 од.	АПД-4(2705)-276 - 1 од. АЦ-40(130)63А - 1 од. АЦ-40(130)63 Б - 1 од. АЦ-40(131)137 - 1 од., АППД-2(3310)274 - 1 од.	47	10
42 державний пожежно-рятувальний пост 13 державної пожежно-рятувальної частини	80720, м. Глиняни вул. Шептицького 2,а	АЦ-40(130)63 б - 1 од.	АЦ-40(130)63 б - 1 од. АЦ-40(131)137 - 1 од.	15	3
43 державний пожежно-рятувальний пост 13 державної пожежно-рятувальної частини	80760, смт. Поморяни вул. Загребелля 18	АЦ-40(131)137 - 1 од.	АЦ-40(130)63 б - 1 од.	15	3

продовження табл. В.1

1	2	3	4	5	6
14 державна пожежно-рятувальна частина	80500, Львівська область Буський район м. Буськ пл. Ринок, 21	АЦ-40(130)63 б - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	25	5
44 державний пожежно-рятувальний пост 14 державної пожежно-рятувальної частини	80533, Львівська область Буський район сел. Олесько вул. Івана Труша, 13	АЦ-40(130)63 б - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	15	3
15 державна пожежно-рятувальна частина	81500, м. Городок вул. Шевченка 26 3-02-06	АЦ-4-60(5309)-505М - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од. АЦ-40(130)63 б - 1 од. АЦ-40(130)63 б - 1 од.	26	5
45 державний пожежно-рятувальний пост 15 державної пожежно-рятувальної частини	81555, сел. В.Любінь вул. Л.Українки 37	АЦ-40(130)63 б - 1 од.		15	3
16 державна пожежно-рятувальна частина	81700, м. Жидачів, вул. Б. Лепкого, 7	АЦ-40(130)63Б - 1 од. АЦ-3-40(433362)703 - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	26	5
46 державний пожежно-рятувальний пост 16 державної пожежно-рятувальної частини	81750, м. Ходорів, вул. Гоголя, 4	АЦ-40(130)63 б - 1 од.	АЦ -40(131)137А - 1 од.	19	4
47 державний пожежно-рятувальний пост 16 державної пожежно-рятувальної частини	81780, смт. Журавно, вул. Мазепи, 1	АЦ-40(131)137 - 1 од.	АЦ-40(130)63 Б - 1 од.	15	3
17 державна пожежно-рятувальна частина	80300, м. Жовква вул. Львівська, 13	АЦ-60/4(МВ Atego 1329AF) - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	26	4

продовження табл. В.1

1	2	3	4	5	6
48 державний пожежно-рятувальний пост 17 державної пожежно-рятувальної частини	80316, м.Рава-Руська вул. Грушевського, 22	АЦ-40(43253)247.02 - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	15	3
18 державна пожежно-рятувальна частина	80400, м. Кам'янка-Бузька, вул. Незалежності, 62,	АЦ-40(130)63 б - 1 од., АЦ-4-60(530905)-5515М - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	26	5
49 державний пожежно-рятувальний пост 18 державної пожежно-рятувальної частини	80411, сел. Добротвір, вул. Пушкіна, 6,	АЦ-40(131)137 - 1 од.	АЦ-40(130)63 б - 1 од.	15	3
19 державна пожежно-рятувальна частина	81600, Львівська область м.Миколаїв вул.Дроговижська 11	АЦ-40(131)137 - 1 од. АЦ-40(130)63 б - 1 од., АЦ-4-60(530905)-5515М - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	27	5
20 державна пожежно-рятувальна частина	81200, Львівська область, м.Перемишляни, вул.Галицька, 79а	АЦ-40(131)137 - 1 од.	АЦ-40(130)63б - 1 од. АЦ-40(130)63 б - 1 од.	25	5
50 державний пожежно-рятувальний пост 20 державної пожежно-рятувальної частини	81220, Львівська область, Перемишлянський район, м. Бібрка, вул.Шевченка 3	АЦ-40(131)137 - 1 од.	АЦ-40(130)63 б - 1 од.	15	3
21 державна пожежно-рятувальна частина	80200, м. Радехів вул. Стоянівська 21 тел	АЦ-40(130)63 б - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	25	5
51 державний пожежно-рятувальний пост 21 державної пожежно-	80262, смт Лопатин вул. Промислова 23 тел	АЦ-40(130)63 б - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	15	5

продовження табл. В.1

1	2	3	4	5	6
рятувальної частини					
22 державна пожежно-рятувальна частина	80000, м.Сокаль вул. Чайковського, 5,	АЦ-40(131)137 - 1 од. АЦ-60/4(МВ Atego 1329AF) - 1 од.	АЦ-40(130)63 б - 1 од. АЦ-40(131)137А - 1 од.	25	5
52 державний пожежно-рятувальний пост 22 державної пожежно-рятувальної частини	80074, Сокальський район м.Великі Мости вул. Шевченка, 7,	АЦ-40(130)63 б - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	15	3
23 державна пожежно-рятувальна частина	81000, м. Яворів, вул. Франка, 3	АЦ-40(130)63 б - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	25	5
53 державна пожежно-рятувальна частина 23 державної пожежно-рятувальної частини	81053, м. Новояворівськ, вул. Пасічника, 6	АД-30(131)506 - 1 од. АЦ-40(130)63 б - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	23	5
54 державний пожежно-рятувальний пост 23 державної пожежно-рятувальної частини	81013, смт. Немирів, вул. Франка, 3	АЦ-40(130)63б - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	15	3
60 державний пожежно-рятувальний пост 23 державної пожежно-рятувальної частини	81070, смт.Івано-Франкове вул. Шептицького, 2	АЦ-40(130)63А - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	19	4
24 державна пожежно-рятувальна частина	82600, Львівська область м.Сколе вул. Котляревськог о11тел.2-15-59	АЦ-40(130)63А - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	30	6
55 державний пожежно-рятувальний	82660, Львівська область	АЦ-40(43118)-235 - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	19	4

продовження табл. В.1

1	2	3	4	5	6
пост 24 державної пожежно-рятувальної частини	Сколівський район смт.Славсько вул. Івана Франка 10				
25 державна пожежно-рятувальна частина	81100, м. Пустомити вул. Шевченка, 183	АЦ-40(432921)63Б - 1 од.		28	5
26 державна пожежно-рятувальна частина	81300, Мостиський район м. Мостиська вул. Будзиновського, 13,	АЦ-60(STAR244) - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	25	5
56 державний пожежно-рятувальний пост 26 державної пожежно-рятувальної частини	81340, Мостиський район м. Судова Вишня вул. 1-го Листопада, 31,	АЦ-40(131)137 - 1 од.	АЦ-40(130)63Б - 1 од.	15	3
27 державна пожежно-рятувальна частина	82000, Львівська область м. Старий Самбір, вул. Дністрова, 77	АЦ-30(JELCZ)315 - 1 од.	АЦ-40(130)63Б - 1 од.	26	5
57 державний пожежно-рятувальний пост 27 державної пожежно-рятувальної частини	82022, Львівська область Старосамбірський район, м. Добромиль, вул. Грушевського, 13	АЦ -40(130)63 Б - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	15	3
28 державна пожежно-рятувальна частина	82500, м.Турка пл.Ринок, 27	АЦ-40(131)137А - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од. АЦ-40(131)137 - 1 од.	25	5
58 державний пожежно-рятувальний пост 28 державної пожежно-рятувальної частини	82547, смт. Бориня Турківського району,	АЦ-40(131)137 - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	15	3

продовження табл. В.1

1	2	3	4	5	6
29 державна пожежно-рятувальна частина 1 державного загону	79066, м.Львів, вул. Вулицька, 11	АРА-м (2705) - 1 од. АЦ-40(43114)-176 - 1 од.	АЦ-40/4(43253)247.01 - 1 од. АЦ-40(130)63Б - 1 од. АЦ-40(130)63Б - 1 од.	53	9
30 державна пожежно-рятувальна частина 1 державного пожежно-рятувального загону	79026, м.Львів, вул. Козельницька, 9	АД-53 - 1 од. АЦ-40(43253)247.02 - 1 од.	АЦ-40(130)63Б - 1 од. ВП-8 - 1 од. АПД-2-01/2705/ - 1 од.	40	7
31 державна пожежно-рятувальна частина 2 державного пожежно-рятувального загону	79069, м. Львів вул. Шевченка, 325	АЦ-40(130)63Б - 1 од. АД-30(43253) - 1 од. АЦ-4-60(5309)-505М - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од. АПД(ГАЗ-33023) - 1 од. АЦ-40(130)63Б - 1 од., АР-2(131) - 1 од. ПНС-110(131) - 1 од. АП-5(53213) - 1 од.	51	7
32 державна пожежно-рятувальна частина 2 державного пожежно-рятувального загону	79491, смт.Брюховичі вул. Незалежності України, 56	АЦ-40(130)63Б - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	26	4
33 державна пожежно-рятувальна частина 3 державного пожежно-рятувального загону	80100, м. Червоноград вул. Б. Хмельницького 30,	АД-30(131)Л21 - 1 од. АЦ-40(130)63 Б - 1 од. АЦ-40(432921)63Б.02 - 1 од.	АПД-4(2705)-276 - 1 од. АЦ-40(131)137а - 1 од. АТ-2(157) - 1 од. ПНС-110(131)131 - 1 од. АППГ-40(375)Ц1 - 1 од. АР-2(131)133 - 1 од. АЦ-40(433362)307 - 1 од.	49	9
34 державна пожежно-рятувальна частина 3 державного пожежно-рятувального загону	80193, м. Соснівка вул. Львівська 4,	АЦ-40(130)63 Б - 1 од.	АЦ-40(131)137 а - 1 од.	23	5

продовження табл. В.1

1	2	3	4	5	6
Частина спеціальної пожежної техніки Загону технічної служби	79037, м. Львів, вул. Земельна 19.	АРБ-43106 - 1 од. АЗО-АППД-2(3310)274 - 1 од. АППГ-30/20-300/206 - 1 од. АЦ-60/4(МВ Atego 1529AF) - 1 од.	САРМ-С (2705) - 1 од. ПП-6(130) - 1 од. ПАЗ-672 (АЗО) - 1 од. АЗО-5 (Матірус) - 1 од. АЦ-40(130)63Б - 1 од. КС-3575А - 1 од. АЦ-40(130)63Б - 1 од. АЗО-12(66)90 - 1 од. АРС-14(131) - 1 од. АППГ-40(133)Г1-188 - 1 од. АЦ-40(130)63Б - 1 од. АНР-40(130)127Б -	78	12
35 державна пожежно-рятувальна частина	82100, м.Дрогобич, вул.Бориславська, 82	АЦ-40(53215)-308.02 - 1 од. АЦ-40(130)63Б - 1 од.	АППГ-40(133ГЯ)181 - 1 од. АППГ-40(130)63Б - 1 од. АЦ-40(130)63Б - 1 од.	62	9
36 державна пожежно-рятувальна частина з охорони об'єктів	82300, м.Борислав, вул.Шевченка, 222	АЦ-40(131)137 - 1 од. АЦ-40(131)137 - 1 од.	АЦ-40(131)137 - 1 од.	46	7
59 державний пожежно-рятувальний пост з охорони об'єктів	79008, м. Львів пр. Свободи, 28			14	3

Додаток Д

Алгоритм комп'ютерної програми обґрунтування місця розташування пожежно-рятувальних формувань для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від надзвичайних ситуацій

Маючи сформовані елементарні системи із найбільшою незахищеністю від НС заданої адміністративної області обґрунтовують місце розташування ПРФ, що лежить в основі ініціації проектів розвитку ТСБ. При цьому використовується критерій сумарного рівня незахищеності від НС. Використання цього критерію за порівняння альтернативних сценаріїв територіального розташування ПРФ на заданій адміністративній території забезпечує визначення їх раціонального сценарію, за якого сумарний рівень незахищеності від НС є мінімальним. Територіальне розташування ПРФ для цього варіанту сценарію вважають ефективним. Для пришвидшеного обґрунтування місця розташування ПРФ для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від НС розроблено алгоритм, який лежить в основі відповідної моделі та комп'ютерної програми та реалізовується в наступній послідовності (рис. Д.1).

1. Занести в пам'ять ПК назви населених пунктів, що належать до елементарної системи заданої адміністративної території та чисельність жителів у кожному із них.

2. Сформувати список чисельність жителів $(M_{n_{жс}})$ у кожному із населених пунктів елементарної системи заданої адміністративної території (n_n) :

$$M_{n_{жс}} := \{n_{жи}\}, i = \overline{1, n_n}, \quad (Д.1)$$

де $n_{жи}$ – чисельність жителів у кожному із населених пунктів елементарної системи заданої адміністративної території, осіб; n_n – кількість населених пунктів елементарної системи заданої адміністративної території, од.

3. Сформувати список віддалей між населеними пунктами (M_{li}) елементарної системи заданої адміністративної території (n_n) :

$$M_{lij} := \{l_{ij}\}, i = \overline{1, n_n}, j = \overline{1, n_n}, \quad (\text{Д.2})$$

де l_{ij} – віддаль між населеними пунктами елементарної системи заданої адміністративної території, км.

4. Задати населений пункт, в якому розташовано діюче ПРФ елементарної системи заданої адміністративної території.

5. Сформувати можливі варіанти сценаріїв $\{C_{n_i n_k}\}$ територіального розташування ПРФ у i -у населеному пункті елементарної системи заданої адміністративної території $(i = 1, 2, 3, \dots, n - 1)$.

6. Задати варіант (C_K) сценарію територіального розташування ПРФ у i -у населеному пункті елементарної системи заданої адміністративної території, вибравши його із множини $\{C_{n_i n_k}\}$:

$$C_K \in \{C_{n_{ik}}\}, i = \overline{1, n_n}, k = \overline{1, n_k}, \quad (\text{Д.3})$$

де n_k – кількість варіантів сценаріїв територіального розташування ПРФ у i -у населеному пункті елементарної системи заданої адміністративної території, од;
 n_i – кількість населених пунктів у яких розташовано ПРФ, од.

7. Визначити, до якого з двох ПРФ слід віднести кожен i -й населений пункт елементарної системи заданої адміністративної території використовуючи умову мінімальної відстані від існуючого або ж створеного ПРФ:

$$L_{ij} = (L_i^i, L_i^c) \rightarrow \min. \quad (\text{Д.4})$$

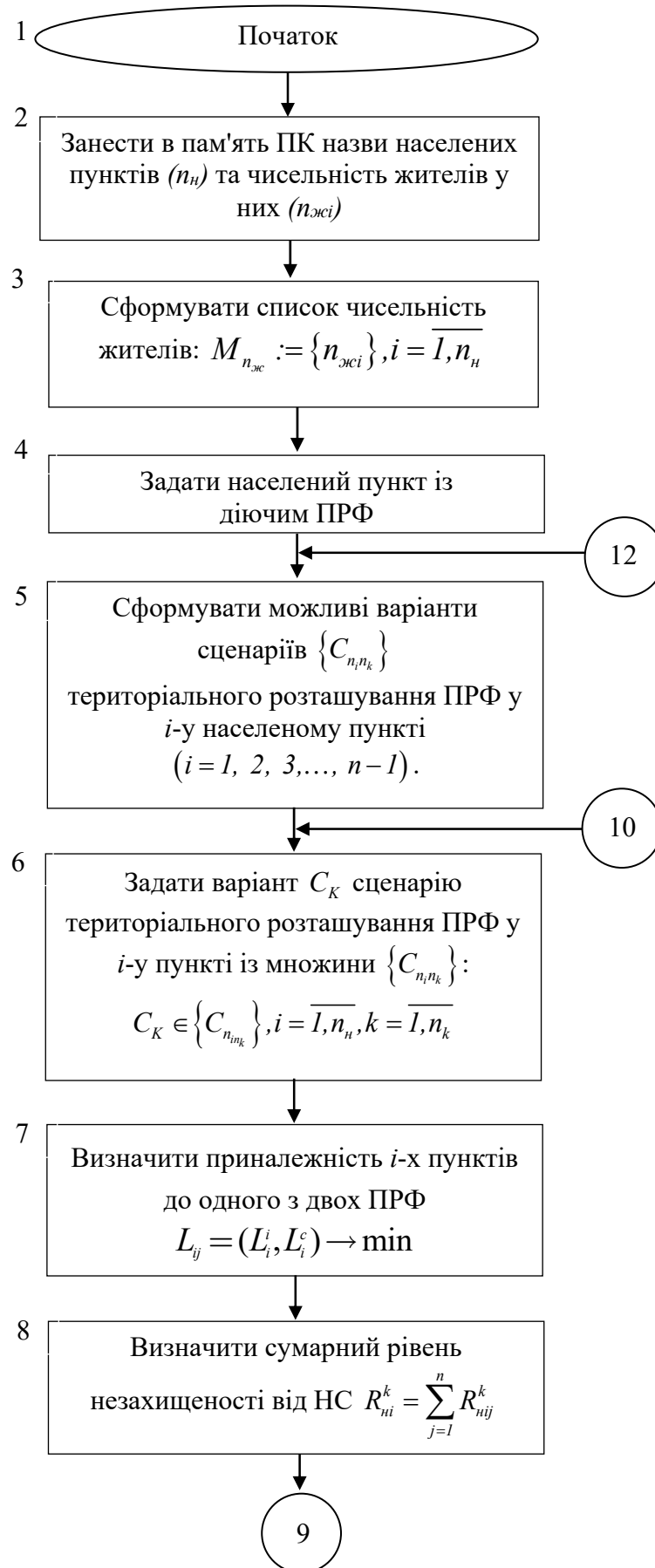


Рисунок Д.1 – Блок-схема алгоритму комп'ютерної програми обґрунтування місця розташування ПРФ для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від НС (початок)

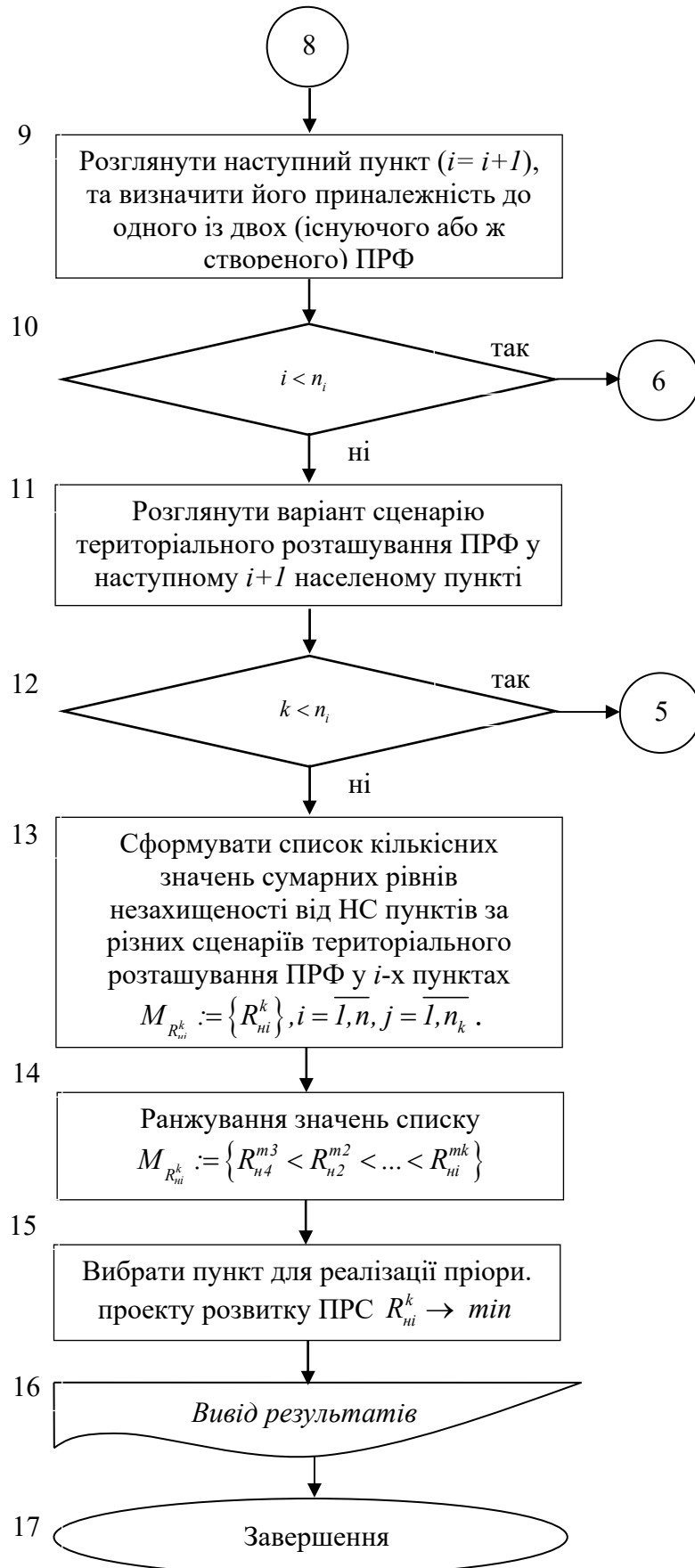


Рисунок Д.1 – Блок-схема алгоритму комп'ютерної програма обґрунтування місця розташування ПРФ для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від НС (завершення)

8. Визначити сумарний рівень незахищеності від НС:

$$R_{ni}^k = \sum_{j=1}^n R_{nij}^k, \quad (\text{Д.5})$$

де R_{ij}^k – рівень незахищеності j -го пункту від НС за розташування k -го виду ПРФ у i -му пункті елементарної системи заданої адміністративної території, хв; n – кількість пунктів на території громади.

9. Розглянути наступний населений пункт ($i = i+1$), та визначається його приналежність до одного із двох (існуючого або ж створеного) ПРФ.

10. Перевірити умову наявності нерозглянутих населених пунктів у елементарній системі заданої адміністративної території. За виконання цієї умови (наявності таких пунктів) перейти до п.6, а за невиконання – вивести кількісні значення сумарний рівень незахищеності від НС заданої території за умови розміщення створеного ПРФ у наступному ($i+1$) населеному пункті.

11. Розглянути варіант сценарію територіального розташування ПРФ у наступному $i+1$ населеному пункті елементарної системи заданої адміністративної території.

12. Перевірити наявність таких населених пунктів, в яких можливе розташування новостворених ПРФ. Якщо умова виконується, то перейти до п.5, якщо ні – перейти до п. 13.

13. Сформувати список $(M_{R_{ni}^k})$ кількісних значень сумарних рівнів незахищеності від НС пунктів (R_{ij}^k) за різних сценаріїв територіального розташування ПРФ у i -х населених пунктах елементарної системи заданої адміністративної території:

$$M_{R_{ni}^k} := \{R_{ni}^k\}, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, n_k}. \quad (\text{Д.6})$$

14. Виконати ранжування списку $(M_{R_{ni}^k})$ кількісних значень сумарних рівнів незахищеності від НС пунктів $(R_{i^3}^k)$ за різних сценаріїв територіального розташування ПРФ у i -х населених пунктах елементарної системи заданої адміністративної території за спаданням їх кількісних значень:

$$M_{R_{ni}^k} := \{R_{n4}^{m3} < R_{n2}^{m2} < \dots < R_{ni}^{mk}\}. \quad (Д.7)$$

15. Вибрати населений пункт для реалізації пріоритетного проекту розвитку ТСБ елементарної системи заданої адміністративної території за критерієм мінімального сумарного рівня незахищеності від НС їх пунктів:

$$R_{ni}^k \rightarrow \min. \quad (Д.8)$$

16. Сформувати список результатів та занести відповідні дані. Вивести результати та завершити роботу.

Отже, розроблений алгоритм комп'ютерної програми обґрунтування місця розташування ПРФ для елементарних систем із найбільшою незахищеністю від НС передбачає виконання 16 кроків, які забезпечують розгляд усіх можливих варіантів сценаріїв територіального розташування ПРФ у i -у населеному пункті елементарної системи заданої адміністративної території, що забезпечує отримання достовірних результатів.

Додаток Е

Алгоритм комп'ютерної програма визначення ефективних сценаріїв реалізації проектів розвитку громадських систем безпеки

Алгоритм визначення ефективних сценаріїв реалізації проектів розвитку громадських ТСБ реалізується у такій послідовності (рис. Е.1):

1. Занести в пам'ять ПК показники конфігурації проектного середовища проектів розвитку громадських ТСБ: кількість населених пунктів (n_i) на території громади; населення (n_{nc}), об'єкти підвищеної небезпеки (n_o) та об'єкти з масовим перебуванням людей (n_m) у окремих населених пунктах громади.

2. Занести в пам'ять ПК моделі змісту та часу виконання робіт у гібридних проектах громадських ТСБ.

3. Описати змінні та створити списки, а також виконати їх завантаження для коректної роботи моделі.

4. Сформувати списки тривалості надходження інформації про появу НС (t_{in}), збору ПРФ для виїзду на ліквідацію НС (t_s) та підготовки до ліквідації НС (t_p):

$$M_{t_{i_k}} := \{t_{i_k}\}, k = \overline{1, n_k}, \quad (E.1)$$

$$M_{t_{\zeta}} := \{t_{\zeta k}\}, k = \overline{1, n_k}, \quad (E.2)$$

$$M_{t_{\delta}} := \{t_{\delta k}\}, k = \overline{1, n_k}. \quad (E.3)$$

де n_k – кількість варіантів сценаріїв розвитку громадських ТСБ (k -х видів ПРФ), од.

5. Сформувати списки швидкості руху (V_s) ПРФ на дорогах ε -го виду у населених пунктах, а також поза ними, віддалей ($L_{i,j}$) та виду ($\varepsilon_{i,j}$) сполучення (стану доріг) між населеними пунктами:

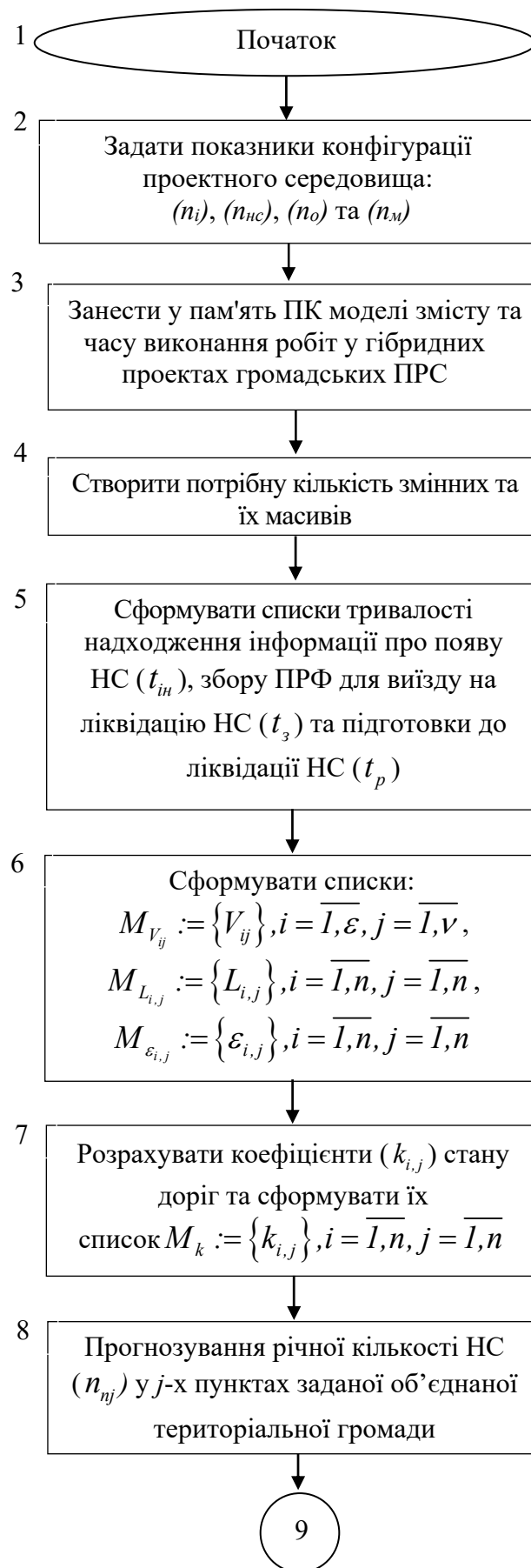


Рисунок Е.1 – Блок-схема алгоритму комп'ютерної програми визначення ефективних сценаріїв реалізації проектів розвитку громадських ТСБ (початок)

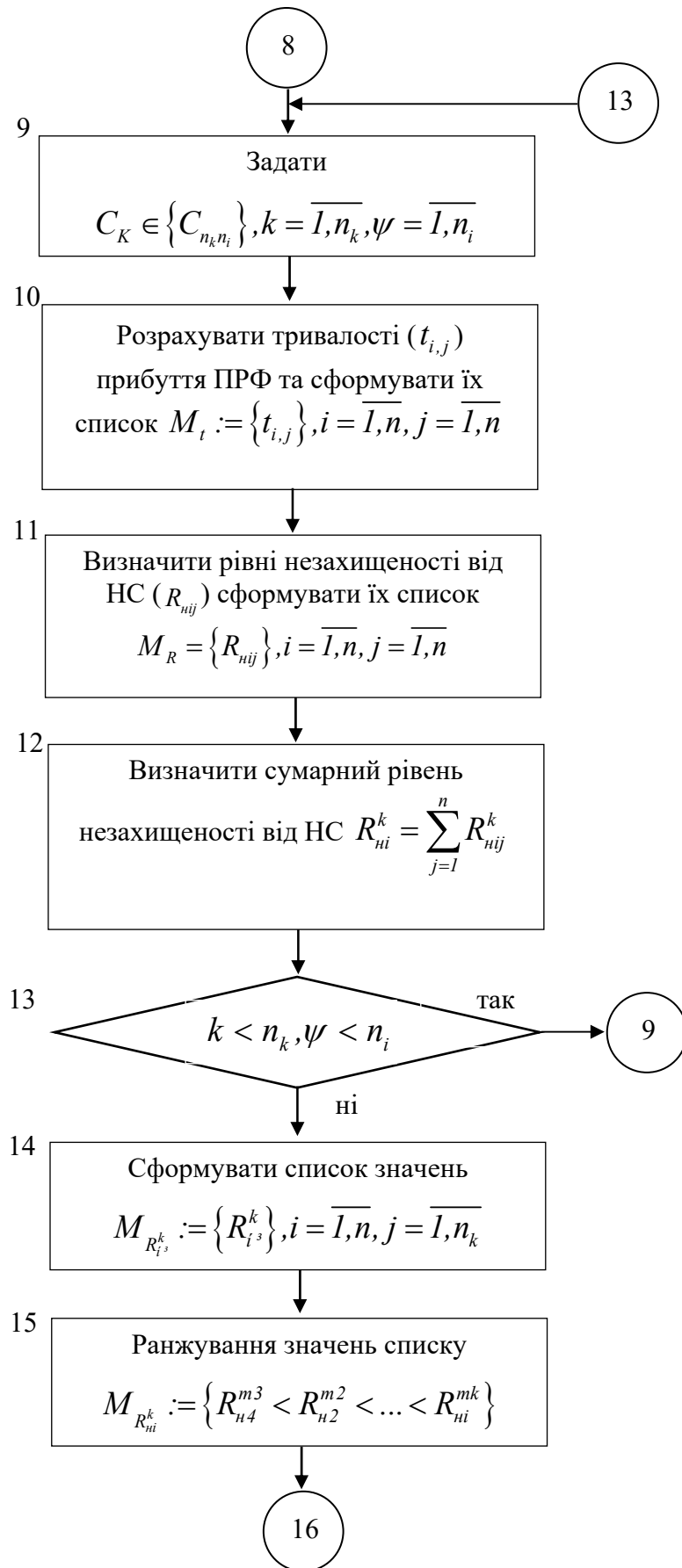


Рисунок Е.1 – Блок-схема алгоритму комп'ютерної програми визначення ефективних сценаріїв реалізації проектів розвитку громадських ТСБ (продовження)

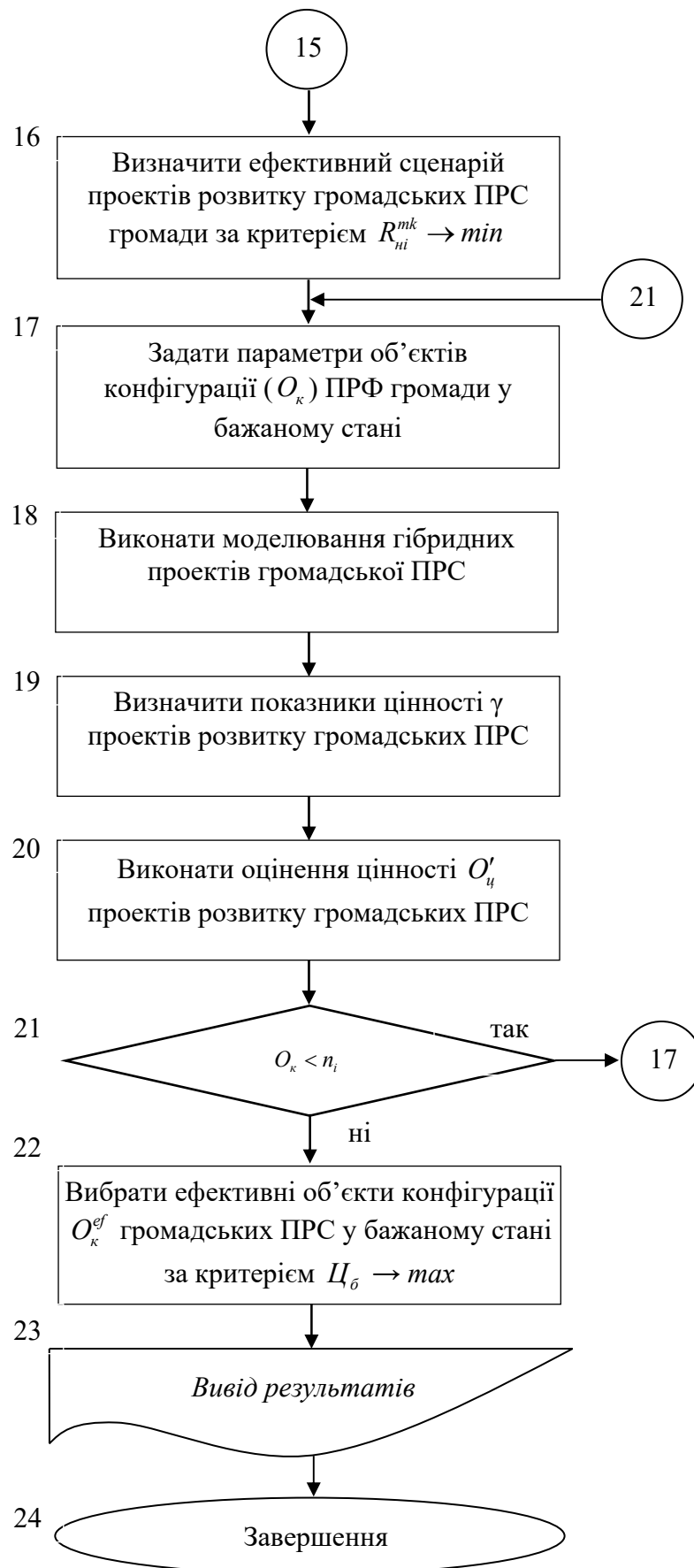


Рисунок Е.1 – Блок-схема алгоритму комп'ютерної програми визначення ефективних сценаріїв реалізації проектів розвитку громадських ТСБ (завершення)

$$M_{V_{ij}} := \{V_{ij}\}, i = \overline{1, \varepsilon}, j = \overline{1, \nu}, \quad (\text{E.4})$$

$$M_{L_{i,j}} := \{L_{i,j}\}, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, n}, \quad (\text{E.5})$$

$$M_{\varepsilon_{i,j}} := \{\varepsilon_{i,j}\}, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, n}, \quad (\text{E.6})$$

де ε – вид дорожнього покриття; ν – вид обмежень швидкості руху ДПФ; n – кількість населених пунктів на території окремої громади.

6. Встановити коефіцієнти $(k_{i,j})$ стану доріг між i -ми та j -ми населеними пунктами об'єднаної територіальної громади та сформувати їх список:

$$M_k := \{k_{i,j}\}, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, n}, \quad (\text{E.7})$$

де n – кількість населених пунктів об'єднаної територіальної громади.

7. Прогнозування річної кількості НС (n_{nj}) у j -х пунктах, що розташовані у об'єднаній територіальній громаді.

8. Задати варіант (C_K) сценарію реалізації проектів розвитку громадських ТСБ, вибирається із множини $\{C_{n_k n_i}\}$ видів $(k = 1, 2, \dots, n_k)$ та територіального розташування ПРФ у i -му населеному пункті громади $(\psi = 1, 2, \dots, n_i)$:

$$C_K \in \{C_{n_k n_i}\}, k = \overline{1, \check{n}_k}, \psi = \overline{1, \check{n}_\psi}, \quad (\text{E.8})$$

де n_k – кількість варіантів сценаріїв реалізації проектів розвитку громадських ТСБ (k -х видів ПРФ), од; n_i – кількість пунктів громади у якому розташовано ПРФ, од.

9. Розрахувати тривалості $(t_{i,j})$ руху ДПФ від місця їх розташування у i -му пункті до місця НС у j -му пункті та сформувати їх список:

$$M_t := \{t_{i,j}\}, i = \overline{1,n}, j = \overline{1,n}, \quad (\text{E.9})$$

де n – кількість пунктів на території громади.

10. Визначити рівні незахищеності від НС (R_{nij}) сформувати їх список:

$$M_R = \{R_{ij}\}, i = \overline{1,n}, j = \overline{1,n}, \quad (\text{E.10})$$

11. Визначити сумарний рівень незахищеності від НС:

$$R_{ni}^k = \sum_{j=1}^n R_{nij}^k, \quad (\text{E.11})$$

де R_{ij}^k – рівень незахищеності j -го пункту від НС за розташування k -го виду ПРФ у i -му пункті громади, хв; n – кількість пунктів на території громади.

12. Перевірити наявність нерозглянутих варіантів сценаріїв реалізації проектів розвитку громадських ТСБ. Якщо та, то повертаються до п.8, якщо ні то перехід до п.13.

13. Сформувати список кількісних значень сумарних рівнів незахищеності від НС пунктів (R_{ni}^k) за різних сценаріїв реалізації проектів розвитку громадських ТСБ:

$$M_{R_i^k} := \{R_{i^s}^k\}, i = \overline{1,n}, j = \overline{1,n_k}. \quad (\text{E.12})$$

14. Ранжування за зростанням кількісних значень сумарних рівнів незахищеності від НС пунктів ($R_{i^s}^k$), які наведено у списку ($M_{R_i^k}$):

$$M_{R_{ni}^k} := \{R_{n4}^{m3} < R_{n2}^{m2} < \dots < R_{ni}^{mk}\}. \quad (\text{E.13})$$

де R_{ni}^{mk} – сумарний рівень незахищеності від НС пунктів громади за k -го виду ПРФ у i -му пункті, хв.

15. Визначити ефективний сценарій реалізації проектів розвитку громадських ТСБ за критерієм $R_{ni}^{mk} \rightarrow \min$ мінімального сумарного рівня незахищеності від НС населених пунктів громади (Е.11).

16. Задати параметри об'єктів конфігурації (O_κ) ПРФ громади у бажаному стані: вид та кількість технічного оснащення; чисельність рятувальників.

17. Виконати моделювання гібридних проектів громадської ТСБ за прогнозованих виду та кількості НС у j -х пунктах громади, заданих параметрів об'єктів конфігурації (O_κ) проектів розвитку територіальних ТСБ та прогнозованого проектного середовища.

18. Визначити показники цінності γ проектів розвитку громадських ТСБ.

19. Виконати оцінення цінності O'_γ проектів розвитку громадських ТСБ.

20. Перевірити наявність нерозглянутих варіантів сценаріїв реалізації проектів розвитку громадських ТСБ. Якщо такі існують, то повертаються до п.16., якщо ні то до п.21.

21. Вибрати ефективні об'єкти конфігурації O_κ^{ef} громадських ТСБ у бажаному стані за критерієм $C_\sigma \rightarrow \max$.

22. Сформулювати список результатів та занести відповідні дані. Вивести результати та завершити роботу.

Додаток Ж

Результати ініціації проектів розвитку територіальних систем безпеки

Таблиця Ж.1

Результати визначення населених пунктів із найбільшою незахищеністю від НС у кожній із елементарних ТСБ

Назва адміністративного району	Населений пункт де розташовано ПРФ	Населений пункт із найбільшою незахищеністю від НС	Сумарний рівень незахищеності від НС j -го населеного пункту, R_{nj}^m , хр	Показник небезпеки i -х населених пунктів, P_{ni} , осіб·км/1000
1	2	3	4	5
Бродівський	м. Броди	Лешнів	145,5	22,8
Бродівський	с. Заболотці	Руда-Брідська	46,2	0,9
Бродівський	сmt. Підкамінь	Батьків	93,3	7,9
Буський	м. Буськ	Красне	352,5	39,4
Буський	сmt. Олесько	Соколівка	116,4	13,3
Городоцький	м. Городок	Вишня	264,8	46,7
Городоцький	м. Вел. Любінь	Комарно	451,5	70,6
Дрогобицький	м. Дрогобич	Меденичі	407,4	72,6
Дрогобицький	м. Трускавець	Уличне	541,5	59,0
Дрогобицький	с. Східниця	Сторона	392,8	44,7
Дрогобицький	м. Стебник	Верхні Гаї	120,5	18,4
Дрогобицький	м. Борислав	Підмонастирок	104,2	4,6
Жидачівський	м. Жидачів	Гніздичів	305,6	33,8
Жидачівський	с. Журавно	Протеси	120,4	9,3
Жидачівський	м. Ходорів	Нові Стрілища	112,4	14,3
Жовківський	м. Жовква	Магерів	279,9	51,1
Жовківський	м. Рава Руська	Волиця	301	43,6
Жовківський	сmt. Куликів	Дубляни	669,7	111,8
Золочівський	м. Золочів	Білий Камінь	100,4	9,9
Золочівський	м. Поморяни	Сновичі	161,7	21,1
Золочівський	м. Глиняни	Куровичі	150,6	25,6
Кам'янка-Бузький	м. Кам'янка Бузька	Великосілки	189,7	23,7

продовження табл. Ж.1

1	2	3	4	5
Кам'янка-Бузький	с. Новий Яричів	Жовтанці	391,3	70,9
Кам'янка-Бузький	м. Добротвір	Стриганка	63,3	3,2
Миколаївський	м. Миколаїв	Гірське	1407,6	227,9
Миколаївський	м. Новий Розділ	Рудники	404,3	80,2
Мостиський	м. Мостиська	Зав'язанці	164,4	21,4
Мостиський	м. Судова Вишня	Макунів	114,3	6,6
Перемишлянський	м. Перемишляни	Біле	188,4	13,5
Перемишлянський	м. Бібрка	Серники	60,3	3,9
Пустомитівський	м. Пустомити	Щирець	420,2	59,4
Радехівський	м. Радехів	Корчин	162,6	26,3
Радехівський	сmt. Лопатин	Сморжів	115,5	16,0
Самбірський	м. Самбір	Дубляни	248,8	38,6
Самбірський	м. Рудки	Погірці	140,7	16,8
Сколівський	м. Сколе	Верх.Синьовидне	225,4	30,7
Сколівський	сmt. Славське	Плав"я	294,6	31,8
Сокальський	м. Сокаль	Лучиці	245,5	25,5
Сокальський	м. Вел. Мости	Хлівчани	368,8	51,3
Сокальський	м. Червоноград	Княже	260,4	22,7
Сокальський	м. Соснівка	Сілець	226,5	20,8
Сокальський	м. Белз	Угнів	185,5	24,3
Старосамбірський	м. Старий Самбір	Топільниця	124,4	14,8
Старосамбірський	м. Добромиль	Стрілки	491	96,9
Стрийський	м.Стрий	Кавське	189,7	25,1
Стрийський	сmt. Дашава	Сихів	92,4	5,7
Стрийський	м. Моршин	Вел. Дідушичі	200,8	25,6
Турківський	м. Турка	Ниж. Яблунька	277,2	16,7
Турківський	сmt. Бориня	Либохора	591	67,9

продовження табл. Ж.1

1	2	3	4	5
Яворівський	м. Яворів	Немирів	297,9	40,0
Яворівський	сmt. Івано-Франково	Кам'янобрід	156,6	19,6
Яворівський	м. Новояворівськ	Мужилівичі	140,5	15,9
Шевченківський	сmt. Брюховичі	Ясниська	100,4	6,8

Додаток 3

**Результати обґрунтування статистичних характеристики розподілу
показника небезпеки населених пунктів окремих територіальних громад**

Таблиця Е.1 – Визначення статистичних характеристик та обґрунтування закону
розподілу показника небезпеки населених пунктів окремих територіальних
громад

№	$\Pi_{н\text{ ниж}}$	$\Pi_{н\text{ вер}}$	$\Pi_{н\text{ i}}$	M(i)	Pi	$Y_i * P_i$	$(Y_i - Y_c)^2 * P_i$	f(y)	Теоретична частість
1	0,1	3,9	2,0	123	0,421	0,831	10,581	0,111	0,418
2	3,9	7,6	5,7	84	0,288	1,650	0,449	0,063	0,238
3	7,6	11,4	9,5	38	0,130	1,236	0,821	0,037	0,137
4	11,4	15,1	13,3	14	0,048	0,636	1,888	0,021	0,080
5	15,1	18,9	17,0	14	0,048	0,816	4,830	0,012	0,046
6	18,9	22,7	20,8	6	0,021	0,427	3,912	0,007	0,027
7	22,7	26,4	24,5	4	0,014	0,336	4,224	0,004	0,016
8	26,4	30,2	28,3	0	0,000	0,000	0,000	0,002	0,009
9	30,2	33,9	32,1	4	0,014	0,439	8,620	0,001	0,005
10	33,9	37,7	35,8	5	0,017	0,614	14,249	0,001	0,003
				292	1	6,984	49,574		0,980

Зак.розп. - Вейбулла

Математичне сподівання	Y_c	6,984	Число ступенів вільності	r	6
Дисперсія	D	49,574	Рівень значимості	α	0,100
Серед.-квадр. відхилення	s	7,041	Хі-квадрат розрахункове	χ^2	9,230
Коефіцієнт варіації	n	1,021	Хі-квадрат табличное	$(\chi^*)^2$	10,645
Параметр мірила	a	6,827	Коефіцієнт	Kb	1,008
Параметр форми	b	0,987	Коефіцієнт	Cb	1,031
			Коефіцієнт	b/a	0,145

Додаток И

Результати обґрунтування показників цінності пріоритетних проектів розвитку громадських систем безпеки на території Львівської області

Таблиця И.1

Результати прогнозування показників цінності пріоритетних проектів розвитку громадських ТСБ на території Львівської області

Пріоритет	Назва громади	Населені, що обслуговуватиме ПРФ	Чисельність жителів, осіб	Віддаль від населеного пункту до ПРФ, км	Тривалість руху від населеного пункту до ПРФ, хв	Сумарний рівень незахищеності громад, R_{nij}^m , хв.	
						Існуючий стан	Бажаний стан
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Рудниківська ОТГ	с. Рудники с. Раделичі с. Гірське с. Криниця с. Більче с. Болоня	3197 1216 3074 1082 1684 343	1,5 6,3 10,9 4,5 10,3 18,7	1,8 12 23 5,6 13 23,3	1187,8	840,9
2	Дублянська ОТГ	м. Дубляни с. Малі Підліски с. Ситихів с. Малехів	10240 652 347 1377	1,5 9,9 12,1 3,7	1,8 13 17 6	971,5	530,6
3	Боринська ОТГ	с. Либохора	2302	1,8	2,2	363,1	89,1
4	Уличнівська ОТГ	с. Уличне с. Бистрий с. Доброгостів	3856 300 3083	1,6 7,7 4,7	2,0 18 10	559,4	362,9
5	Стрілківська ОТГ	с. Стрілки с. Лопушанка Хомина с. Гроздець с. Тусовиця с. Головецько	2375 529 326 623 1170	1,3 3,5 5,3 7,2 10,1	1,6 5 9 10,1 23	1270	379,9

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Комарнівська ОТГ	м. Комарно с. Підзвіринець с. Кліцько с. Паланики с. Тершаків с. Литовка с. Грімне с. Монастирець с. Поляна с. Переможне с. Бучали с. Нове Село с. Березець с. Заболоття с. Катериничі с. Грабине с. Андріянів с. Татаринів с. Мости с. Лівчиці с. Тулиголове с. Якимчиці	3794 800 273 23 112 84 1290 1036 247 2000 1500 983 955 22 232 51 363 586 257 400 600 180	2,3 8,2 3,6 11,3 20 3 7,9 23 12,2 3,7 4,2 7,8 6,2 6 3,8 11,4 4,4 12 12,3 7 6,3 6,8	2,8 14 10 17 31 3,7 11 28,7 17 9 9 11 9 15 6 21 8 17 16 12 12 11	2375,6	1459,4
7	Щирецька ОТГ	сmt. Щирець с. Горбачі с. Гуменець с. Дмитре с. Дуб'янка с. Лани с. Льопи с. Никонковичі с. Одиноке с. Піски с. Попеляни с. Сердиця	5764 753 337 680 47 1008 38 384 161 633 348 336	2,1 7,7 5,5 6,3 19,6 4 7,2 4,6 5,9 4,4 5,4 7,8	2,6 10 9 8 25 6 13 8 9 8 8 13	1248,7	858,6

1	2	3	4	5	6	7	8
		с. Соколівка	176	5,1	9		
		с. Сороки	98	6,6	12		
		с. Черкаси	312	9,2	13		
		с. Шуфраганка	45	7,4	13		
		с. Яструбків	97	7,3	13		
8	Меденицька ОТГ	смт. Меденичі	3379	2,4	3		
		с. Коросниця	144	4,4	9		
		с. Летня	2697	4,4	9	976,3	417,4
		с. Опори	1151	4,1	5		
		с. Рівне	200	6,7	13		
9	Підбужська ОТГ	смт. Підбуж	3269	2,3	3		
		с. Сторона	1887	4,7	13	564,7	271,1
10	Жовтанецька ОТГ	с. Колоденці	852	1,8	2,2		
		с. Жовтанці	3251	2,8	5		
		с. Вел. Колоденці	1221	6,4	11		
		с. Вирів	360	11,5	17		
		с. Вихопні	611	5,3	12		
		с. Горпин	584	13	20		
		с. Грабовець	142	7,8	17	1316,6	831,8
		с. Новий Став	625	8,8	11		
		с. Печихвости	753	6,4	11		
		с. Ставники	101	7,4	16		
		с. Честині	480	7,1	10		
		с. Якимів	299	13,9	22		
11	Хлівчанська СР	с. Хлівчани	1972	1,7	2,1		
		с. Тяглів	330	6,5	17	356,8	134,9
12	Красненська ОТГ	смт. Красне	6451	2,3	2,8		
		с. Богданівка	282	20,9	31		
		с. Острів	1849	4,4	9		
		с. Полоничі	601	22,6	41		
		с. Сторонибаби	803	3,6	6	1691,8	1616,8
		с. Острівчик-Пильний	411	11,2	16		
		с. Мармузовичі	1457	5,5	7		

1	2	3	4	5	6	7	8
		с. Русилів	207	5,7	9		
		с. Безброди	491	11	18		
		с. Куткір	963	8,4	13		
		с. Петричі	777	10,7	15		
		с. Утішків	894	5,8	9		
		с. Балучин	608	9,1	12		
		с. Задвір'я	1858	29	29		
		с. Полтва	930	15,1	22		
13	Гніздичівська ОТГ	сmt. Гніздичів	4123	2,1	2,6		
		с. Ганнівці	297	6	13		
		с. Королівка	1026	4,7	7	569,6	446,3
		с. Лівчиці	1199	4,8	9		
		с. Покрівці	658	4,7	8		
		с. Руда	736	3,6	8		
14	Корчинська ОТГ	с. Корчин	1281	1,7	2,1		
		с. Волиця	1009	9,2	14		
		с. Гоголів	489	3,5	6		
		с. Радванці	449	7,1	10		
		с. Яструбовичі	1214	10,3	11	1042,1	494
		с. Поздимир	907	5,9	4		
		с. Андріївка	326	3,5	7		
		с. Розжалів	679	6,5	14		
15	Немирівська ОТГ	сmt. Немирів	1989	2,0	2,5		
		с. Великі	206	8,6	14		
		Макари	112	3,8	8		
		с. Воля	736	2,4	6		
		с. Руда	316	5,6	10	728,7	317
		с. Салаші	73	4	7		
		с. Середина	57	2,5	7		
		с. Слободяки	187	6,6	13		
		с. Шаварі					

ДОДАТОК К

Список публікацій здобувача за темою дисертації

Статті у міжнародних наукових виданнях і тих, що входять до міжнародних наукометричних баз (МНБ):

1. Development and Usage of a Computer Model of Evaluating the Scenarios of Projects for the Creation of Fire Fighting Systems of Rural Communities / **Ratushnyi R.**, Tryhuba A., Bashynsky O., Ptashnyk V. // The XI-th International Scientific and Practical Conference «Electronics and Information Technologies» (ELIT-2019), September 16-18, 2019, Lviv, Ukraine, pp. 34–39. **Видання включено до МНБ – Scopus.**

Особистий внесок: розробив алгоритм та комп'ютерну модель оцінення сценаріїв проектів створення систем пожежогасіння сільських громад.

2. Substantiating the effectiveness of projects for the construction of dual systems of fire suppression / **Ratushnyi R.**, Khmel P., Tryhuba A., Martyn E., Prydatko O. // Eastern-european Journal of Enterprise Technologies: Control Processes. Vol 4, no 3 (100). – 2019. – p. 46-53. **Видання включено до МНБ – Scopus, Index Copernicus, DOAJ, Science Index.**

Особистий внесок: обґрунтував структуру проектів створення дуальних систем транскордонного пожежогасіння.

3. Identification of firefighting system configuration of rural settlements / Tryhuba A., **Ratushnyi R.**, Bashynsky O., Shcherbachenko O. // Fire and Environmental Safety Engineering. MATEC Web Conf. Volume 247 (FESE 2018). **Видання включено до МНБ – Scopus.**

Особистий внесок: обґрунтував структуру проектів створення дуальних систем транскордонного пожежогасіння.

4. Концептуальная модель системы пожаротушения сельских населенных пунктов / [Ратушный Р., Щербаченко Н., Ратушный А., Сидорчук Л.] // MOTROL Commission of motorization and energetics in agriculture. – Lublin, Vol.18, №6. – 2016. – С. 71-76. **Видання включено до МНБ – Index Copernicus.**

Особистий внесок: обґрунтував структуру концептуальної моделі системи пожежогасіння.

5. Узгодження конфігурацій систем-продуктів та їх проектів / О. Сидорчук, **Р. Ратушний**, О. Щербаченко, О. Сіваковська // Управління розвитком складних систем: зб. наук. пр. – Київ : вид-во КНУБА, 2016. – Вип. 25. – С. 58–65. **Видання включено до МНБ – BASE, Copernicus.**

Особистий внесок: означив основні причинно-наслідкові зв'язки між управлінськими та проектно-технологічними процесами.

6. Tryguba A. Scientific and methodological grounds for investigating the connections in fire extinguishing systems of the united territorial communities / A. Tryguba, **R. Ratushnyi**, O. Shcherbachenko // Przedsiębiorczość i zarządzanie : Bezpieczeństwo zintegrowane współczesnej Polski. – Warszawa, Wydawnictwo Społecznej Akademii Nauk, Tom XIX, Zeszyt 2, Część 3. – 2018. – ss. 153–166. **Видання включено до МНБ – Index Copernicus.**

Особистий внесок: розкрив науково-методичні засади системного дослідження процесів управління проектами функціонування систем пожежогасіння та розвитку об'єднаних територіальних громад.

7. Tryguba A. System approach to the investigation of the projects of the fire-fighting systems' functioning and development of the united territorial communities / Tryguba A. **Ratushny R.**, Shcherbachenko O., Bashynsky O. // TEKA an international quarterly journal on motorization, vehicle operation, energy efficiency and mechanical engineering. – Lublin–Rzeszow, Vol.18, №1. – 2018. – С. 5-12. **Видання включено до МНБ – Index Copernicus.**

Особистий внесок: обґрунтував характеристики та взаємозв'язки між складовими проектів функціонування та розвитку систем пожежогасіння об'єднаних територіальних громад.

8. Завер В. Б. Обґрунтування параметрів функціональних структур у проекті вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового району / В. Б. Завер, **Р. Т. Ратушний**, В. О. Тимочко // Интегрированное стратегическое управление : Восточно-Европейский журнал передовых технологий 2010. – №1/2 (43) – С. 63-65. **Видання включено до МНБ – Index Copernicus, DOAJ, Science Index.**

Особистий внесок: запропоновано науково-методичні засади обґрунтування параметрів функціональних структур у проектах удосконалення систем протипожежного захисту гірських лісових районів.

9. Сидорчук О. В. Системні засади управління державними програмами та проектами гарантування безпеки життєдіяльності / О. В. Сидорчук, В. В. Босак, **Р. Т. Ратушний**, Н. Ю. Цехмейструк, О. Г. Сидорчук // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2010. – № 1(2). – С. 37-39. **Видання включено до МНБ – Index Copernicus, DOAJ, Science Index.**

Особистий внесок: концептуально розкрито основні підстави з'ясування причинно-наслідкових зв'язків у процесі управління проектами розвитку територіальних ТСБ на підставі системного підходу.

10. Системний підхід до управління проектами та програмами: означення засад / О. В. Сидорчук, **Р. Т. Ратушний**, О. О. Сидорчук, М.А. Демидюк // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – №1/5(49). – С. 30-32. **Видання включено до МНБ – Index Copernicus, DOAJ, Science Index.**

Особистий внесок: розкрито системні засади дослідження процесів управління проектами та програмами.

11. Завер В. Б. Головні принципи відображення імітаційною моделлю гасіння пожежі у гірському лісовому районі / В. Б. Завер, **Р. Т. Ратушний**, В. О. Тимочко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – №1/5(49). – С. 36-39. **Видання включено до МНБ – Index Copernicus, DOAJ, Science Index.**

Особистий внесок: виконав аналіз стану теорії та обґрунтовано головні принципи відображення імітаційною моделлю гасіння пожежі у гірському лісовому районі.

12. **Ратушний Р. Т.** Системно-чинникові засади створення концептуальної моделі продукту / **Р. Т. Ратушний**, О. О. Сидорчук, В. В. Босак, // Восточно-

Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – № 1/13(55). – С. 30-32.
Видання включено до МНБ – Index Copernicus, DOAJ, Science Index.

Особистий внесок: концептуально розкрито прояв множини чинників ефективності системи-продукту стосовно характерних системних складових.

13. Kogut B. Rules of Cooperation Between the State Fire Service and Selected Institutions Under the Conditions of CBRN Threats, Including Biological Ones – Analysis of Polish Solutions / B. Kogut, J. Mika, **R. Ratusznyj** // The Journal Internal Security. – 2019. – January – June. – С. 73-84. **Видання включено до МНБ – Index Copernicus, DOAJ, Science Index.**

Особистий внесок: обґрунтовано управлінські рішення щодо особливостей впровадження спільних міждержавних проектів.

Монографії

14. Планування проектів реінжинірингу систем пожежогасіння на основі моделювання / Сидорчук О.В., **Ратушний Р.Т.**, Бондаренко В.В., Башинський О.І., Завер В.Б. // За ред. О.В. Сидорчука та Р.Т. Ратушного. Монографія. – Львів : ЛДУ БЖД, 2015. – 362 с.

Особистий внесок: обґрунтував підхід, методи та моделі планування проектів реінжинірингу систем пожежогасіння на основі моделювання.

15. Методика управління проектом удосконалення системи протипожежного захисту / [Сидорчук О. В., Тимочко В. О., **Ратушний Р. Т.**, Завер В. Б.] // Інженерія агропромислового виробництва: Вчені факультету механіки та енергетики - виробництву: Колективна монографія – Випуск II / За ред. академіка УААН В.В. Снітинського. – Львів: Львів. націон. аграрний університет, 2008. – С. 74–76.

Особистий внесок: обґрунтував особливості управління проектом удосконалення системи протипожежного захисту.

Патенти України:

16. Пат. на винахід 88423 України, МПК А62С2/00. Спосіб протипожежного захисту гірського лісового району / Завер В. Б., Пакет Ф. Ф., **Ратушний Р. Т.**, Тимочко В. О. (Україна) - № а200813450; заявл. 21.11.2008; Опубл. 10.02.2009. Бюл. № 3.

17. Пат. на корисну модель 44448 Україна, МПК А62С2/00. Спосіб протипожежного захисту гірського лісового району / Завер В. Б., Пакет Ф. Ф., **Ратушний Р. Т.**, Тимочко В. О. (Україна) – № u200902153; заявл. 12.03.2009; Опубл. 12.10.2009. Бюл. № 19.

Статті у наукових фахових виданнях України:

18. Сидорчук О. В. Особливості управління конфігурацією державних проектів / О. В. Сидорчук, **Р. Т. Ратушний**, О. О. Сидорчук, В. В. Босак // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2008. – № 2. – С. 77–82.

Особистий внесок: запропонована концепція управління державними проектами розвитку територіальних ТСБ.

19. **Ратушний Р. Т.** Характеристика дій пожежних підрозділів під час гасіння пожеж у сільській місцевості / Р. Т. Ратушний, О. О. Сидорчук, В. О. Тимочко // Пожежна безпека : зб. наук. праць. – Київ: УНДПБ МНС України, 2006. – № 8. – С. 134-137.

Особистий внесок: обґрунтовано структуру робіт у ГП територіальних ТСБ.

20. Завер В. Б. Науково-методичні засади проекту системи протипожежного захисту гірського лісового району / В. Б. Завер, **Р. Т. Ратушний**, В. О. Тимочко // Пожежна безпека. Збірник наук. праць ЛДУ БЖД, УкрНДІПБ МНС України, № 12. – 2008. – С. 150–155.

Особистий внесок: запропонована підхід до ініціації проектів систем протипожежного захисту гірського лісового району.

21. Метод вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового району / [Завер В. Б., **Ратушний Р. Т.**, Пакет Ф. Ф., Тимочко В. О.] // Науковий вісник УкрНДІПБ : Журнал. – 2008. – №2 (18). – С.17–21.

Особистий внесок: обґрунтовано особливості управління конфігурацією проектів систем протипожежного захисту гірського лісового району.

22. Завер В. Б. Обґрунтування чинників ефективності дій пожежних підрозділів під час гасіння лісових пожеж у гірській місцевості / В. Б. Завер, **Р. Т. Ратушний**, В. О. Тимочко // Вісник ЛДУБЖД, 2010. – №4(Частина 1). – С. 21–29

Особистий внесок: обґрунтовано чинники ефективності ГП гасіння лісових пожеж у гірській місцевості.

23. Сидорчук О. В. Метод визначення пріоритетних проектів пожежного захисту сільських населених пунктів адміністративних областей / О. В. Сидорчук, **Р. Т. Ратушний**, В. В. Босак, Н. Ю. Лазаренко // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2010. – № 4. – С. 49–54.

Особистий внесок: розкрив особливості формування портфеля проектів розвитку ТСБ.

24. **Ратушний Р. Т.** Архітектура проектів державної цільової програми розвитку українського села / Р. Т. Ратушний, В. В. Ковалишин, О. О. Сидорчук // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2011. – № 5(1). – С. 165–169.

Особистий внесок: розкрито системні засади дослідження елементарних територіальних системних утворень, які визначають архітектуру проектів.

25. Ратушний Р. Т. Системний підхід до ідентифікації конфігурації проектів реінжинірингу системи пожежогасіння гірського лісового масиву / **Р. Т. Ратушний**, В.Б. Завер, В.О. Тимочко // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2013. – № 8. – С. 79–86.

Особистий внесок: здійснив вибір та вивчив властивості об'єктів конфігурації проектів реінжинірингу системи пожежогасіння гірського лісового масиву та обґрунтував заходи щодо створення їх концептуальної моделі.

26. Сидорчук О. В. Формування територіальних зон дії пожежно-рятувальних частин адміністративної області / О. В. Сидорчук, Р. Т. Ратушний, В. В. Бондаренко, А. Р. Ратушний, А. М. Тригуба // Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. – 2014. – № 9. – С. 110–116.

Особистий внесок: обґрунтував складові процесу формування територіальних зон дії ТСБ.

27. Ціннісно-чинниковий підхід до визначення та усунення проблем систем пожежогасіння / Сидорчук О. В., **Ратушний Р. Т.**, Щербаченко О. М.,

Ратушний А. Р. // Управління проектами, системний аналіз і логістика : наук. журн. НТУ. – 2015. – №16. – С. 190-199.

Особистий внесок: обґрунтував ціннісно-чинниковий підхід до визначення та усунення проблем систем пожежогасіння.

28. Процеси управління конфігурацією систем-продуктів і проектів / [О. В. Сидорчук, **Р. Т. Ратушний**, О. М. Щербаченко, А. Р. Ратушний, О. М. Сіваковська] // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2015. – №12. – С. 50–58.

Особистий внесок: розкрив взаємозв'язки між процесами управління конфігурації проектів та продуктів.

29. Узгодження конфігурації та терміну виконання проектів / [**Р. Т. Ратушний**, О. М. Щербаченко, О. М. Сіваковська, О.А. Сятковський] // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2016. – № 13. – С. 56–62.

Особистий внесок: розкрив особливості узгодження змісту та часу виконання робіт із вимогами процесу створення конфігурації продукту.

30. Узгодження конфігурації та часу виконання проектів / [О. В. Сидорчук, Р. Т. Ратушний, **А. Р. Ратушний**, О. М. Щербаченко, Л. Л. Сидорчук] // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2016. – № 14. – С. 69–76.

Особистий внесок: обґрунтування доцільності та особливості узгодження конфігурацій продукту та його проекту.

31. Сидорчук О. В. Методологічні засади управління гібридними проектами / О. В. Сидорчук, **Р. Т. Ратушний**, Л.Л. Сидорчук] // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»: зб. наук. праць. – 2015. – №1(1110). – С. 66-71. – (Серія «Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами»).

Особистий внесок: розкрито відмінності класичних і ГП, проектного і операційного управління та запропоновано методологічні підходи до операційно-проектного управління.

32. Науково-методичні засади управління конфігурацією проектів пожежогасіння / [Сидорчук О. В., **Ратушний Р. Т.**, Щербаченко О. М., Ратушний А.Р.] // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»: зб. наук. праць. – 2016. – №2(1174). – С. 45-48. – (Серія «Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами»).

Особистий внесок: обґрунтовано взаємозв'язки між процесом управління конфігурацією проектів пожежогасіння та задачами управління змістом, часом та ресурсами проектів.

33. Структура процесу управління конфігурацією проектів / [О. В. Сидорчук, **Р. Т. Ратушний**, О. М. Щербаченко, О. М. Сіваковська] // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»: зб. наук. праць. – 2017. – № 3 (1225). – С. 29–34. – (Серія «Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами»).

Особистий внесок: розкрив сутність узгодження чотирьох основних процесів управління конфігурацією, які відбуваються в проектах.

34. Управління проектами та програмами: означення наукових основ / Сидорчук О. В., Тригуба А. М., **Ратушний Р. Т.**, Сидорчук Л. Л. // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2014. – №10. – С. 112-117.

Особистий внесок: обґрунтував концептуальну ієрархію проектної системи.

35. Ідентифікація та особливості управління гібридними проектами / О. В. Сидорчук, **Р. Т. Ратушний**, О. М. Сіваковська, О. В. Шелега // Управління проектами, системний аналіз і логістика. Серія: «Технічні науки». – К.: НТУ, 2014. – Вип. 14, ч 1. – С. 216 – 220.

Особистий внесок: розкрито особливості управління гібридними проектами.

36. **Ратушний Р. Т.** Системний підхід до структурування портфелів проектів розвитку територіальних пожежно-рятувальних формувань / Р. Т. Ратушний // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2019. – №19. – С. 44–50.

37. Особливості проектно-орієнтованого управління діяльністю транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів / **Ратушний Р. Т.**, Тригуба А. М., Хмель П., Смотри О. О., Придатко О. В. // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2019. – №19. – С. 51–60.

Особистий внесок: обґрунтування системного підходу до управління діяльністю транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів із врахуванням специфіки проектного середовища.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

38. Тригуба А. М. Особливості узгодження конфігурацій проектів створення та функціонування технологічних систем / А. М. Тригуба, **Р. Т. Ратушний**, О. М. Щербаченко // Технічний прогрес у сільськогосподарському виробництві: матеріали XXV Міжнарод. наук.-техн. конф. та VII Всеукр. конф.-семінару аспірантів, докторантів і здобувачів у галузі аграрної інженерії. – Глеваха, 2018. – С. 176-177.

Особистий внесок: обґрунтував підхід та особливості узгодження конфігурацій проектів створення та функціонування технологічних систем.

39. **Ратушний Р. Т.** Головні вимоги систем пожежогасіння об'єднаних територіальних громад до конфігурації та змісту проектів їх розвитку / Р. Т. Ратушний, А. М. Тригуба, О. М. Щербаченко // Управління проектами у розвитку суспільства: Управління проектами та програмами в умовах глобалізації світової економіки: тези доп. XV Міжнар. конф. – К.: КНУБА, 2018. – С. 167-169.

Особистий внесок: обґрунтував вимоги до конфігурації та змісту проектів розвитку ТСБ.

40. Тригуба А. Критерії оцінювання проектів та програм розвитку адміністративних територій / А. Тригуба, О. Боярчук, **Р. Ратушний**, О. Щербаченко // Сучасні тренди підготовки фахівців з управління проектами та програмами: матеріали наук.-прак. конф. – Луцьк, СЄУЛУ, 2018. – С. 105-109.

Особистий внесок: обґрунтував доцільність системного оцінювання проектів розвитку територіальних структур та запропонував критерії для їх оцінювання.

41. **Ратушний Р.** Концептуальна модель розвитку територіальних систем безпеки / Р. Ратушний // Матеріали XXVII Міжнародної науково-технічної конференції «Технічний прогрес у сільськогосподарському виробництві» та XIX

Всеукраїнської конференції-семінару аспірантів, докторантів та здобувачів у галузі аграрної інженерії. – Глеваха, 2019. – С. 113-114.

42. **Ратушний Р.** Задачі управління портфелями проектів розвитку територіальних систем безпеки / Р. Ратушний // Тези доп. XVI-ї Міжн. конф. Управління проектами у розвитку суспільства: Управління проектами в умовах очікування глобальних змін. – Київ: КНУБА, 2019. – С.192-193.

43. **Ратушний Р.** Системний підхід до управління портфелями проектів розвитку пожежно-рятувальних структур / Р. Ратушний // Управління проектами : стан та перспективи : матеріали XV Міжнар. конф. – Миколаїв : НУК, 2019. – С. 58-59.

44. Методика розробки проекту удосконалення системи протипожежного захисту сільського адміністративного району / [Сидорчук О. В., **Ратушний Р. Т.**, Завер В. Б., Тимочко В. О.] // Вчені Львівського ДАУ виробництву. – Вип. VII. – Львів: Львівський ДАУ, 2007. – С. 80–82.

Особистий внесок: обґрунтував етапи реалізації проекту удосконалення системи протипожежного захисту сільського адміністративного району.

45. Завер В. Б. Розробка проекту вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового масиву / В. Б. Завер, **Р. Т. Ратушний**, В. О. Тимочко // Вчені Львівського НАУ виробництву. – Вип. IX. – Львів: Львівський НАУ, 2009. – С. 109–111.

Особистий внесок: запропонував структуру проекту удосконалення системи протипожежного захисту сільського адміністративного району.

46. **Ратушний Р. Т.** Науково-методичні підстави управління конфігурацією проекту удосконалення системи пожежогасіння у сільському адміністративному районі / Р. Т. Ратушний, В. О. Тимочко // Тези доп. III-ї Міжн. конф. Управління проектами в умовах глобалізації знань. – Київ: КНУБА. 2006. – С. 117–119.

Особистий внесок: означив особливості та процеси управління конфігурацією проекту удосконалення системи пожежогасіння у сільському адміністративному районі.

47. **Ратушний Р. Т.** Проблема застосування нової наукової інформації у навчальному процесі / Р. Т. Ратушний, О. В. Сидорчук, В. М. Боярчук // Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті : досвід, проблеми, перспективи : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУ БЖД, 2006. – С. 481-485.

Особистий внесок: обґрунтував доцільність розроблення нових моделей і методів для реалізації проектів розвитку ТСБ.

48. Сидорчук О. В. Методичні засади розробки проекту удосконалення системи протипожежного захисту / О. В.Сидорчук, В. Б.Завер, **Р. Т.Ратушний** // Тези доп. IV-ї Міжн. конф. Управління програмами організаційного розвитку в конкурентному оточенні. – Київ: КНУБА. 2007. – С. 52–53.

Особистий внесок: означив особливості проекту удосконалення системи протипожежного захисту сільського адміністративного району.

49. Тимочко В. О Методика обґрунтування проекту вдосконалення системи пожежогасіння в адміністративному районі / В. О. Тимочко, **Р. Т.**

Ратушний, В. Б. Завер // Збірник матеріалів Міжнародної конференції «Охорона праці та соціальний захист працівників». – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – С. 448–452.

Особистий внесок: запропонував основні етапи ініціації проекту удосконалення системи протипожежного захисту сільського адміністративного району.

50. Завер В. Б. Обґрунтування концептуальної моделі проекту вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового району / В. Б. Завер, **Р. Т. Ратушний**, В. О. Тимочко // Доп. V-ї Міжн. конф. Управління проектами у розвитку суспільства: Професійне управління проектами – шлях до збільшення активів організації. – Київ: КНУБА, 2008. – С. 73–75.

Особистий внесок: обґрунтував складові концептуальної моделі проекту вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового району.

51. Завер В. Б. Головні завдання розробки проекту вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового масиву / В. Б. Завер, **Р. Т. Ратушний**, В. О. Тимочко // Доп. VI-ї Міжн. конф. Управління проектами у розвитку суспільства: Прискорення розвитку організації на основі проектного управління. – Київ: КНУБА, 2009. – С. 191–192.

Особистий внесок: означив завдання проекту вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового масиву.

52. Завер В. Б. Методика розробки концептуальної моделі проекту вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового району / В. Б. Завер, **Р. Т. Ратушний**, В. О. Тимочко // Пожежна безпека - 2009: Збірник тез доповідей IX міжнародної науково-практичної конференції «Пожежна безпека-2009». – Л.:ЛДУБЖД, 2009. – С. 252–253.

Особистий внесок: обґрунтував основні етапи методики розробки концептуальної моделі проекту вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового району.

53. Завер В. Б. Управління цінністю у проектах удосконалення систем протипожежного захисту гірських лісових районів / В. Б. Завер, **Р. Т. Ратушний**, В. О. Тимочко // Доп. VII Міжнародної конференції «Управління проектами у розвитку суспільства». Тема «Управління цінністю проектів та програм розвитку організацій». – Київ: КНУБА, 2010. – С. 84–86.

Особистий внесок: означив складові цінності проектів удосконалення систем протипожежного захисту гірських лісових районів та особливості їх визначення.

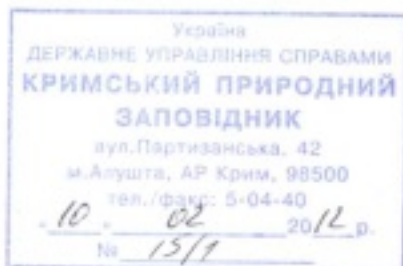
54. Тимочко В. О. Методичні основи дослідження проектного середовища проекту вдосконалення системи протипожежного захисту гірського лісового району / В. О. Тимочко, В. Б. Завер, **Р. Т. Ратушний** // Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами: стан та перспективи». – Миколаїв, НУК, 2010. – С. 301–304.

Особистий внесок: обґрунтував особливості проектного середовища проектів удосконалення систем протипожежного захисту гірських лісових районів.

Додаток И
Акти впровадження науково-дослідної роботи у виробництво







ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Кримського природного заповідника

В.І. Андросов

02 2012 р.



Акт

Про впровадження НДР у виробництво

Ми, що підписалися нижче, заступник директора Мамроцький М.А. та головний лісничий Кримського природного заповідника Дяговець О.О., з одної сторони, а також керівник НДР проректор Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, к.т.н., доцент Ратушний Р.Т., ад'юнкт Львівського державного університету безпеки життєдіяльності Завер В.Б. та завідувач кафедри управління проектами та безпеки виробництва Львівського національного аграрного університету к.т.н., доцент Тимочко В.О., з другої сторони, склали цей акт про впровадження результатів закінченої науково-дослідної роботи «Методи та моделі ідентифікації конфігурації проектів реінжинірингу систем пожежогасіння гірських лісових масивів».

У результаті НДР виконано: 1) розроблено спосіб протипожежного захисту гірського лісового масиву; 2) розроблено метод ідентифікації конфігурації проекту реінжинірингу системи пожежогасіння гірського лісового масиву; 3) розроблено комп'ютерну програму імітаційного моделювання функціонування віртуальної системи пожежогасіння; 4) розроблено дорожню карту управління конфігурацією проекту реінжинірингу системи пожежного захисту Центрального лісництва Кримського природного заповідника.

У практику Кримського природного заповідника впроваджено: 1) рекомендації щодо підвищення рівня надійності систем пожежогасіння лісництв заповідника за рахунок застосування нового способу протипожежного захисту; 2) методи та моделі управління конфігурацією проектів реінжинірингу систем пожежогасіння лісництв; 3) комп'ютерну програму імітаційного моделювання функціонування віртуальної системи пожежогасіння гірського лісового масиву для прогнозування функціональних показників систем пожежогасіння лісництв.

Прийнято до впровадження дорожню карту управління конфігурацією проекту реінжинірингу системи пожежного захисту Центрального лісництва заповідника.

Мамроцький М.А.

Дяговець О.О.

Ратушний Р.Т.

Завер В.Б.

Тимочко В.О.



«Затверджую»

Начальник ГУ ДСНС у
Львівській області

Дмитровський С.Ю.

« 14 » 05 2018 р.

АКТ

про впровадження НДР у виробництво

Ми, що підписалися нижче, заступник начальника із запобігання надзвичайним ситуаціям Кагітін Ю.І. та заступник начальника – начальник відділу пожежної безпеки управління запобігання надзвичайним ситуаціям Галонько О.Я. Головного управління Державної служби України з надзвичайних ситуацій у Львівській області, з однієї сторони, а також керівники, професор кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій, д.т.н., доцент Тригуба А.М., проректор з логістики та менеджменту, к.т.н., доцент Ратушний Р.Т. та виконавець НДР, ад'юнкт кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, Щербаченко О.М., з другої сторони, склали цей акт про впровадження результатів закінченої науково-дослідної роботи «Методи та моделі управління проектами розвитку систем пожежогасіння об'єднаних територіальних громад».

В результаті НДР виконано: 1) обґрунтовано алгоритм розроблення концептуального плану проектів розвитку систем пожежогасіння об'єднаних територіальних громад; 2) розроблено комп'ютерну програму обґрунтування конфігурації систем пожежогасіння об'єднаних територіальних громад у бажаному стані; 3) обґрунтовано структуру концептуального плану проектів розвитку систем пожежогасіння об'єднаних територіальних громад.

У практику Головного управління Державної служби України з надзвичайних ситуацій у Львівській області впроваджено: 1) методику розроблення концептуального плану проектів розвитку систем пожежогасіння об'єднаних територіальних громад; 2) рекомендації щодо розроблення концептуального плану проектів розвитку систем пожежогасіння об'єднаних територіальних громад.

Кагітін Ю.І.

Галонько О.Я.

Тригуба А.М.

Ратушний Р.Т.

Щербаченко О.М.



«Затверджую»
 Заступник ГУ ДСНС у Львівській
 області, полковник служби
 цивільного захисту
 Кагітін Ю.І.
 « 09 » 2019 р.

АКТ про впровадження НДР у практику

Ми, що підписалися нижче, заступник начальника із запобігання надзвичайним ситуаціям Оношко О.А. та заступник начальника з реагування на надзвичайні ситуації Глобенко В.А. Головного управління Державної служби України з надзвичайних ситуацій у Львівській області, з однієї сторони, а також виконавці НДР, перший проректор, к.т.н., доцент Ратушний Р.Т. та професор кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій, д.т.н., доцент Тригуба А.М. Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, з другої сторони, склали цей акт про впровадження результатів закінченої науково-дослідної роботи «Методологія системно-ціннісного управління портфелями проектів розвитку територіальних пожежно-рятувальних структур».

В результаті НДР виконано: 1) розроблено методологію системно-ціннісного управління портфелями проектів розвитку територіальних пожежно-рятувальних структур; 2) обґрунтовано алгоритм формування портфелів проектів розвитку територіальних пожежно-рятувальних структур; 3) виконано ініціацію проектів розвитку територіальних пожежно-рятувальних структур; 4) обґрунтовано архітектуру портфелів проектів розвитку територіальних пожежно-рятувальних структур.

У практику Головного управління Державної служби України з надзвичайних ситуацій у Львівській області впроваджено: 1) методику системно-ціннісного формування портфелів проектів розвитку територіальних пожежно-рятувальних структур; 2) рекомендації щодо системно-ціннісного формування портфелів проектів розвитку територіальних пожежно-рятувальних структур.

Оношко О.А.

Глобенко В.А.

Ратушний Р.Т.

Тригуба А.М.

РЕЕСТРАЦІЙНА КАРТКА
проекту(програми) № 4179

Донор	Європейський Союз
Виконавець	Консорціум під головуванням Fundacja Międzynarodowe Centrum Bezpieczeństwa Chemicznego (ICCSC) (Міжнародний центр хімічного захисту та безпеки, Варшава)
Реципієнт	Львівський державний університет безпеки життєдіяльності (код згідно з ЄДРПОУ 08571340)
Бенефіціар	Львівська обласна державна адміністрація
Найменування проекту (програми)	Удосконалення заходів щодо запобігання та готовності реагування на хімічні катастрофи та стихійні лиха, що одночасно вражають країни-учасниці, за допомогою серії навчальних, для перевірки і зміцнення національного потенціалу, використовуючи об'єднаний механізм цивільного захисту і міжнародне співробітництво — EU-CHEM-REACT 2
Цілі та зміст проекту (програми)	Підвищення готовності оперативних служб Львівщини взаємодіяти з Європейським механізмом цивільного захисту при виникненні подвійних ситуацій техногенного характеру в прикордонних районах Львівської області
Найменування завдання та заходів	Завдання 1740 Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами; завдання 18 Державної програми розвитку трансграничного співробітництва на 2016-2020 роки визначених Програмною діяльністю Кабінету Міністрів, Угодою про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони, регіональними стратегіями розвитку, іншими стратегіями, відносно до яких реалізується проект (програма)
Конкретна вартість	881 153,56 євро
Строк реалізації	01.01.2019 – 31.12.2020
Етапи реалізації	01.01.2019 – 31.12.2020
Реєстраційний номер проекту (програми), визначений донором, або номер контракту	Грантова угода: 828788 — EU-CHEM-REACT 2 p — UCPM-2018-EX-AG
Міжнародний договір	Рамкова Угода між Урядом України та Комісією Європейських Співтовариств від 03.09.2008 (Закон України від 03.09.2008 № 360-VI)
Інші відомості, що стосуються проекту (програми)	Згідно зі статтею 3 Рамкової Угоди між Урядом України та Комісією Європейських Співтовариств "Заходи, що фінансуються в цілому або частково коштами Співтовариства, не обкладаються податками, митними зборами, або іншими стягненнями аналогічного характеру", План закупівель товарів, робіт і послуг на реєстрацію подано*. Загальний бюджет проекту для України, Польщі, Литви, Чехії, Білорусії і Молдови складає 881 153,56 євро (з яких внесок ЄС — 748 980,53 євро, співфінансування виконавців — 132 173,03 євро)
Державна реєстрація від	04.10.2019

Директор департаменту державних інвестиційних проектів та підтримки розвитку Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України



Оксана ГРИШКЕВИЧ

*Додаткові інформації розміщені на сайті www.mre.gov.ua у розділі "Діяльність/Міжнародна допомога"

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Львівського державного
університету безпеки
життєдіяльності
 Мирослав КОВАЛЬ
 09 2019 р.
АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

результатів дисертаційної роботи

здобувача кафедри управління проектами, інформаційних технологій та
телекомунікацій *Ратушного Романа Тадейовича*
**«Методологія системно-ціннісного управління портфелями проектів
розвитку територіальних пожежно-рятувальних структур»** в освітній процес
кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту

Цим актом підтверджується, що впроваджені у Львівському державному університеті безпеки життєдіяльності результати дисертаційних досліджень Ратушного Романа Тадейовича в рамках виконання науково-дослідної роботи «Проведення наукових досліджень щодо діяльності підрозділів ДСНС України» (ДР № 0108U006940), яка входить до наукових досліджень Львівського державного університету безпеки життєдіяльності використані у навчальному процесі під час викладання дисциплін «Управління програмами та портфелями проектів», «Теорія систем та прийняття рішень в організації» та «Управління проектами розвитку регіонів та міст» для курсантів і студентів освітнього ступеня «магістр» спеціальності 073 «Менеджмент» спеціалізації «Управління проектами».

 Завідувач кафедри права та менеджменту
у сфері цивільного захисту,
д.п.н., доцент

Оксана ПОВСТИН

 Професор кафедри права та менеджменту
у сфері цивільного захисту,
д.т.н., професор


Олег ЗАЧКО

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Львівського державного
університету безпеки
життєдіяльностіМирослав КОВАЛЬ
10 2019 р.**АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ**

результатів дисертаційної роботи

здобувача кафедри управління проектами, інформаційних технологій та
телекомунікацій *Ратушного Романа Тадейовича*
**«Методологія системно-ціннісного управління портфелями проектів
розвитку територіальних пожежно-рятувальних структур»**

Цим актом підтверджується, що впроваджені у Львівському державному університеті безпеки життєдіяльності результати дисертаційних досліджень Ратушного Романа Тадейовича в рамках виконання науково-дослідної роботи «Проведення наукових досліджень щодо діяльності підрозділів ДСНС України» (ДР № 0108U006940), яка входить до наукових досліджень Львівського державного університету безпеки життєдіяльності використані у навчальному процесі під час викладання дисциплін «Управління проектами» та «Формування команд проектів, лідерство та управління персоналом» для курсантів і студентів освітнього ступеня «магістр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».

Завідувач кафедри управління проектами,
інформаційних технологій та телекомунікацій
д.т.н., професор

Євген МАРТИН

Заступник начальника кафедри управління проектами,
інформаційних технологій та телекомунікацій
к.т.н.

Олександр ПРИДАТКО

